

Ein Architekturmodell für Portale im Technischen Vertrieb

Von der Fakultät Maschinenbau
der Universität Stuttgart
zur Erlangung der Würde eines Doktor-Ingenieurs (Dr.-Ing.)
genehmigte Abhandlung

Vorgelegt von
Dipl.-Inform. Thorsten Gurzki
aus Stuttgart

Hauptberichter: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dieter Spath

Mitberichter: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Prof. e.h. Dr.-Ing. e.h. Dr. h.c. mult. Engelbert Westkämper

Tag der Einreichung: 20. Januar 2006

Tag der mündlichen Prüfung: 03. August 2006

Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement (IAT), 2006

IPA-IAO Forschung und Praxis

Berichte aus dem
Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und
Automatisierung (IPA), Stuttgart,
Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und
Organisation (IAO), Stuttgart,
Institut für Industrielle Fertigung und
Fabrikbetrieb (IFF), Universität Stuttgart
und Institut für Arbeitswissenschaft und
Technologiemanagement (IAT), Universität Stuttgart

Herausgeber:

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Prof. E.h. Dr.-Ing. E.h. Dr. h.c. mult. Engelbert Westkämper
und

Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Prof. E.h. mult. Dr. h.c. mult. Hans-Jörg Bullinger
und

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dieter Spath



I·A·T Institut
Arbeitswissenschaft und
Technologiemanagement
Universität Stuttgart



Fraunhofer Institut
Arbeitswirtschaft und
Organisation

Thorsten Gurzki

Ein Architekturmodell
für Portale im
Technischen Vertrieb

Nr. 442

Dr.-Ing. Dipl.-Inform. Thorsten Gurzki

Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO), Stuttgart

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Prof. E.h. Dr.-Ing. E.h. Dr. h.c. mult. Engelbert Westkämper

ord. Professor an der Universität Stuttgart

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA), Stuttgart

Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Prof. E.h. mult. Dr. h.c. mult. Hans-Jörg Bullinger

ord. Professor an der Universität Stuttgart

Präsident der Fraunhofer-Gesellschaft, München

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dieter Spath

ord. Professor an der Universität Stuttgart

Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO), Stuttgart

D 93

ISBN 3-936947-95-3 Jost Jetter Verlag, Heimsheim

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils gültigen Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

© Jost Jetter Verlag, Heimsheim 2006.

Printed in Germany.

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.

Sollte in diesem Werk direkt oder indirekt auf Gesetze, Vorschriften oder Richtlinien (z. B. DIN, VDI, VDE) Bezug genommen oder aus ihnen zitiert worden sein, so kann der Verlag keine Gewähr für die Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität übernehmen. Es empfiehlt sich, gegebenenfalls für die eigenen Arbeiten die vollständigen Vorschriften oder Richtlinien in der jeweils gültigen Fassung hinzuzuziehen.

Druck: printsystem GmbH, Heimsheim

Geleitwort der Herausgeber

Über den Erfolg und das Bestehen von Unternehmen in einer marktwirtschaftlichen Ordnung entscheidet letztendlich der Absatzmarkt. Das bedeutet, möglichst frühzeitig absatzmarktorientierte Anforderungen sowie deren Veränderungen zu erkennen und darauf zu reagieren.

Neue Technologien und Werkstoffe ermöglichen neue Produkte und eröffnen neue Märkte. Die neuen Produktions- und Informationstechnologien verwandeln signifikant und nachhaltig unsere industrielle Arbeitswelt. Politische und gesellschaftliche Veränderungen signalisieren und begleiten dabei einen Wertewandel, der auch in unseren Industriebetrieben deutlichen Niederschlag findet.

Die Aufgaben des Produktionsmanagements sind vielfältiger und anspruchsvoller geworden. Die Integration des europäischen Marktes, die Globalisierung vieler Industrien, die zunehmende Innovationsgeschwindigkeit, die Entwicklung zur Freizeitgesellschaft und die übergreifenden ökologischen und sozialen Probleme, zu deren Lösung die Wirtschaft ihren Beitrag leisten muss, erfordern von den Führungskräften erweiterte Perspektiven und Antworten, die über den Fokus traditionellen Produktionsmanagements deutlich hinausgehen.

Neue Formen der Arbeitsorganisation im indirekten und direkten Bereich sind heute schon feste Bestandteile innovativer Unternehmen. Die Entkopplung der Arbeitszeit von der Betriebszeit, integrierte Planungsansätze sowie der Aufbau dezentraler Strukturen sind nur einige der Konzepte, welche die aktuellen Entwicklungsrichtungen kennzeichnen. Erfreulich ist der Trend, immer mehr den Menschen in den Mittelpunkt der Arbeitsgestaltung zu stellen - die traditionell eher technokratisch akzentuierten Ansätze weichen einer stärkeren Human- und Organisationsorientierung. Qualifizierungsprogramme, Training und andere Formen der Mitarbeiterentwicklung gewinnen als Differenzierungsmerkmal und als Zukunftsinvestition in *Human Resources* an strategischer Bedeutung.

Von wissenschaftlicher Seite muss dieses Bemühen durch die Entwicklung von Methoden und Vorgehensweisen zur systematischen Analyse und Verbesserung des Systems Produktionsbetrieb einschließlich der erforderlichen Dienstleistungsfunktionen unterstützt werden. Die Ingenieure sind hier gefordert, in enger Zusammenarbeit mit anderen Disziplinen, z. B. der Informatik, der Wirtschaftswissenschaften und der Arbeitswissenschaft, Lösungen zu erarbeiten, die den veränderten Randbedingungen Rechnung tragen.

Die von den Herausgebern langjährig geleiteten Institute, das

- Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA),
- Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO),
- Institut für Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb (IFF), Universität Stuttgart,
- Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement (IAT), Universität Stuttgart

arbeiten in grundlegender und angewandter Forschung intensiv an den oben aufgezeigten Entwicklungen mit. Die Ausstattung der Labors und die Qualifikation der Mitarbeiter haben bereits in der Vergangenheit zu Forschungsergebnissen geführt, die für die Praxis von großem Wert waren. Zur Umsetzung gewonnener Erkenntnisse wird die Schriftenreihe „IPA-IAO - Forschung und Praxis“ herausgegeben. Der vorliegende Band setzt diese Reihe fort. Eine Übersicht über bisher erschienene Titel wird am Schluss dieses Buches gegeben.

Dem Verfasser sei für die geleistete Arbeit gedankt, dem Jost Jetter Verlag für die Aufnahme dieser Schriftenreihe in seine Angebotspalette und der Druckerei für saubere und zügige Ausführung. Möge das Buch von der Fachwelt gut aufgenommen werden.

Engelbert Westkämper Hans-Jörg Bullinger Dieter Spath

Vorwort

Die vorliegende Arbeit entstand während meiner Tätigkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement der Universität Stuttgart (IAT) und am Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO).

Herrn Prof. Dr.-Ing. Dieter Spath, Leiter des Instituts für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement der Universität Stuttgart (IAT) und des Fraunhofer-Instituts für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO), gilt mein Dank für die wohlwollende Förderung der Arbeit und die Übernahme des Hauptberichts.

Herrn Prof. Dr.-Ing. Prof. e.h. Dr.-Ing. e.h. Dr. h.c. mult. Engelbert Westkämper, Leiter des Instituts für Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb (IFF) der Universität Stuttgart und des Fraunhofer-Instituts für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA), danke ich für die Übernahme des Mitberichts meiner Arbeit.

Mein Dank gilt Priv.-Doz. Dr.-Ing. habil. Dipl.-Inform. Anette Weisbecker für die inhaltliche Begleitung meiner Arbeit mit wertvollen Hinweisen und konstruktiver Kritik sowie die genaue Durchsicht.

Stellvertretend für alle Kolleginnen und Kollegen bedanke ich mich bei Dr.-Ing. Henning Hinderer, Dipl.-Inform. Joannis Vlachakis und Dipl.-Kffr. Anja Kirchhof für die fachlichen Diskussionen und wissenschaftlichen Anregungen im Rahmen unserer gemeinsamen Arbeit am Institut. Dies gilt in gleicher Weise auch für die zahlreichen wissenschaftlichen Hilfskräfte und Praktikanten, die mit ihrem Einsatz und Engagement einen wertvollen Beitrag zur Projektarbeit des Competence Center Business Integration leisten. Stellvertretend seien Herr Patrick Schweizer und Herr Erik Müller genannt, die zum Gelingen eines der mit dieser Arbeit verbundenen Projekte beigetragen haben.

Ein ganz besonderer Dank gilt meinen Eltern, die mir meinen beruflichen Werdegang ermöglicht haben und mich jederzeit unterstützen.

Ich danke Sonja Funk für ihre Geduld während der Entstehung neuer Ideen.

Stuttgart, im August 2006

Thorsten Gurzki

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	13
Tabellenverzeichnis	15
Verzeichnis der verwendeten Abkürzungen	16
Verzeichnis der Komponentenabkürzungen	19
1 Einleitung	20
2 Motivation und Vorgehensweise	21
2.1 Übersicht und Betrachtungsraum	21
2.2 Begriffsbestimmungen und Abgrenzung	21
2.3 Vorgehensweise und Aufbau der Arbeit	22
3 Stand der Wissenschaft und Technik	24
3.1 Relevante Themenfelder	24
3.2 Eigenschaften von Portalen	24
3.3 Leistungen und Organisation des Technischen Vertriebs	26
3.3.1 Allgemeine Aufgabenstellung des Vertriebs	26
3.3.2 Leistungen des Technischen Vertriebs	26
3.3.3 Organisation des Technischen Vertriebs	28
3.3.4 Der internetbasierte Vertrieb	28
3.4 Ansätze zur softwaretechnischen Unterstützung des Technischen Vertriebs	29
3.5 Softwarearchitekturen für die Erstellung webbasierter Anwendungen	31
3.5.1 Allgemeine Definition der Softwarearchitektur	31
3.5.2 Übersicht der Ansätze zur Realisierung webbasierter Anwendungen	31
3.5.3 Aufbau webbasierter Architekturen	32
3.5.3.1 Der Komponentenbegriff	33
3.5.4 Common Gateway Interface	34
3.5.5 Eingebettete serverseitige Skriptsprachen	34
3.5.6 Plattformen zur Erstellung webbasierter Anwendungen	35
3.5.6.1 Sun ONE Architektur	35
3.5.6.2 Microsoft .NET Architektur	37
3.5.6.3 Gegenüberstellung und Bewertung	37
3.6 Portalsoftwarearchitekturen	39
3.6.1 Übersicht und Anwendungsgebiete	39
3.6.2 Grundlegende Funktion	39
3.6.3 Softwaretechnischer Aufbau und Module	40
3.6.4 Gegenüberstellung und Bewertung	42
3.7 Integrationsarchitekturen	44
3.8 Architekturmodelle für Portale	46

3.8.1	Übersicht und Anwendungsgebiete	46
3.8.2	Gegenüberstellung und Bewertung.....	48
3.9	Zusammenfassung der Grundanforderungen und Defizite	50
4	Entwicklung eines Architekturmodells für Portale im Technischen Vertrieb	51
4.1	Definition des Lösungsansatzes der Arbeit.....	51
4.2	Vorgehen und Methodik zum Aufbau des Architekturmodells	52
5	Prozessarchitektur für Portale.....	54
5.1	Übersicht und Eigenschaften	54
5.2	Ableitung der vertriebsrelevanten Portalprozesse.....	54
6	Anwendungsarchitektur für Portale	57
6.1	Übersicht und Eigenschaften	57
6.2	Definition abstrakter Komponenten.....	57
6.3	Schichtenmodell für Portale.....	58
6.3.1	Definition der Abstraktionskriterien.....	58
6.3.2	Ableitung des Schichtenmodells.....	58
6.3.3	Schichtenmodell im Kontext von Portalsoftware	60
6.4	Komponentenarchitektur für Portale.....	61
6.4.1	Identifikation der Komponenten.....	61
6.4.2	Komponenten der Schicht Portalanwendungskomponenten (PAK).....	61
6.4.2.1	Softwaretechnischer Aufbau	61
6.4.2.2	Darstellung von PAK auf Portalseiten	63
6.4.2.3	Ableitung der Portalanwendungskomponenten	64
6.4.3	Komponenten in der Schicht Portalsystemkomponenten (PSK)	66
6.4.3.1	Softwaretechnischer Aufbau	66
6.4.3.2	Shop-Komponente (SHOP)	66
6.4.3.3	Konfigurationskomponente (KONF)	68
6.4.3.4	Content-Management-Komponente (CM).....	69
6.4.3.5	Produktberatungskomponente (BER)	71
6.4.3.6	Community-Komponente (CMK).....	72
6.4.4	Komponenten in der Schicht Betriebliche Informationskomponenten (BIK)	72
6.4.4.1	Softwaretechnischer Aufbau	72
6.4.4.2	Customer-Relationship-Management-Komponente (CRK).....	73
6.4.4.3	Enterprise-Resource-Planning-Komponente (ERK).....	74
6.4.4.4	Katalogdatenmanagementkomponente (KDM)	75
6.4.4.5	Dokumentenmanagementkomponente (DM).....	75
6.4.4.6	Workflow-Management-Komponente (WFM).....	77
6.4.4.7	Groupware-Komponente (GPW)	77
6.4.4.8	Autorisierungs- und Authentifizierungskomponente (AUTH)	78

7	Datenarchitektur für Portale	80
7.1	Übersicht und Eigenschaften	80
7.2	Charakterisierung der Daten und Ableitung des statischen Datenmodells	80
7.3	Darstellung und Erweiterung der Notation	81
7.4	Grunddatenmodell Konfiguration	81
7.5	Grunddatenmodell Katalog	82
7.6	Grunddatenmodell Kommunikation, Kooperation und Unternehmensinformation.....	83
7.7	Grunddatenmodell Transaktion.....	84
7.8	Weitere Grunddatenmodelle	85
8	Infrastrukturarchitektur für Portale	86
8.1	Übersicht und Eigenschaften	86
8.2	Beschreibung der softwaretechnischen Portalinfrastruktur	86
8.2.1	Schnittstellen zwischen Portalsoftware und PAK	86
8.3	Modell für die Suche im Portal	87
8.3.1	Definition des Suchraums und Einbindung der Suche	87
8.3.2	Konsolidierung und Darstellung der Ergebnisse	88
8.4	Authentifizierungs- und Rollenmodell.....	89
8.4.1	Verwaltung von Nutzern, Rechten und Rollen.....	89
8.4.2	Authentifizierungsebenen und Single-Sign-On-Verfahren	90
8.5	Personalisierungs- und Individualisierungsmodell	91
8.5.1	Definition von Prozesszielgruppen.....	93
8.6	Modell für die Abbildung von Komponenten	94
9	Kommunikationsarchitektur für Portale	96
9.1	Eigenschaften und Übersicht	96
9.2	Schnittstellenmodell für Portale.....	96
9.3	Entwicklung von Komponentenintegrationsmustern für Portale	98
9.4	Datenformatmodell für den Datenaustausch in Portalen	100
9.4.1	Interne und externe Datenstrukturen	100
9.4.2	Allgemeine Dokumentenformate.....	100
9.4.3	Standards für den Austausch von Katalogen und Geschäftsdokumenten.....	101
9.5	Bewertung der Einsatzmöglichkeit im Architekturmodell	102
9.6	Entwicklung von Adaptionen- und Transformationsmethoden	105
9.6.1	Verfahren zur Transformation von Datenstrukturen	106
9.6.2	Verfahren zur Adaption von HTML auf Präsentationsebene	106
9.6.2.1	Adaptionsmethodik: Maskierung.....	106
9.6.2.2	Adaptionsmethodik: Selektion.....	107
9.6.2.3	Adaptionsmethodik: Aggregation.....	107
9.6.2.4	Adaptionsmethodik: URL-Rewriting.....	107

9.6.3	Verfahren zur Transformation von XML-Dokumenten	108
10	Methodik zur Anwendung des Architekturmodells.....	110
10.1.1	Übersicht und Vorgehen.....	110
10.1.2	Architekturanwendung im Wasserfallmodell.....	110
11	Einsatz und Evaluation des Architekturmodells.....	113
11.1	Bedeutung und Kriterien.....	113
11.2	Portalarchitektur für den Vertrieb von Elektrowerkzeugen.....	113
11.2.1	Ausgangssituation des Technischen Vertriebs	113
11.2.2	Zielsetzung	114
11.2.3	Projektvorgehen	114
11.2.4	Prozessarchitektur	114
11.2.5	Anwendungsarchitektur	115
11.2.6	Datenarchitektur.....	118
11.2.7	Kommunikationsarchitektur.....	119
11.2.8	Infrastrukturarchitektur	122
11.2.8.1	Personalisierung und Individualisierung.....	122
11.2.8.2	Authentifizierung und Umsetzung Single Sign On.....	122
11.2.8.3	Suche.....	123
11.2.8.4	Abbildung der Komponenten auf Systeme	123
11.2.8.5	Maßnahmen zur Anpassung der Systeme	124
11.3	Weitere Anwendungsszenarien.....	125
11.4	Evaluation des Architekturmodells.....	126
12	Zusammenfassung	129
12.1	Zusammenfassung der Ergebnisse	129
12.2	Ausblick und weitere Entwicklungen	130
13	Summary.....	132
14	Literatur und Quellen.....	134
	Anhang A – Portalarten im Unternehmenskontext	153
	Anhang B – Überblick über eingebettete Skriptsprachen	154
	Anhang C – Standards im Bereich Portale	155
	Anhang D – Ergebnisse der Unternehmensbefragung	156
	Anhang E – Prozessübersicht	158
	Anhang F – Funktionskarten für Komponenten.....	163
	Anhang G – Weitere Datenmodelle	170
	Anhang H – Authentifizierungsstati für die Prozesse des Architekturmodells	173
	Anhang I – Beispielvorgang Adaption	174
	Anhang J – Anwendungsfall Komponentenlandkarte PAK.....	175

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Aufbau und Vorgehen der Arbeit.....	23
Abbildung 2: Untersuchungsbereich des Stands der Wissenschaft und Technik.....	24
Abbildung 3: Ebenen der Portaleigenschaften	26
Abbildung 4: Der Vertriebsprozess nach Brandstetter und Fries	26
Abbildung 5: Betrachtungsraum für Ansätze zur Realisierung webbasierter Anwendungen	32
Abbildung 6: Aufbau von 3-Schicht-Architekturen, 4-Schicht-Architekturen und 4-Schicht-Architekturen mit EAI/Middleware	32
Abbildung 7: CGI-Anwendungsarchitektur	34
Abbildung 8: Architektur mit eingebettetem Skriptsprachen-Application-Server	35
Abbildung 9: Architektur von J2EE.....	36
Abbildung 10: Aggregation mit PVK am Beispiel Portlets	40
Abbildung 11: Referenzarchitektur für Portalsoftware	42
Abbildung 12: Aufbau von Architekturmodellen am Beispiel der ISA	46
Abbildung 13: Elemente und Aufbau des erweiterten Portalarchitekturmodells auf Basis der ISA	52
Abbildung 14: Schichtenmodell des Architekturmodells.....	59
Abbildung 15: Schichtenmodell im Kontext von Portalsoftware.....	61
Abbildung 16: Model-View-Controller-Schema im Kontext des Portals	62
Abbildung 17: Darstellung von PAK mit verschiedenen PVK	63
Abbildung 18: Grunddatenmodell Konfiguration	82
Abbildung 19: Grunddatenmodell Katalog	83
Abbildung 20: Grunddatenmodell Kooperation, Kommunikation, Unternehmensinformation.....	84
Abbildung 21: Grunddatenmodell Transaktion.....	85
Abbildung 22: PAK-spezifische Einzelsuche und integrierte Portalsuche. Darstellung an Beispielen.	88
Abbildung 23: Authentifizierungsebenen der Portalarchitektur.....	90
Abbildung 24: Gegenüberstellung: Personalisierung von Websites nach Leimstoll/Schubert und abgeleitete Personalisierung von Portalen für den Technischen Vertrieb	92
Abbildung 25: Ausprägung der Personalisierung und Individualisierung auf Komponentenebenen ...	93
Abbildung 26: Bestandteile der Kommunikationsarchitektur	96
Abbildung 27: Schnittstellenmodell mit Kommunikationspfaden	97
Abbildung 28: Maskierung mit Tags.....	107
Abbildung 29: Selektion mit Tags.....	107
Abbildung 30: Aggregation mit Tags.....	107
Abbildung 31: XSLT-Transformation in einer PAK zur Darstellung von HTML.....	109
Abbildung 32: Anwendungsbereich des Architekturmodells im Kontext des Wasserfallmodells.....	110
Abbildung 33: UML-Aktivitätendiagramm für den Vorgehensprozess zur Anwendung des Architekturmodells.....	112

Abbildung 34: Kundenszenario des Anwendungsfalls.....	114
Abbildung 35 Unternehmensspezifische Ausprägung des Schichtenmodells für das Vertriebsportal.....	115
Abbildung 36: Portal-MVC am Beispiel der Portalanwendungskomponente PWB	116
Abbildung 37: Ansicht einer Portalseite mit zwei Portalvisualisierungskomponenten (PVK) der Portalanwendungskomponente (PAK) PWB und einer Portalvisualisierungs- komponente (PVK) der Portalanwendungskomponente (PAK) UINF	117
Abbildung 38: Ansicht der Bearbeitung von Content in der Portalsystemkomponente (PSK) CM....	117
Abbildung 39: Ausprägung des Grunddatenmodells am Beispiel Transaktion (Teilmodell)	119
Abbildung 40: Übersicht der Anwendungs- und Kommunikationsarchitektur im Anwendungsfall ..	120
Abbildung 41: Kommunikation am Beispiel der Portalanwendungskomponenten (PAK) SHOP und KNF	121
Abbildung 42: Ansicht einer Portalseite mit Portalvisualisierungskomponenten (PVK) der Portalanwendungskomponenten (PAK) KAT, KNF und UINF	121
Abbildung 43: Portalarten im Unternehmenskontext.....	153
Abbildung 44: Priorisierung von Prozessen/Anwendungen.....	156
Abbildung 45: Grunddatenmodell PAK Produktwahlunterstützung und Beratung	170
Abbildung 46: Grunddatenmodell Dokumente und Contentverwaltung.....	171
Abbildung 47: Grunddatenmodell Autorisierung.....	172
Abbildung 48: Beispielvorgang Adaption.....	174

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Beschreibung der Anwendungseigenschaften von Portalen.....	25
Tabelle 2: Zusammenfassung: Beschreibung der Leistungen des Technischen Vertriebs.....	27
Tabelle 3: Funktion und Bewertung vertriebsunterstützender Systeme.....	30
Tabelle 4: Definitionen des Begriffs Softwarearchitektur.....	31
Tabelle 5: Definitionen des Begriffs Komponente.....	33
Tabelle 6 Gegenüberstellung und Bewertung der Ansätze zur Realisierung webbasierter Anwendungen.....	38
Tabelle 7: Darstellung und Bewertung von Portalsoftware.....	43
Tabelle 8: Darstellung und Bewertung von Integrationsarchitekturen.....	45
Tabelle 9: Vergleich und Bewertung der Architekturmodelle für Portale.....	49
Tabelle 10: Definition der Detailziele der Arbeit.....	51
Tabelle 11: Prozessarchitektur in Form der Portalprozesslandkarte.....	55
Tabelle 12: Übersicht der Prozessbündel.....	56
Tabelle 13: Portalanwendungslandkarte.....	65
Tabelle 14: Bewertung von Darstellungsmethoden für Suchergebnisse.....	89
Tabelle 15: Rollengattungen im Portalkontext.....	94
Tabelle 16: Komponentenabbildungsmatrix mit Bewertung der Abbildung auf Systemklassen.....	95
Tabelle 17: Integrationsmuster für Portale.....	104
Tabelle 18: Bewertung der Eignung von Datenformaten und Integrationsmuster für wesentliche Datenklassen.....	105
Tabelle 19: Abbildung der Komponenten auf Systeme.....	124
Tabelle 20: Überblick über gängige eingebettete Skriptsprachen.....	154
Tabelle 21: Darstellung, Gegenüberstellung und Bewertung der Standards im Bereich Portale.....	155
Tabelle 22: Priorisierung von Prozessen/Anwendungen.....	157
Tabelle 23: Authentifizierungsstati für die Prozesse des Architekturmodells.....	173
Tabelle 24: Anwendungsfall Komponentenlandkarte PAK.....	175

Verzeichnis der verwendeten Abkürzungen

AAW	Auftragsabwicklung
AE	Anwendungseigenschaft
API	Application Programming Interface
ARIS	Architektur integrierter Informationssysteme
BAPI	Business Application Programming Interface
BIK	Betriebliche Informationskomponente
BIS	Betriebliche Informationssysteme
CAS	Computer Aided Selling
CGI	Common Gateway Interface
CLR	Common Language Runtime
CMF	Content Management Framework
CMS	Content-Management-System
COM	Component Object Model
CORBA	Common Object Request Broker Architecture
CPF	Corporate Portal Framework
CPI-C	Common Programming Interface for Communications
CRM	Customer-Relationship-Management
CSCW	Computer Supported Collaborative Work
CSS	Cascading Style Sheets
CSV	Comma Separated Values (auch: Character Separated Values)
CTS	Common Type System
cXML	Commerce XML
DB	Datenbank
DBMS	Datenbank-Management-System
DCE	Distributed Computing Environment
DCOM	Distributed Component Object Model
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V.
DLM	Document-Lifecycle-Management
DMS	Dokumentenmanagement-System
DRT	Document Related Technologies
DTD	Document Type Definition
DV	Datenverarbeitung
EAI	Enterprise Application Integration
ebXML	Electronic Business XML
ECM	Enterprise-Content-Management
EDI	Enterprise Data Interchange

EDM	Engineering-Data-Management
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
EJB	Enterprise Java Beans
ER	Entity-Relationship
ERP	Enterprise Resource Planning
FastCGI	Fast Common Gateway Interface
FO	Formatting Objects
HTML	Hypertext Markup Language
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
HW	Hardware
IDL	Interface Definition Language
IL	Intermediate Language
IP	Internet Protocol
ISA	Informationssystemarchitektur
ISO	International Organisation for Standardization
J2EE	Java 2 Platform Enterprise Edition
JCA	Java Connector Architecture
JCP	Java Community Process
JDBC	Java Database Connectivity
JDBC	Java Database Connectivity
JIT	Just-in-Time Compiler
JMS	Java Message Service
JNDI	Java Naming and Directory Interface
JSR	Java Specification Requests
JVM	Java Virtual Machine
KM	Knowledge-Management
KMU	Kleine und mittelständische Unternehmen
LDAP	Lightweight Directory Access Protocol
MOM	Message Oriented Middleware
MSIL	Microsoft Intermediate Language
MSMQ	Microsoft Message Queue
MVC	Model-View-Controller
OASIS	Organization for the Advancement of Structured Information Standards
ODBC	Open Database Connectivity
OLAP	Online Analytical Processing
OMG	Object Management Group
PAK	Portalanwendungskomponente
PDF	Portable Document Format

PDM	Product-Data-Management
PRICAT	Price/Sales Catalogue
PSK	Portalsystemkomponente
PVK	Portalvisualisierungskomponente
RFC	Remote Function Call
RPC	Remote Procedure Call
SGML	Standard Generalized Markup Language
SOAP	Simple Object Access Protocol
SSO	Single Sign On
SW	Software
TAD	Technischer Außendienst
TCP	Transmission Control Protocol
TF	Technische Funktionalität
TID	Technischer Innendienst
TU	Technische Unterstützung
UML	Unified Modeling Language
UN/CEFACT	United Nations Centre for Trade Facilitation and Electronic Business
UN/EDIFACT	United Nations Electronic Data Interchange For Administration, Commerce and Transport
URL	Uniform Resource Locator
VAD	Vertriebsaußendienst
VDI	Verband Deutscher Ingenieure
VID	Vertriebsinnendienst
WSRP	Web Services for Remote Portlets
xCBL	XML Common Business Library
XLINK	XML Linking Language
XML	Extensible Markup Language
XSD	XML Schema Definition
XSL	Extensible Stylesheet Language
XSLT	XSL Transformations

Verzeichnis der Komponentenabkürzungen

AUTH	Autorisierungs- und Authentifizierungskomponente
BER	Produktberatungskomponente
CM	Content-Management-Komponente
CMK	Community-Komponente
CRK	Customer-Relationship-Management-Komponente
DM	Dokumentenmanagementkomponente
ERK	Enterprise-Resource-Planning-Komponente
GPW	Groupware-Komponente
KAT	Portalanwendungskomponente Katalog
KDM	Katalogdatenmanagementkomponente
KNF	Portalanwendungskomponente Konfiguration
KOMM	Portalanwendungskomponente Kommunikation
KONF	Konfigurationskomponente
KOOP	Portalanwendungskomponente Kooperation
PORT	Portalumgebung (Portalsoftware)
PWB	Portalanwendungskomponente Produktwahlunterstützung und Beratung
SHOP	Shop-Komponente
SUCHE	Portalanwendungskomponente Suche
TRANS	Portalanwendungskomponente Transaktion
UINF	Portalanwendungskomponente Unternehmensinformation
WFM	Workflow-Management-Komponente

1 Einleitung

Die alleinige Fokussierung auf Innovation, Produktqualität und Preis im Marketing und Vertrieb von Industriegütern genügt den aktuellen Marktanforderungen nicht mehr. Die Anbieter von Gütern werden gefordert, in Kundennutzen-Kategorien zu denken [Backhaus 2003]. Diese Forderung wird durch die Verschärfung des Wettbewerbs im Zuge der Entwicklung der Informationsgesellschaft, mit der Möglichkeit Produkte und Angebote informationssystemgestützt oder automatisiert zu vergleichen, weiter gestärkt. Die Methoden und Technologien des E-Business stellen dabei eine effiziente Möglichkeit zur Schaffung von verstärkter Kundenansprache und -orientierung in Vertrieb und Marketing dar. Mehr als 76 Prozent der Unternehmen sehen in diesem Anwendungsbereich eine steigende Bedeutung von E-Business [Kelkar et al. 2003].

Die Kundenorientierung und damit der Kundennutzen wird als Alleinstellungsmerkmal zu einem wesentlichen Faktor für den Erfolg eines Unternehmens am Markt [Picot et al. 2003], [Westkämper 2001]. Personalisierte und auf die Kundenbedürfnisse bzw. Zielsegmente angepasste Prozesse und Leistungen stellen ein wichtiges Merkmal für die Differenzierung vom Wettbewerber dar. Parallel zur Steigerung der Kundenbindung ist die Steigerung der Effizienz des Vertriebs eine weitere Herausforderung für Unternehmen. Zu den bestimmenden Faktoren gehören in diesem Teilbereich die Senkung der Kosten für Kundenkontakte, kurze Prozessausführungszeiten und aufeinander abgestimmte Kontaktkanäle [Alt et al. 2004]. Diese allgemeinen Anforderungen manifestieren sich im besonderen Maße im Vertrieb technischer Produkte. Dieser weist mit verschiedenen Vertriebszielgruppen innerhalb der Kundschaft (z. B. Verwender, Entscheider, Einkäufer), heterogenen Käufermärkten und der Einbeziehung sowohl standardisierter als auch individueller Produkte hohe Anforderungen bezüglich Kundenorientierung und Effizienz auf (vgl. [Bonart 1999], [Kleinaltenkamp 2000]). Grundlage für Verbesserungen in diesen Problembereichen des Technischen Vertriebs ist die Bereitstellung einer homogenen Kundenschnittstelle, welche die kundennahen Prozesse eines Unternehmens für Kunden personalisiert und integriert bereitstellt. Aus informationslogistischer Betrachtungsweise ist eine abstrahierte und kombinierte Sicht auf die Informationen in bestehenden Systemen notwendig (vgl. [Spath 2003]). Portale bilden durch die Integration kundenorientierter Prozesse entlang der hierfür notwendigen Anwendungen eine Basistechnologie zur Realisierung [Puschmann und Alt 2004]. Neben einer Kostenreduktion, z. B. durch Verlagerung des Service auf automatisierte portalbasierte Verfahren, lässt sich eine Dynamisierung von Preisen und Produkten erreichen [Grimm 2004].

Den Vorteilen eines Portals für den Technischen Vertrieb steht die grundlegende Problematik gegenüber, dass für die Umsetzung von Portalen am Markt keine umfassenden Standardsoftwareprodukte verfügbar sind (vgl. [Bullinger 2002]). Die angebotene Software stellt Grundfunktionen für die Realisierung von Portalen zur Verfügung. Daher ist für Unternehmen die Notwendigkeit gegeben, die Systeme der betrieblichen Informationssysteminfrastruktur im Rahmen einer individuellen Portalarchitektur zu integrieren [Leser et al. 2004]. Eine Integration führt jedoch mit der zunehmenden Zahl der hierfür relevanten Bestandssysteme zu einer hohen Komplexität der Gesamtarchitektur [Schelp und Winter 2002].

Als grundlegende Herausforderung für Unternehmen und insbesondere deren Datenverarbeitungsabteilungen stellt sich die Definition einer Portalarchitektur dar, die in einem ganzheitlichen Ansatz auch das Thema der Integration abdecken muss [META Group 2002].

2 Motivation und Vorgehensweise

2.1 Übersicht und Betrachtungsraum

Die vorliegende Arbeit fokussiert das Themenfeld des Entwurfs integrativer Portalarchitekturen für den speziellen Anwendungsfall des Technischen Vertriebs aus softwaretechnischer Sicht. Hierfür untersucht die Arbeit bestehende Architekturen auf ihre Bedeutung und Eignung für den softwaretechnisch orientierten Entwurf eines Portals und entwickelt eine Architektur, die den Anforderungen des Technischen Vertriebs genügt.

Der Untersuchungsbereich teilt sich somit auf in die Fachebene mit der Betrachtung der Leistungen und Organisation des Technischen Vertriebs als Anwendungsfeld sowie in die Architekturebene mit der Betrachtung bestehender Architekturen für die Erstellung integrativer Anwendungen.

2.2 Begriffsbestimmungen und Abgrenzung

Der Vertrieb umfasst insbesondere den Bereich des Absatzes, unter dem die Vorbereitung, Anbahnung und Abwicklung vertriebs- und absatzbezogener Tätigkeiten verstanden wird [Bullinger 1995]. Er befasst sich u. a. mit der Pflege der Beziehungen zwischen Hersteller und Handel bzw. Kunden [Schneck 1998]. Entsprechend ist der Vertrieb in dieser Arbeit aus betriebswirtschaftlicher Sicht zu verstehen. Der Technische Vertrieb ist durch seine Fokussierung auf gewerbliche Abnehmer charakterisiert. Der Begriff des Technischen Vertriebs mit seinem Bezug zu Industriegütern lässt sich anhand seiner englischen Übersetzung „Industrial Marketing“ verdeutlichen [Pepels 1998].

Die Arbeit behandelt den Teilbereich Service im Rahmen seiner Notwendigkeit für den Technischen Vertrieb (vgl. [Westkämper und Warnecke 2004]). Hierbei werden die Begriffe After Sales Support, Kundendienst und Service im Kontext der Arbeit synonym verwendet (vgl. [Vasen 2003]). Die vorliegende Abhandlung grenzt sich an dieser Stelle gegenüber dem über den reinen Vertrieb hinausgehenden Service, z. B. in den Bereichen Wartung, Fernwartung im Kundendienst und Instandhaltung für Anlagen, ab. Der Vertrieb wird von einer Vielzahl verschiedenartiger Softwaresysteme, wie z. B. Warenwirtschafts- oder Customer-Relationship-Management-Systeme unterstützt (vgl. [Gurzki und Özcan 2003]). Diese sind im Falle des Vertriebs Teil des Vertriebssystems und damit der Vertriebspolitik eines Unternehmens [Winkelmann 2002].

Eine Architektur legt als ein allgemeines Konzept einen grundlegenden Aufbau fest, der in verschiedenen konkretisierenden Entwürfen und den hierauf basierenden Umsetzungen Verwendung finden kann. Eine Architektur kann verschiedene Aspekte wie z. B. Prozesse oder Systeme beschreiben. Sie besteht aus Mustern, einem Leitfaden oder einem formalen Modell. Architekturen haben verschiedene Ausprägungsgrade, die sich insbesondere in den Attributen Fokussierung (Teilsicht – Gesamtsicht), Abstrahierungsgrad (Detailsicht – Übersicht) und Spezialisierungsgrad (generisch – spezifisch) niederschlagen [Britton 2001].

Der Begriff der Architektur tritt in dem betrachteten Umfeld in verschiedenen Formen auf. Eine spezialisierte Form einer Architektur ist ein Architekturmodell. Dieses umfasst verschiedene Teilsichten, die verschiedene Architektur Aspekte einer Anwendung in Teilarchitekturen darstellen [Scheer 1998a], [Krcmar 2003]. Der Begriff Architekturmodell wird in dieser Arbeit im Sinne des Modells der ganzheitlichen Informationssystemarchitektur nach [Krcmar 2003] verstanden. Diese enthält Elemente der Geschäftsstrategie, der Prozess-, Anwendungs-, Daten- und

Kommunikationsarchitektur sowie der Infrastruktur. Der Begriff des Architekturmodells wird in Kapitel 3.8 detailliert. Eine weitere Form einer Architektur ist die Softwarearchitektur. Sie beschreibt die Struktur eines Systems mit seinen Komponenten und deren Beziehungen untereinander [Balzert 2000]. Die Beschreibung der Komponenten und der Beziehungen kann durch eine Anwendungs-, Daten- und Kommunikationsarchitektur erfolgen. Eine Softwarearchitektur ist somit ein Bestandteil eines Architekturmodells.

Unter dem Begriff webbasierte Anwendungen werden Applikationen mit einer grafischen Oberfläche verstanden, die auf World-Wide-Web-Technologien basieren [Theis 2003]. Eine derartige Anwendung ist entsprechend einer Client/Server-Struktur organisiert, wobei der Client in dieser Spezialisierung aus einem Web Browser besteht. Die Verbindungen, die der Client zum Server aufbaut, sind dabei in der Regel temporär [Balzert 2000]. Als Protokoll für die Verbindungen wird das Hypertext Transfer Protocol (HTTP) eingesetzt [Brown et al. 2001].

Unter dem Begriff Portale werden webbasierte Anwendungen zusammengefasst, die verschiedene Informationsquellen und Anwendungen in einer homogenen Benutzungsoberfläche integrieren [Gloor 2000], [Rütschlin 2001]. Hierbei kommt dem Aspekt der Personalisierung eine besondere Bedeutung zu [Österle 2002]. Eine Charakterisierung der Eigenschaften von Portalen erfolgt in Kapitel 3.2.

2.3 Vorgehensweise und Aufbau der Arbeit

Einleitend wird in Kapitel 2 zunächst die Motivation der Arbeit erläutert, der Betrachtungsrahmen definiert und ein Überblick über die Vorgehensweise gegeben. Kapitel 3 untersucht den Stand der Wissenschaft und Technik in den Bereichen Portale und Technischer Vertrieb. Als Grundlage werden die Eigenschaften von Portalen sowie die Leistung und Organisation des Technischen Vertriebs eingehender betrachtet. Eine Untersuchung des Softwareeinsatzes im Technischen Vertrieb ergänzt diesen Bereich.

Aus technischer Perspektive werden die Bereiche Softwarearchitekturen für webbasierte Anwendungen, Integrationsarchitekturen und Portalsoftwarearchitekturen behandelt. Aufbauend hierauf erfolgt eine Bewertung von Standards im Bereich Portale und Portalarchitekturmodelle. Den Abschluss des Kapitels bildet die Identifikation der resultierenden Grundanforderungen an ein Portal und der Defizite des Stands der Wissenschaft und Technik.

In Kapitel 4 wird ein Architekturmodell für Portale entwickelt. Hierzu werden zunächst ein Lösungsansatz definiert, die Detailziele festgelegt und das Vorgehen und die Methodik zum Aufbau des Architekturmodells beschrieben.

Die Prozessarchitektur des Modells wird in Kapitel 5 und die Anwendungsarchitektur in Kapitel 6 entwickelt. Aufbauend auf die Anwendungsarchitektur leitet Kapitel 7 die Datenarchitektur ab. Kapitel 8 und 9 definieren die Infrastruktur- bzw. Kommunikationsarchitektur. Die Anwendbarkeit des Modells wird durch eine in Kapitel 10 beschriebene Methodik zur Anwendung des Architekturmodells sichergestellt.

Die Evaluierung des Architekturmodells erfolgt in Kapitel 11 anhand einer ausführlich dargestellten praktischen Anwendung der Portalarchitektur für den Vertrieb von Elektrowerkzeugen sowie weiteren zusammengefassten ausgewählten Szenarien.

Kapitel 12 fasst die Arbeit zusammen und gibt einen Ausblick auf weitere Entwicklungen.

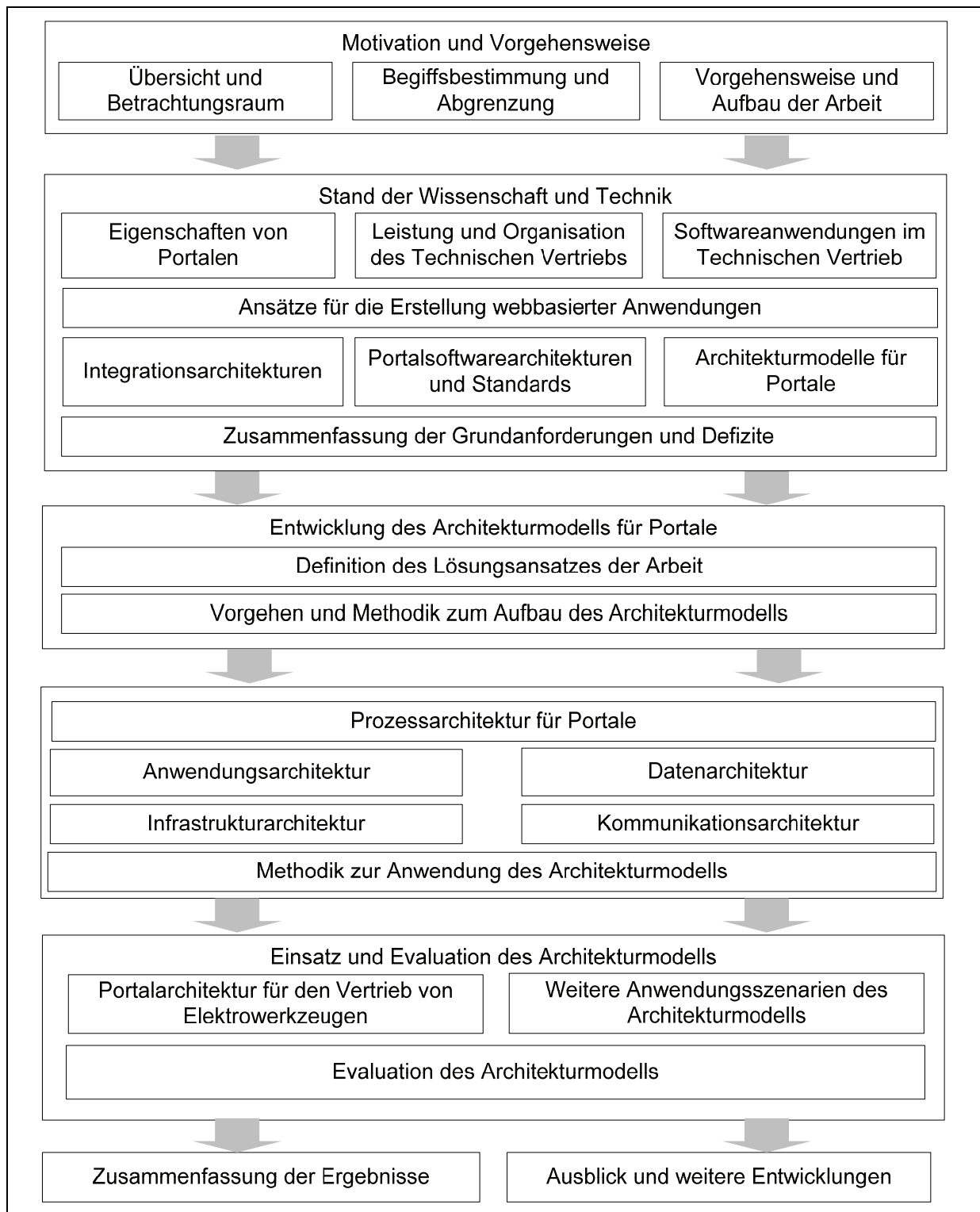


Abbildung 1: Aufbau und Vorgehen der Arbeit

3 Stand der Wissenschaft und Technik

3.1 Relevante Themenfelder

Aus der Festlegung des Betrachtungsraums mit der Fachebene, die die Leistungen und Organisation des Technischen Vertriebs umfasst, sowie mit der Architekturebene, die eine Betrachtung bestehender Architekturen für die Erstellung integrativer Anwendungen durchführt, leitet sich der Untersuchungsbereich des Stands der Wissenschaft und Technik ab. Der Untersuchungsbereich mit den relevanten Themenfeldern und deren Abhängigkeiten wird in Abbildung 2 dargestellt.

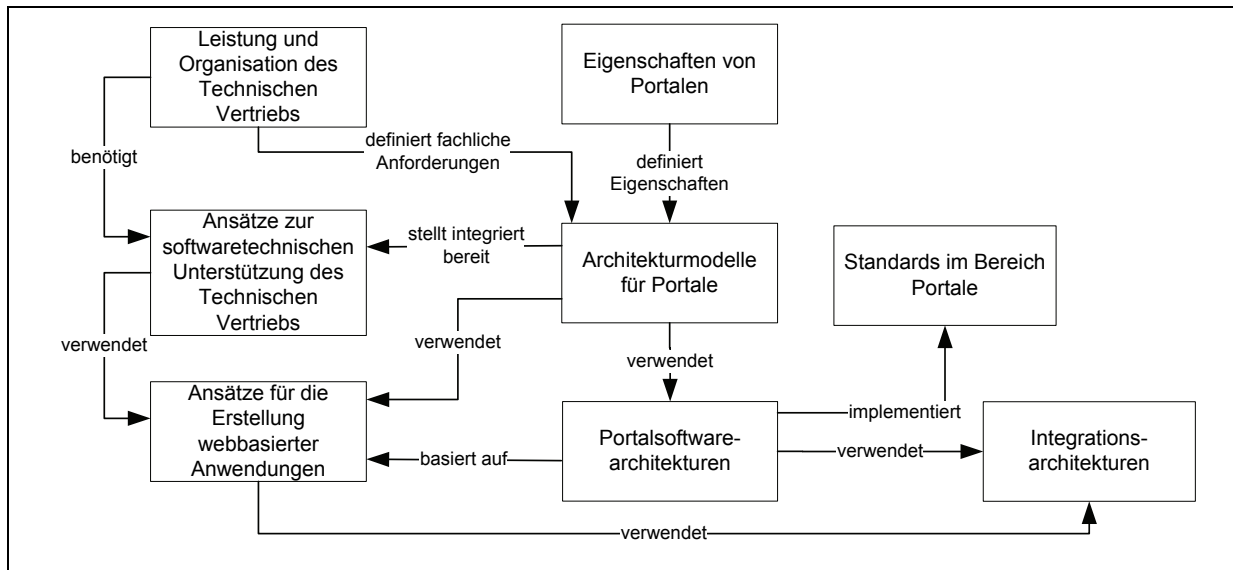


Abbildung 2: Untersuchungsbereich des Stands der Wissenschaft und Technik

Die Eigenschaften von Portalen bilden die Grundlage für die Betrachtung des Stands der Wissenschaft und Technik und stellen einen wesentlichen Teil der Kriterien für die Bewertung, insbesondere für die Architekturmodelle für Portale, bereit. Die Leistung und Organisation des Technischen Vertriebs definiert die fachlichen Anforderungen an Architekturmodelle für Portale. Gleichzeitig ist der Technische Vertrieb auf eine softwaretechnische Unterstützung bei seiner Leistungserbringung angewiesen. Teile der dort eingesetzten Systeme verwenden zur Realisierung Ansätze für die Erstellung webbasierter Anwendungen. Portalsoftwarearchitekturen basieren auf diesen Ansätzen und erweitern diese um portalspezifische Funktionen. Dabei implementieren sie wesentliche Standards im Bereich Portale. Integrationsarchitekturen werden von Portalsoftwarearchitekturen und für die Erstellung webbasierter Anwendungen verwendet. Architekturmodelle für Portale stellen die in der softwaretechnischen Unterstützung des Technischen Vertriebs enthaltenen Anwendungen integriert bereit. Sie verwenden die Ansätze für die Erstellung webbasierter Anwendungen und Portalsoftwarearchitekturen. In den folgenden Kapiteln werden die einzelnen Themenfelder in Bezug auf den Untersuchungsraum eingeordnet und anhand von abgeleiteten Kriterien bewertet.

3.2 Eigenschaften von Portalen

Klassische Extranet/Internet-Konzepte beruhen auf statischen HTML-Seiten bzw. auf Content-Management-Systemen und binden bestehende Anwendungen inhomogen ein. Portale sind eine Weiterentwicklung dieser Konzepte und stellen umfangreichere funktionale Anforderungen, die in

einem Architekturmodell zu berücksichtigen sind. Ein Portal ist der zentrale Einstiegspunkt in die öffentlichen Seiten bzw. zu den nicht öffentlichen Angeboten einer Organisation [Bauer 2001]. In Portalen werden Informationen und Anwendungen integriert [Gloor 2000]. Die Integration der heterogenen Quellen erfolgt derart, dass sie in einer homogenen Oberfläche dargestellt werden können [Rütschlin 2001]. Durch die Integration verschiedener Informationsquellen und Applikationen in einem Portal lässt sich der Integrationscharakter über die reinen Inhalte und Applikationen hinaus auf die Ebene der Geschäftsprozesse erweitern [SAP 2002]. Portale besitzen eine starke Prozessorientierung und fassen alle für einen Kundenprozess erforderlichen Services zusammen [Österle 2002]. Die vorliegende Arbeit versteht den Begriff Portal, aufbauend auf der grundlegenden Definition aus Kapitel 2.2 und den in Tabelle 1 zusammengefassten Anwendungseigenschaften, als internetbasierte Anwendung mit den Eigenschaften Personalisierung und Rollenorientierung, Benutzermanagement, Prozessorientierung, Integration und Homogenität.

Anforderung	Beschreibung
Internetbasiert	- Ein Portal basiert auf Internet- und World-Wide-Web-Technologien [Collins 2001], [Bauer 2001].
Personalisierung und Rollenorientierung	- Portale ermöglichen eine Personalisierung der angebotenen Informationen und Applikationen entsprechend der Aufgaben und Präferenzen des Nutzers [Rütschlin 2001]. - Portale basieren auf Rollen [Dias 2001].
Benutzermanagement	- Portale enthalten ein strukturiertes Benutzermanagement [Lixenfeld 2003].
Prozessorientierung	- Portale ermöglichen den Zugriff auf Geschäftsprozesse [SAP 2002] - Portale fassen alle für einen Kundenprozess erforderlichen Services zusammen [Österle 2002]. - Ein Portal ermöglicht die Unterstützung zwischenbetrieblicher Geschäftsprozesse [Hinderer und Gurzki 2003].
Integration	- Ein Portal ist eine Integrationsplattform für Informationen und Applikationen [Gloor 2000], [Davydov 2001].
Homogenität	- Darstellung von Informationen und Anwendungen in einer homogenen Benutzungsoberfläche [Rütschlin 2001].

Tabelle 1: Beschreibung der Anwendungseigenschaften von Portalen

Portale lassen sich anhand ihrer thematischen Ausrichtung klassifizieren. Horizontale Portale decken größere thematische Bereiche ab und sprechen breite Nutzergruppen an. Sie bieten Suchfunktionen für Web-Inhalte, Katalogisierungen von allgemeinen Web-Inhalten und weitere Funktionen, wie z. B. Diskussionsforen, an [Gloor 2000]. Die Inhalte vertikaler Portale konzentrieren sich auf ein einzelnes Segment des Informationsraums [Rütschlin 2001]. Hierzu gehört insbesondere der Bereich Unternehmensportale, der sich entsprechend einer Zielgruppenorientierung in die Bereiche Geschäftskunden-, Mitarbeiter- und Lieferantenportale untergliedert (grafische Darstellung in Anhang A) [Bullinger 2002]. Im Fokus der Unternehmensportale steht der zentrale, zielgruppenspezifische, personalisierte Zugang zu relevanten Informationen, Applikationen und Geschäftsprozessen eines Unternehmens [Schneider und Zwirger 2002]. Die vorliegende Arbeit ist entsprechend im Kontext der vertikalen Portale den Geschäftskundenportalen zuzuordnen.

Die Portaleigenschaften beziehen sich nicht ausschließlich auf die Ebene der Anwendungseigenschaften (AE) eines Portals, die für den Benutzer sichtbar sind. Die in Tabelle 1

aufgeführten Teileigenschaften stellen auch technische Eigenschaften dar, die durch Funktionen realisiert werden. Unter einer technischen Funktionalität (TF) lassen sich alle von einer Software bereitgestellten Funktionen zusammenfassen, die unmittelbar zur technischen Realisierung der zugehörigen Portalanwendungseigenschaft beitragen. Die Erstellung von Portalen und der Teileigenschaften wird durch verschiedene Technologien vereinfacht. Die technologische Unterstützung (TU), die Grundlage für die Realisierung von Funktionen ist, bildet eine dritte Ebene der Portaleigenschaften. Die Ebenen werden in ihrem Zusammenhang in Abbildung 3 dargestellt.

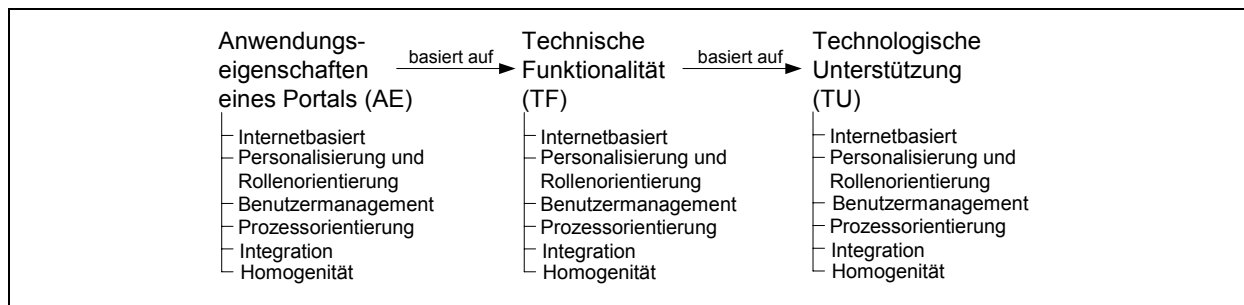


Abbildung 3: Ebenen der Portaleigenschaften

3.3 Leistungen und Organisation des Technischen Vertriebs

3.3.1 Allgemeine Aufgabenstellung des Vertriebs

Die Hauptaufgabe des Vertriebs ist die effiziente Abbildung der einzelnen Teilprozesse des Vertriebsprozesses. Zum Kern des Vertriebs gehören die Teilprozesse Werbung, Information, Beratung, Verkaufsabschluss (Transaktion) und der nachgelagerte Service (After Sales Support) [Brandstetter und Fries 2002]. Abbildung 4 stellt die zu unterstützenden Phasen des Vertriebsprozesses in ihrem zeitlichen Zusammenhang dar. Die einzelnen Phasen des Vertriebsprozesses enthalten aus Sicht des Verkäufers Unterprozesse aus den Klassen werbliche Prozesse (Phase Werbung), Informationsprozesse (Phase Information), Transaktionsprozesse mit Angebot und ggf. Verhandlung (Phase Verkaufsabschluss/Transaktion) und After-Sales-Prozesse (Phase After Sales Support). Bestandteil der allgemeinen Aufgabenstellung des Vertriebs ist die zielgruppengerechte Ansprache verschiedener Kundengruppen. Zu den Zielgruppen gehören insbesondere gewerbliche Endkunden und Absatzmittler [Brandstetter und Fries 2002]. In dem in der Arbeit fokussierten Bereich der zwischenbetrieblichen Abwicklung ist der hohe Interaktionsgrad der Teilprozesse zwischen Anbieter und Nachfrager zu beachten (vgl. [Jacob 1998]), der durch ein marktnahes Informations- und Kommunikationssystem unterstützt werden muss [Muschalla 1987].

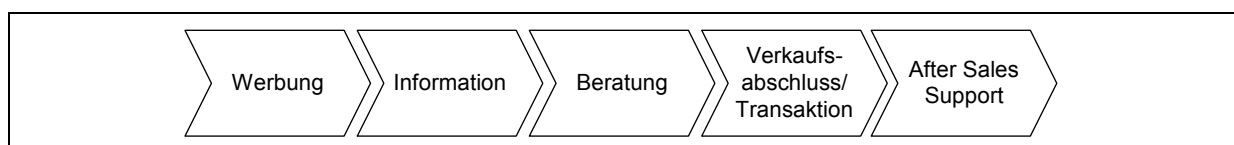


Abbildung 4: Der Vertriebsprozess nach [Brandstetter und Fries 2002]

3.3.2 Leistungen des Technischen Vertriebs

Es lassen sich drei Grundanforderungen verschiedener Kundengruppen an den technischen Vertrieb identifizieren (vgl. [Reichmayr 2003], [Rackham 1999]): Transaktionsorientierung, Zusatznutzen-

orientierung und Zusammenarbeit (Collaboration). Diese bilden die Grundlage für die weitere detaillierte Betrachtung. Technische Produkte lassen sich auf Basis der zu vermarktenden Leistungen in die fünf Hauptklassen Produktionsgüter (gewerbliche Verbrauchsgüter), Investitionsgüter (gewerbliche Gebrauchsgüter), Systeme, Hilfsstoffe und investive Dienstleistungen bzw. industrielle Kundendienste untergliedern [Kleinaltenkamp 2000], [Kotler 1997]. Innerhalb der Hauptklassen lassen sich technische Produkte weiterhin nach ihrem Anwendungsgebiet und ihrer Beschaffenheit in erklärungsbedürftige Produkte (Spezialitäten) und in standardisierte, geringfügig bzw. nicht erklärungsbedürftige Produkte (Commodities) unterteilen (in Anlehnung an [Bonart 1999]). Komplexe, erklärungsbedürftige Produkte werden mit Abstimmungsphasen zwischen Hersteller und Abnehmer, die der Findung der geeigneten Lösung dienen, vertrieben. Die Abstimmung mündet in einem individuellen Angebot [VDI 1999], [Godefroid 1998]. Commodities werden von anbietenden Unternehmen katalogbasiert vertrieben. Das wesentliche Charakteristikum dieser Produkte ist die einheitliche technische Klassifizierbarkeit und Beschreibbarkeit über definierte Merkmale [Mucha und Ulrich 2000]. Neben Funktions-, Mengen-, Zeit- und Treuerabatten [Warnecke 1995] ist die Erstellung individueller Kundenpreise auf Basis der kundenbezogenen Gesamtabsatzmenge, Wichtigkeit und branchenspezifischen Konkurrenzsituation notwendig [Gurzki und Özcan 2003]. Entsprechend ergibt sich ein vielschichtiges Preisgefüge, das eine Angebotserstellung notwendig werden lässt und durch Rahmenverträge mit Kunden oder Intermediären in der Komplexität erhöht wird. Die individuelle Preisfindung führt hierbei zu individuellen Katalogen oder einem angebotsbasierten Verkauf (Transaktion). Unter der Randbedingung einer möglichst kurzfristigen Preisfindungsphase ist der Einsatz automatisierter Systeme notwendig, um einen Zusatznutzen für den Kunden zu schaffen. Tabelle 2 fasst die Leistungen des Technischen Vertriebs in einer Übersicht zusammen.

Leistung	Beschreibung
Unterstützung von angebotsorientiertem Vertrieb	<ul style="list-style-type: none"> - Erstellung individueller Angebote bezogen auf das Kundenproblem [VDI 1999], [Godefroid 1998]. - Verkauf hochwertiger und komplexer Güter (A-Güter) [Gurzki und Özcan 2003].
Unterstützung von katalogbasiertem Vertrieb	<ul style="list-style-type: none"> - Verkauf standardisierter Produkte mit Sicherheit des Kunden über Anwendung und Beschaffenheit [Bonart 1999]. - Möglichkeit der Klassifizierung und standardisierten Merkmalsbeschreibung von Produkten [Mucha und Ulrich 2000].
Unterstützung der Produktwahl	<ul style="list-style-type: none"> - Vertrieb erklärungsbedürftiger Produkte [Bonart 1999]. - Detaillierte technische Information, Unterstützung bei der Produktsuche [Gurzki und Özcan 2003].
Unterstützung der Produktkonfiguration	<ul style="list-style-type: none"> - Built-to-Order-Konzepte [Tseng und Piller 2003], [Dangelmaier 2001]. - Verbreitete Produktindividualisierung [Pepels 1998].
Unterstützung des Verkaufs von Zubehör und Komplementärprodukten	<ul style="list-style-type: none"> - Komplementäreffekte [Pepels 1998]. - Verkauf von Ersatzteilen und Zubehör [Harms 1999].
Bereitstellung Service	<ul style="list-style-type: none"> - Bereitstellung von Information und Beratung [Harms 1999]. - Reklamations- und Beschwerdemanagement [Vasen 2003].
Unterstützung verschiedener Zielgruppen	<ul style="list-style-type: none"> - Internationalität des Geschäfts [Pepels 1998]. - Zielgruppentypisierung nach Marktkriterien [Kelkar 2003].

Tabelle 2: Zusammenfassung: Beschreibung der Leistungen des Technischen Vertriebs

3.3.3 Organisation des Technischen Vertriebs

In produzierenden Unternehmen ist der Vertrieb in drei Hauptbereiche gegliedert, die den Vertriebsprozess unterstützen und abbilden:

Vertriebsaußendienst (VAD): Die Aufgabe des Vertriebsaußendienstes ist die Betreuung deckungsbeitragsintensiver A-Kunden (hochwertige Kunden) entsprechend der individuellen Definition eines Unternehmens. In diesen Bereich fallen Verkaufsabschlüsse und der Vertrieb ergänzender Produkte und Dienstleistungen (Cross-Selling). Zum Aufgabenfeld des VAD gehört die Gewinnung von Neukunden durch persönlichen Kontakt [Biesel 2002].

Vertriebsinnendienst (VID): Der Innendienst nimmt Bestellungen für standardisierte Produkte an und bearbeitet diese. Der Anfrage- und Angebotsprozess bei kundenwunschorientierter Fertigung bzw. im Anlagengeschäft sowie die zugehörige Kommunikation mit dem Kunden wird vom Innendienst abgewickelt [Mertens 1997].

Auftragsabwicklung (AAW): Die Auftragsabwicklung umfasst alle notwendigen auftragsbezogenen Prozessschritte, die dem Produktionssektor unmittelbar vor- oder nachgelagert sind. Hierzu gehört unter anderem die Zusammenfassung von Aufträgen zur Optimierung der Losgrößen im Verhältnis zur Rüstzeit und damit die Terminierung von Aufträgen [Mertens 1997]. Im Anlagengeschäft umfasst die Auftragsabwicklung alle notwendigen Projektphasen von der Auftragserteilung bis zur Übergabe an den Auftraggeber [VDI 1991].

Der Service ist durch seine Ausrichtung auf Kleingeräte (leichte Transportierbarkeit, Werkstattservice), Großgeräte (Transport nicht möglich, Vor-Ort-Service) und Anlagen- und System-Service (Transport nicht möglich, Vor-Ort-Service) gekennzeichnet [Harms 1999]. Der Technische Vertrieb und Service erfolgt in der Regel international. Um einen markt- und kundengerechten Zugang zu erhalten, setzen Unternehmen zu einem hohen Grad auf Vertriebsniederlassungen oder Büros in den Zielmärkten [Gurzki und Özcan 2003]. Auslandsniederlassungen weisen speziell in technischen Branchen eine hohe Autonomie auf, die sich in eigenen marktspezifischen Serviceleistungen widerspiegeln [Wieselhuber 2002].

3.3.4 Der internetbasierte Vertrieb

Der internetbasierte Vertrieb lässt sich aus Sicht von Unternehmen in drei Evolutionsstufen einteilen. Sie unterscheiden sich entsprechend des realisierten Prozessumfangs in Informationsbereitstellung, Verkauf über das Internet bis zur Produktion auf Bestellung als Endstufe [Ackerschott 2001]. Für Unternehmen, die über die reine Informationsbereitstellung hinaus gehen, liegen die wesentlichen Ziele des internetbasierten Vertriebs in der Kostenreduzierung bei der Auftragsannahme, der Verbesserung der Kundenbindung durch Zusatzleistungen, der Verbesserung der Kenntnisse über Kunden sowie der Schaffung eines zusätzlichen Vertriebskanals [Renner und Schwengels 2000]. Ziel ist die direkte Interaktion mit dem Kunden, die eine Individualisierung der Kunden-Anbieter-Beziehung (One-to-One-Marketing) und die Individualisierung von Produkten und Dienstleistungen bei gleichzeitiger 24-Stunden-Verfügbarkeit ermöglicht [Muther 2002].

Als Konsequenz aus diesen Zielen ergibt sich die Forderung nach einem breiten und vollständigen Angebot an vertriebsbezogenen Prozessen für den Kunden. Der internetbasierte Vertrieb stellt dabei keinen Ersatz für andere Vertriebskanäle dar, sondern ergänzt diese und eröffnet neue Potenziale für die Erreichung neuer Kunden und Zielgruppen [Ackerschott 2001]. Die über eine Plattform

ausgeführten Prozesse sind daher wechselseitig abhängig von den Prozessen anderer Kanäle. Informationen über ausgeführte Prozesse und die damit verbundenen Daten müssen allen Kanälen mit einem hohen Integrationsgrad zur Verfügung stehen.

3.4 Ansätze zur softwaretechnischen Unterstützung des Technischen Vertriebs

Die im Vertrieb eingesetzten Softwaresysteme lassen sich in die Hauptklassen vertriebsunterstützende Systeme und Systeme mit externer Kundenschnittstelle einteilen. Vertriebsunterstützende Systeme stellen der Vertriebsorganisation Funktionen und Informationen zur Abwicklung von Vertriebsvorgängen bereit. Sie werden ausschließlich unternehmensintern genutzt. Wesentliche bereitgestellte Informationsarten sind (basierend auf [Watterott 1987]):

- **Kundeninformationen** (Kundenstammdaten, kundenbezogene Absatzinformationen, Angebots- und Auftragsdaten, Reklamationen, Einkaufskonditionen, Ausrüstung des Kunden),
- **Produktinformationen** (Artikelstammdaten, Produktinformation, Lieferfähigkeit, technischer Änderungsdienst),
- **Lieferbedingungen,**
- **Kundenbetreuung.**

Extern genutzte Systeme dienen der direkten Kundeninteraktion. Ein beispielhafter Vertreter dieser Klasse sind Shop-Systeme, die Prozesse von der Produktwahl bis zur Transaktion unterstützen. Zu dieser Klasse gehören interaktive Werkzeuge, die der Kommunikation mit dem Kunden dienen (vgl. [Kempff 2003]). Die Systeme werden weiterhin nach ihrem Einsatzbereich untergliedert. Dieser kann sich auf die innerbetriebliche Anwendung bzw. die rein externe Verwendung beschränken oder sich auf beide Bereiche erstrecken.

Für die Bewertung der Reichweite der Systeme im Kundenprozess ist als Primärkriterium ihr Beitrag zu den einzelnen Phasen des in Kapitel 3.3.1 vorgestellten Vertriebsprozesses zu betrachten. Hierbei ist zu unterscheiden, ob die Systeme eine direkte Kundeninteraktion durchführen oder rein intern angewendet werden.

Die in Tabelle 3 dargestellten Systemklassen weisen in Bezug auf den Vertriebsprozess überlappende Funktionalitäten auf (vgl. auch [META Group 2002]). Die Klassen sind durch eine sich unterscheidende Verwendungshäufigkeit im praktischen Einsatz charakterisiert (vgl. [Gurzki und Özcan 2003]), die erkennen lässt, dass Unternehmen eine Mischung verschiedener Systeme einsetzen. Die Systemklassen unterstützen spezialisiert einzelne oder ggf. mehrere Prozessphasen des Vertriebs. Keine der untersuchten Systemklassen deckt den gesamten Prozesszyklus des Technischen Vertriebs vollständig ab. Für die Realisierung eines durchgehenden kundenorientierten Vertriebsprozesses ist die Kombination der Teilprozesse aus verschiedenen Klassen notwendig. Die Instanzen dieser Systemklassen sind im Rahmen einer technischen Integration miteinander zu verbinden.

Systemklasse	Phase Vertriebsprozess						Funktion der Systemklasse im Kontext des Technischen Vertriebs	Einsatzbereich	
	Werbung	Information	Beratung	Transaktion	After Sales Support	Interne Abläufe		Intern	Extern
Groupware	-	*	+	*	+	+	Interne und externe E-Mail-Kommunikation, Ressourcenverwaltung	●	○
ERP-System	-	-	-	-	-	+	Warenwirtschaft	●	○
Produktionsplanungs- und Steuerungssystem	-	-	-	-	-	+	Planung und Steuerung von Produktionsvorgängen	●	○
Produktdatenbank	-	-	-	-	-	+	Verwaltung von Produktdaten und Erzeugung von Katalogen	●	○
Web-Content-Management-System	+	+	-	-	*	*	Bereitstellung und Verwaltung von Webinhalten	○	●
Dokumentenmanagementsystem	*	*	*	-	*	+	Dokumentenverwaltung	●	●
Kundenpreisdatenbank	-	-	-	-	-	+	Verwaltung von kundenindividuellen Preisen für Artikel	●	○
Customer-Relationship-Management-System	*	*	*	*	-	+	Verwaltung von kundenbezogenen Informationen	●	○
Engineering-Data-Management-System	-	-	-	-	-	+	Verwaltung von entwicklungsbezogenen Daten und Dokumenten	●	○
Produktkonfigurator	-	-	+	+	*	+	Werkzeug für die Konfiguration von Varianten	●	●
Shop-System	*	+	*	+	-	*	Bereitstellung Einkaufsumgebung mit Katalog und Warenkorb	○	●
Workflow-Management-System	-	-	*	-	+	+	Verwaltung und Ausführung von Workflows	●	●
Echtzeitkommunikation	-	*	+	-	+	*	Abbildung synchroner Kommunikation	●	●
Computer-Aided-Sales System	-	-	-	-	-	+	Unterstützung des Vertriebsinnen und -außendienstes, Kunden- und Vertriebsdaten	●	○
Community Software	*	*	+	*	+	*	Unterstützung asynchroner Kunde-Kunde- bzw. Kunde-Mitarbeiter-Kommunikation	●	●
Collaborative-Engineering-Werkzeuge	*	*	+	-	+	+	Unterstützung asynchroner und synchroner Kommunikation in der Produktentwicklung	●	●

Legende: Möglichkeit des internen bzw. externen Einsatzes ● Einsatz möglich, ○ Einsatz nicht möglich; Eignung für den Einsatz in den Prozessphasen: + gute Eignung, * bedingte Eignung, - keine Eignung.

Tabelle 3: Funktion und Bewertung vertriebsunterstützender Systeme

3.5 Softwarearchitekturen für die Erstellung webbasierter Anwendungen

3.5.1 Allgemeine Definition der Softwarearchitektur

Die Erstellung von Anwendungen erfolgt auf Basis der Grundlagen des Software Engineering. Für eine Entwicklungstätigkeit bei einer Portalanwendungserstellung ist eine formale Beschreibung der zu programmierenden Software notwendig, die im Rahmen der Konzeption erstellt wird. Diese Beschreibung wird als Softwarearchitektur bezeichnet. In der Literatur finden sich verschiedene, jedoch inhaltlich sehr ähnliche Definitionen für den Begriff der Softwarearchitektur. Tabelle 4 zeigt zwei exemplarisch ausgewählte, verbreitete Definitionen.

Quelle	Definition
[Balzert 2000]	„Eine Software-Architektur ist eine strukturierte oder hierarchische Anordnung der Systemkomponenten sowie Beschreibung ihrer Komponenten.“
[Bass et al. 2003]	„The software architecture of a program or computing system is the structure or structures of the system, which comprise software components, the externally visible properties of those components, and the relationship among them.“

Tabelle 4: Definitionen des Begriffs Softwarearchitektur

Im Kontext dieser Arbeit wird basierend auf diesen Definitionen der Begriff der Softwarearchitektur als die Beschreibung einer Software mit einer Anordnungsstruktur der enthaltenen Komponenten, eine Beschreibung der extern verwendbaren Funktionen und Eigenschaften der Komponenten sowie die internen Beziehungen zwischen den enthaltenen Komponenten verstanden.

3.5.2 Übersicht der Ansätze zur Realisierung webbasierter Anwendungen

Webbasierte Anwendungen werden mit verschiedenen Softwaretechnologien und den damit verbundenen jeweiligen Softwarearchitekturen realisiert. In den folgenden Abschnitten werden die Technologien und Architekturen eingehend betrachtet. Hierzu wird zunächst der grundlegende Aufbau von webbasierten Anwendungen dargestellt und der Begriff der Komponente definiert. Es wird die Architektur des Common Gateway Interface (CGI) untersucht, auf die die weiteren Ansätze optional zurückgreifen können.

Eine Erweiterung der einfachen Form der Anwendung macht sich die Funktionalität eines Application Servers zunutze. Dieser stellt eine Ausführungsumgebung für Anwendungen sowie Funktionen zur Nutzung in Anwendungen bereit. Application Server finden im Umfeld von Komponentenmodellen und serverseitigen Skriptsprachen Verwendung [Altenhofen et al. 2003a]. Diesem Bereich zuzuordnen sind die Plattformkonzepte, wie z. B. J2EE oder .NET für die Erstellung webbasierter Anwendungen. Portalsoftwarebasierte Architekturen lassen sich als spezialisierte Form identifizieren.

Portalsoftware benötigt für ihre Funktion einen Application Server und greift in der Regel auf Plattformkonzepte zurück [Bullinger 2002]. Der Bereich der Integration findet sich als Teilaspekt in allen Architekturmodellen wieder und wird im Rahmen von Integrationsarchitekturen in Kapitel 3.7 betrachtet. Abbildung 5 zeigt einen Überblick über den Betrachtungsraum für Ansätze zur Realisierung webbasierter Anwendungen.

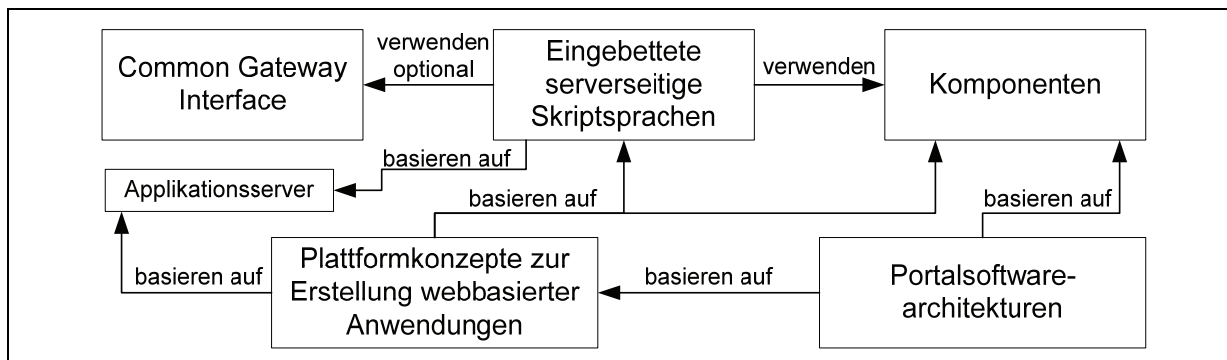


Abbildung 5: Betrachtungsraum für Ansätze zur Realisierung webbasierter Anwendungen

3.5.3 Aufbau webbasierter Architekturen

Zur Strukturierung einer komplexen Softwarearchitektur ist der Einsatz von Schichten erforderlich [Balzert 2000]. Für webbasierte Anwendungen sind primär drei- und vierschichtige Architekturen relevant. Die 3-Schicht-Architektur strukturiert die Anwendung in Präsentationslogik, Anwendungslogik und Datenhaltung [Thurau 1999]. Die Präsentationslogik ist im Web Browser des Clients enthalten (Thin Client). Die Anwendungslogik befindet sich auf der Serverseite und erzeugt den HTML-Code, der vom Client dargestellt wird (vgl. Abbildung 6). In ihrem programmatischen Ablauf greift sie auf den Datenbestand der Datenhaltung zurück. Die Schicht der Datenhaltung wird in der neueren Literatur um allgemeine betriebliche Informationssysteme (BIS) erweitert, die neben der Datenhaltung eigene umfangreiche Anwendungslogik beinhalten [Singh et al. 2002]. Die vierschichtige Architektur ist grundlegend ähnlich aufgebaut, führt jedoch eine Trennung der Erzeugung des HTML-Codes in eine serverseitige Präsentationsschicht und in die Anwendungslogik durch [Altenhofen et al. 2003a]. In der Präsentationsschicht werden eingebettete Skriptsprachen verwendet, die bei der serverseitigen Generierung der Präsentation auf die Schicht der Anwendungslogik zurückgreift. Die clientseitige Präsentation erfolgt durch einen Browser und umfasst die tatsächliche Darstellung auf dem Endgerät. Der Ansatz der Skriptsprachen wird in Kapitel 3.5.5 vorgestellt. Die Trennung der Präsentationsgenerierung und der Anwendungslogik führt zu einer besseren Wartbarkeit der Gesamtanwendung [Colyer et al. 2000]. Dies wird in den in Kapitel 3.5.6.1 und 3.5.6.2 vorgestellten Technologieplattformen J2EE und .NET mittels Komponententechnologien erreicht.

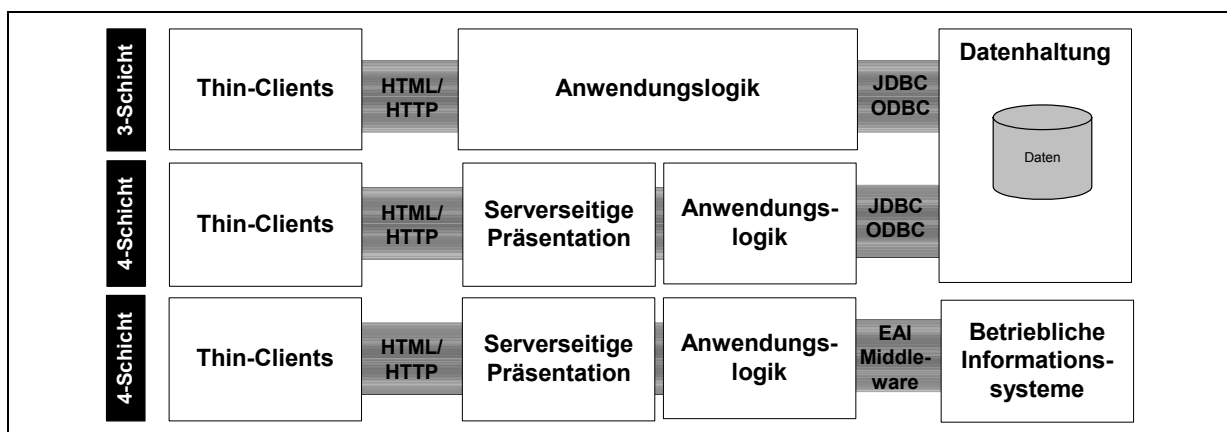


Abbildung 6: Aufbau von 3-Schicht-Architekturen (oben) und 4-Schicht-Architekturen (Mitte) basierend auf [Altenhofen et al. 2003a] und [Thurau 1999], 4-Schicht-Architekturen mit EAI/Middleware (unten)

3.5.3.1 Der Komponentenbegriff

Für die Strukturierung von Softwaresystemen werden abgegrenzte Systemkomponenten als Bausteine festgelegt, die in einer Architektur im Zusammenspiel die Funktionalität einer Anwendung realisieren [Balzert 2000]. In der Literatur wird der Komponentenbegriff auf verschiedene Arten definiert. Die Definitionen umfassen kleine Softwarebausteine in der Granularität von Objekten bis hin zu eigenständigen Softwaresystemen, die im Kontext einer Architektur als Komponenten eingesetzt werden [Griffel 1998]. Relevante Begriffsbestimmungen werden in einer Übersicht in Tabelle 5 dargestellt.

Nach Quelle	Definition
[Balzert 2000]	Eine Systemkomponente ist ein abgegrenzter Teil eines Softwaresystems. Sie dient als Baustein für die physikalische Struktur einer Anwendung.
[Orfali et al. 1996] zitiert in: [Griffel 1998]	Eine Komponente ist ein Stück Software, das klein genug ist, um es in einem Stück zu erzeugen und pflegen zu können, groß genug, um eine sinnvoll einsetzbare Funktionalität zu bieten und eine individuelle Unterstützung zu rechtfertigen sowie mit standardisierten Schnittstellen ausgestattet ist, um mit anderen Komponenten zusammenzuarbeiten.
[Turowski und Krammer 2003]	Eine Komponente besteht aus verschiedenartigen (Software-) Artefakten. Sie ist wiederverwendbar, abgeschlossen und vermarktbar, stellt Dienste über wohldefinierte Schnittstellen zur Verfügung, verbirgt ihre Realisierung und kann in Kombination mit anderen Komponenten eingesetzt werden, die zur Zeit der Entwicklung nicht unbedingt vorhersehbar ist.
[Weisbecker 2002]	Komponenten sind unabhängig auslieferbare funktionale Teile, die über Schnittstellen den Zugriff auf ihre Dienste bereitstellen.

Tabelle 5: Definitionen des Begriffs Komponente

Anhand der Definitionen lassen sich die abstrakte Kapselung von Funktionen und die damit verbundene kontextbezogene Wiederverwendung als die wesentlichen Haupteigenschaften von Komponenten zusammenfassen. Komponenten sind nach dem Grad ihrer Kopplung einteilbar. Zu unterscheiden sind enge Kopplungen, wie z. B. mittels Funktionsaufrufe in Bibliotheken und lose Kopplungen über Middleware bzw. EAI. Lose Kopplungen erlauben eine Verteilung der Komponenten. Darüber hinaus kann Komponentensoftware im betrieblichen Bereich nach ihrer Granularität klassifiziert werden (basierend auf [Fährlich et al. 2000]):

- **Feine Granularität:** Komponentenplattformen (Bibliotheken/Sammlungen, Komponentenmodelle).
- **Mittlere Granularität:** Anwendungsorientierte Dienstplattformen (Bürokommunikation, Datenbank).
- **Grobe Granularität:** Dienstplattform einer Standardsoftware (ERP-Software, CAD-CAM, Customer Care Software).

Somit lässt sich der Komponentenbegriff auch auf aktive und übergreifende Architektureinheiten anwenden, die für sich betrachtet Systemcharakter besitzen (vgl. auch [Griffel 1998]).

Im Kontext der Arbeit wird der Komponentenbegriff in Anlehnung an [Weisbecker 2002] verallgemeinert und damit der Komponentenbegriff von [Turowski und Krammer 2003] entsprechend der folgenden Kriterien übernommen bzw. modifiziert:

- **Wiederverwendbarkeit:** Eine Komponente kann in verschiedenen Kontexten in verschiedenen Softwaresystemen ohne Modifikation der zugehörigen (Software-) Artefakte mit geringem Integrationsaufwand eingesetzt werden. Sie wird optional hierfür im Rahmen einer vom Entwickler vorgesehenen Parametrisierung konfiguriert.
- **Abgeschlossenheit:** Einer Komponente können ihre Bestandteile eindeutig zugeordnet werden und sie kann als Komponente klar von den anderen Systemteilen abgegrenzt werden.
- **Schnittstellen:** Eine Komponente stellt ihre Dienste über definierte Schnittstellen nach außen bereit. Für den Nutzer ist die Realisierung der Funktionalität der Komponente transparent.

Als Komponenten können hiernach sowohl wiederverwendbare Softwarekomponenten nach Komponentenmodellen als auch in verschiedenen Kontexten nutzbare, in sich geschlossene, Softwareanwendungen, wie z. B. ERP- oder Shop-Systeme, bezeichnet werden. Die Eigenschaft der Vermarktbarkeit spielt im Rahmen der vorliegenden Arbeit eine untergeordnete Rolle und wird daher nicht als Bestandteil der Definition gesehen (vgl. auch [Sametinger 1997]).

3.5.4 Common Gateway Interface

Das Common Gateway Interface (CGI) war das erste Verfahren zur dynamischen Generierung von Web-Inhalten. Externe Programme können vom Web-Server mittels CGI aufgerufen werden. Bei dem Aufruf werden die Aufrufparameter, wie z. B. die Daten eines ausgefüllten HTML-Formulars, als Startparameter an das Programm übergeben. Die Ausgabe des Programms wird über die Standardausgabe an den Web-Server zurückgeführt und ausgegeben. Nachteilig an diesem Verfahren ist die aufwändige und damit langsame Bildung einer Instanz des Programms in einem eigenen Prozess ([Rossbach und Schreiber 1999]) sowie das fehlende Sitzungsmodell. Die Weiterentwicklung FastCGI startet für jede Anwendung einen Prozess, der erst mit der Beendigung des Web-Servers terminiert. Eine Methodik für die Einbindung der CGI-Anwendung an unternehmensinterne Anwendungen wird durch die CGI-Architektur nicht vorgegeben. Die CGI-Anwendung kann aus einer compilierten Anwendung von Hochsprachen (C, C++ etc.) oder aus interpretierten Skriptsprachen wie Perl, Python oder Ruby (vgl. [Weigend 2004], [Guelich et al. 2001], [Röhl et al. 2002]) bestehen.

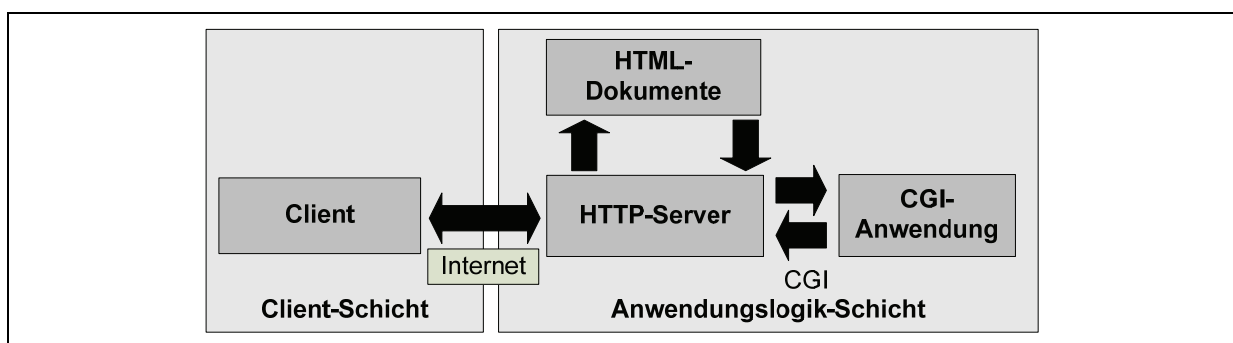


Abbildung 7: CGI-Anwendungsarchitektur basierend auf [Weigend 2004]

3.5.5 Eingebettete serverseitige Skriptsprachen

Architekturen eingebetteter serverseitiger Skriptsprachen sind nach dem dreischichtigen Modell aufgebaut. Die Anfragen der Clients werden vom Web-Server an den Application-Server der jeweiligen Skriptsprache weitergeleitet und dort verarbeitet. Die Programmlogik wird in Form von Tag-basierten Skriptfragmenten in gestaltete HTML-Seiten eingefügt. Der Application-Server stellt

eine Ausführungsumgebung für die eingebetteten Skripte bereit, die unter anderem das Sitzungsmanagement und die Sicherheit verwaltet. Er kann vom Web Server durch CGI aufgerufen werden. Für die Erreichung eines schnellen Starts der Anwendung ist die Einbindung als Modul in den Web-Server gängig. Typische Vertreter der eingebetteten Skriptsprachen sind Macromedia Coldfusion, Java Server Pages (JSP) und Microsoft Active Server Pages (ASP). JSP und ASP finden in den jeweiligen Plattformkonzepten J2EE und .NET Verwendung, können jedoch auch als eingebettete Skriptsprachen unabhängig betrieben werden. Der Application-Server der Skriptsprache kann dabei über das CGI-Verfahren an den Web-Server angebunden oder ein Modul des Servers sein (Abbildung 8). Eingebettete Skriptsprachen können auf fein granulare Komponenten, wie z. B. eigene Komponenten auf Basis von Bibliotheken, oder auf Komponenten externer Komponentenmodelle, wie z. B. CORBA oder EJB, zurückgreifen. Über Middleware können betriebliche Informationssysteme angebunden werden. Anhang B gibt einen Überblick der gängigen eingebetteten Skriptsprachen.

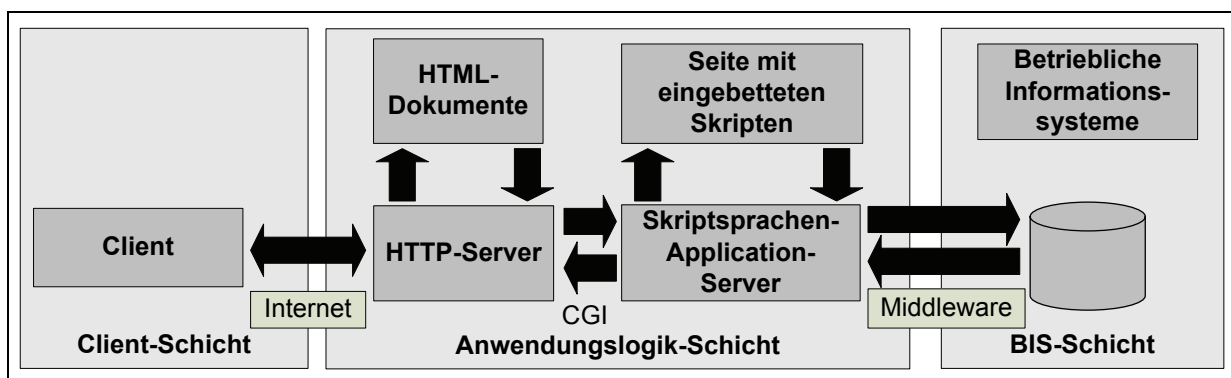


Abbildung 8: Architektur mit eingebettetem Skriptsprachen-Application-Server

3.5.6 Plattformen zur Erstellung webbasierter Anwendungen

Aus den Skriptsprachen heraus haben sich Plattformkonzepte verschiedener Hersteller entwickelt, die für webbasierte Anwendungen umfassende Entwicklungs- und Ausführungsumgebungen bereitstellen. Die zugrunde liegenden Initiativen gehen zum Teil weit über die Kernfunktionen hinaus und umfassen ein breites Spektrum bis hin zur abgestimmten Hardware. Im Folgenden werden die beiden Vertreter dieser Plattforminitiativen Sun ONE und Microsoft .Net auf ihre Architektur und ihre Eignung für die Erstellung von Portalen untersucht.

3.5.6.1 Sun ONE Architektur

Sun ONE ist eine Initiative von Sun Microsystems, die Vision, Architektur, Plattform und Unternehmensexpertise für die Bereitstellung von „Services on Demand“ umfasst [Sun 2002]. Zu der Initiative gehören insbesondere [Grasl 2003]:

- **Sun ONE Server:** Betriebssysteme und Middleware.
- **Sun ONE Development Tools:** Unterstützung für die Entwicklung von Anwendungen und „Services On Demand“.
- **J2EE:** Entwicklungsplattform und Framework für Unternehmensanwendungen.

Anwendungen basieren auf der Programmiersprache Java. Der Java Code wird in eine binäre Form kompiliert, der von einer virtuellen Maschine, der Java Virtual Machine (JVM), ausgeführt wird. Die JVM stellt die für die Ausführung notwendige Laufzeitumgebung zur Verfügung und führt je nach

Produkt eine Just-in-Time-Compilierung auf den Maschinencode des ausführenden Rechners aus. Aus der Verfügbarkeit von JVM für gängige Systemplattformen resultiert ein hoher Grad an Plattformunabhängigkeit für Java-basierte Anwendungen.

Von zentraler Bedeutung für den Bereich Portale ist der Baustein J2EE, der gleichzeitig den Kern von Sun ONE bildet. Die J2EE-Architektur besteht aus einem Application-Server, der jeweils einen Container für Web-Anwendungen und einen für Enterprise Java Beans enthält [Armstrong et al. 2003]. Die Architektur wird in Abbildung 9 dargestellt. Web-Anwendungen werden in dem dafür vorgesehenen Container ausgeführt und mittels der Servlet- oder JSP-Technologie erstellt. Als Servlets werden auf Basis der Servlet-API entwickelte webbasierte Java-Anwendungen bezeichnet, die in einem Servlet Container ausgeführt werden.

Der Web Container stellt den enthaltenen Servlets Funktionen für das Sitzungsmanagement und den Abruf von Informationen über den Client zur Verfügung und verwaltet den Lebenszyklus eines Servlets [Sun 2002]. Die Java Server Pages (JSP), die bereits in Kapitel 3.5.5 eingeführt wurden, stellen eine Ergänzung der Servlet-Technologie um eine eingebettete Skriptsprache dar. JSP werden vor der Ausführung durch die Laufzeitumgebung in ein Servlet übersetzt.

Der EJB Container enthält Enterprise Java Beans, die wiederverwendbare Softwarekomponenten darstellen. Ein J2EE-Application-Server hält den ausgeführten Anwendungen eine Vielzahl von Programmierschnittstellen zur Integration und Kommunikation wie z. B. JavaMail API (Framework für Mail und Messaging Anwendungen), JNDI API (Zugriff auf Directory Services) und JDBC API (Zugriff auf Datenbanken), bereit.

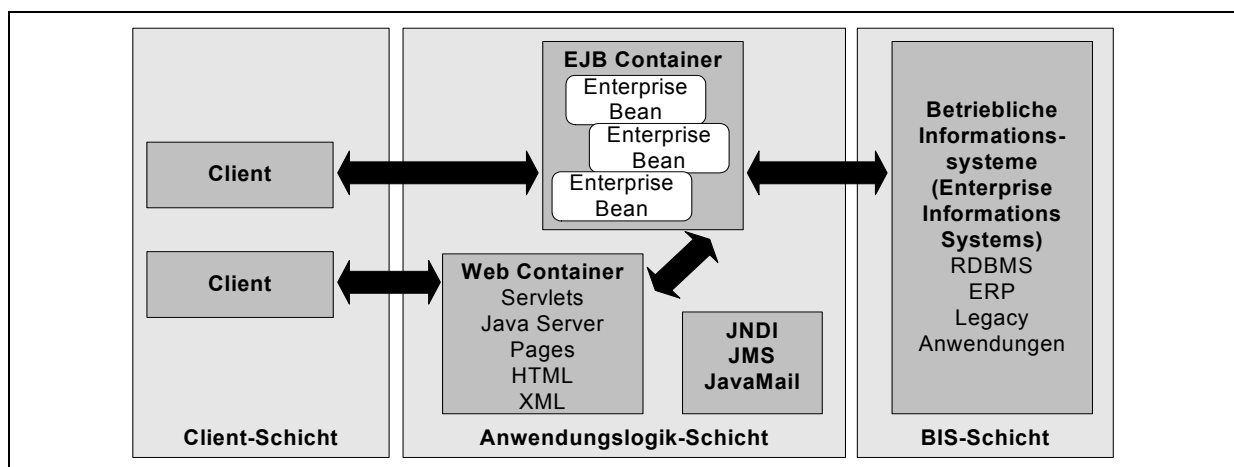


Abbildung 9: Architektur von J2EE basierend auf [Singh et al. 2002]

J2EE ist öffentlich zugänglich spezifiziert. Aus diesem Grund sind verschiedene J2EE-Application-Server am Markt erhältlich. Die Kombination der Technologien EJB, JSP und Servlet erlaubt in Java-basierten Web-Anwendungen die Erstellung von Model-View-Controller-Mustern [Singh et al. 2002]. Die Integration von Anwendungen in eine J2EE-Anwendung wird durch die J2EE Connector Architecture (JCA) unterstützt. JCA ermöglicht den Herstellern von Systemen die Erstellung eines Resource-Adapters als einheitliche Schnittstellenkomponente. Dieser kann mit allen Application-Server-Produkten, die J2EE-konform ausgelegt sind, verwendet werden [Sun 2003]. Die einheitliche Schnittstellenarchitektur garantiert gemeinsame Eigenschaften der Adapter, wie z. B. Transaktionssicherheit, Verbindungsverwaltung und Datensicherheit.

3.5.6.2 Microsoft .NET Architektur

Die .NET Initiative von Microsoft setzt sich zum Ziel, ein integriertes Plattformkonzept für die Entwicklung von Anwendungen bereitzustellen. Der Ansatz von Microsoft besteht aus einer Mischung verschiedener Technologien und konkreter Softwareprodukte und umfasst [Richter 2002]:

- **Windows-Betriebssysteme:** Die Betriebssysteme enthalten eine Unterstützung zum Laden und Ausführen von Anwendungen, die auf dem .NET Framework basieren.
- **.NET Enterprise Server:** Die Enterprise Server bestehen aus verschiedenen Serveranwendungen, wie z. B. dem Groupware-Server Exchange oder der EAI-Plattform BizTalk, die mit Funktionen und Schnittstellen für das .NET Framework ausgestattet sind.
- **.NET My Services:** Die von Microsoft bereitgestellten Web Services, die verschiedene Dienstleistungen implementieren, sind unter My Services zusammengefasst.
- **.NET Framework:** Das Framework besteht aus der Ausführungsumgebung Common Language Runtime (CLR) und der Klassenbibliothek Framework Class Library (FCL).
- **Entwicklungsplattformen:** Entwicklungsumgebungen, wie z. B. Visual Studio .NET.

Anwendungen für die .NET-Plattform können in Programmiersprachen entwickelt werden, die das Typsystem des Common Type System (CTS) unterstützen. Die Compiler der einzelnen Programmiersprachen erzeugen mit der Microsoft Intermediate Language (MSIL, IL) einen prozessorunabhängigen Zwischencode. Im Gegensatz zum Bytecode von Java ist die IL direkt lesbar und weist die Strukturen einer Hochsprache auf [Westphal 2003]. Die Ausführung von Programmen in der IL erfolgt durch die Common Language Runtime (CLR), die Bestandteil einer Ausführungsplattform ist. Die CLR enthält einen Just-in-Time-Compiler, der den Code in den Maschinencode der jeweiligen Maschine übersetzt [Grimes 2002]. Die Erstellung webbasierter Anwendungen erfolgt in der .NET-Plattform mittels einer Weiterentwicklung der Active Server Pages (ASP), den ASP.NET. In dem von Microsoft gewählten vollständig objektorientierten Paradigma werden Web-Anwendungen auf Basis von Objekten entwickelt. Zur Unterstützung der Anwendungsentwicklung beinhaltet ASP.NET ein Ereignissystem. Die Webcontrols enthalten die gesamte Programmlogik. Im Gegensatz zur Objekteinbettung in JSP erzeugen die Webcontrols den benötigten HTML-Code für die Ausgabe automatisch. Der Entwickler kann sich somit auf die Programmlogik konzentrieren. Webcontrols werden in der ASP.NET-Seite als Tag repräsentiert. Die Erstellung formularbasierter Anwendungen wird durch Webforms unterstützt, die eine ereignisgesteuerte Entwicklung von Formularen gestattet [Schwichtenberg 2003]. Die Anwendungsintegration in .NET kann mittels verschiedener Technologien erfolgen: Web Services, Middleware COM+, Datenbank-Schnittstelle ADO.NET, Microsoft Message Queue (MSMQ), Host-Integration CICS und anderen. Es existieren verschiedene Frameworks, welche die Erstellung webbasierter Anwendungen vereinfachen (vgl. [Wang 2004]).

3.5.6.3 Gegenüberstellung und Bewertung

Die vorgestellten Ansätze zur Realisierung webbasierter Anwendungen in Form der CGI-Technologie, der eingebetteten Skriptsprachen und der Plattformkonzepte werden abschließend in Bezug auf ihren Beitrag für die Architekturen von Portalen bewertet. Tabelle 6 stellt eine Übersicht der verschiedenen Ansätze aus den Kapiteln 3.5.4 bis 3.5.6.2 dar. Es werden Beispiele für konkrete Ausprägungen der Ansätze und mögliche Programmiersprachen sowie die zugehörigen Präsentationstechniken und die

hieraus resultierende Art der Präsentationserstellung aufgeführt. Kriterien für die folgende Bewertung stellen die Erfüllung der in Kapitel 3.2 eingeführten Ebenen (TU, TF, AE) der Portaleigenschaften sowie die Architektureigenschaften dar. Diese Eigenschaften müssen von geeigneten Architekturen unterstützt werden. Darüber hinaus ist entsprechend der Definition der Softwarearchitekturen aus Kapitel 3.5.1 zu bewerten, welche Vorgaben für die Gestaltung der Anwendungsarchitektur eines Portals gemacht werden. Hierzu gehört die Strukturierung der aus der Verwendung der Ansätze resultierenden Anwendungsarchitekturen. Weiterhin ist die Granularität der Komponentenmodelle relevant, die sowohl interne Komponenten als auch externe Systeme abbilden muss.

Kriterium	Ansätze zur Realisierung webbasierter Anwendungen											
	CGI			Eingebettete Skriptsprachen			Sun ONE/J2EE			.NET		
Übersicht												
Beispiele	Perl, Python, Ruby, C, C++			Coldfusion MX, PHP, ASP			Sun ONE/J2EE			.NET, MONO		
Programmiersprachen	s. o.			Vgl. Kap. 3.5.5			Java			C#, VB.NET		
Präsentationstechnik	offen ¹			identisch mit Skriptsprache			JSP, Servlets			ASP.NET		
Präsentations-erstellung	offen ¹			weitgehend Vermischung von Präsentation/Logik			Trennung von Präsentation/Logik			Trennung von Präsentation/Logik		
Portaleigenschaften												
Ebene	TU	TF	AE	TU	TF	AE	TU	TF	AE	TU	TF	AE
Internetbasiert	●	◐	○	●	●	○	●	●	○	●	●	○
Personalisierung und Rollenorientierung	~ ¹	~ ¹	~ ¹	◐	○	○	●	◐	○	●	◐	○
Benutzermanagement	~ ¹	~ ¹	~ ¹	◐	○	○	◐	○	○	◐	◐	○
Prozessorientierung	~ ¹	~ ¹	~ ¹	◐	○	○	●	○	○	●	○	○
Integration	~ ¹	~ ¹	~ ¹	◐	◐	○	●	◐	○	●	◐	○
Homogenität	~ ¹	~ ¹	~ ¹	◐	○	○	●	◐	○	●	◐	○
Architektur												
Strukturierungsvorgaben	offen ¹			Aufbau nach 2-Schicht, 3-Schicht			Aufbau nach 3-Schicht, 4-Schicht			Aufbau nach 3-Schicht, 4-Schicht		
Granularität des Komponentenmodells (intern/extern)	nicht zutreffend			fein/ fein, mittel, grob			fein/ fein, mittel, grob			fein/ fein, mittel, grob		
Fachebene												
Abbildung Prozesse des Techn. Vertriebs	○			○			○			○		
Gesamtbewertung												
Beitrag zu einer Portalarchitektur	Definition Schnittstelle zu Web-Server			Vorgabe der grundlegenden Anwendungsstruktur, Schichten			Vorgabe der grundlegenden Anwendungsstruktur, Schichten			Vorgabe der grundlegenden Anwendungsstruktur, Schichten		
Legende: Eigenschaft ● voll erfüllt, ◐ teilweise erfüllt, ○ nicht erfüllt, ~ nicht bewertbar; ¹ abhängig von eingesetzter Technologie.												

Tabelle 6 Gegenüberstellung und Bewertung der Ansätze zur Realisierung webbasierter Anwendungen

Die betrachteten Ansätze erfüllen die grundlegenden Portaleigenschaften primär auf der Ebene der technologischen Unterstützung und in geringerem Maße auf der Ebene der technischen Funktionen. Als wesentliche Defizite sind festzustellen, dass die Ebene der Anwendungseigenschaften nicht abgedeckt wird und die Strukturierungsvorgaben mit einfachen Schichtenmodellen die Komplexität einer Infrastruktur im Vertrieb mit der Notwendigkeit der Einbindung von Systemen nicht berücksichtigen. Die fachlichen Anforderungen des Technischen Vertriebs werden nicht unterstützt. Die Ansätze können als technologische Grundlage für die Realisierung eines Portals verwendet werden. Die vorhandenen Funktionen sind für die Integration von Komponenten verschiedener Granularität einsetzbar.

3.6 Portalsoftwarearchitekturen

3.6.1 Übersicht und Anwendungsgebiete

Für die Erstellung von Unternehmensportalen werden am Markt Softwarelösungen unter der Bezeichnung Portalsoftware angeboten. Portalsoftware stellt grundlegende Funktionen für die Realisierung von Portalen bereit und gibt damit eine Anwendungsstruktur vor. Software mit diesen Eigenschaften wird auch als Framework bezeichnet (vgl. [Balzert 2000]). Dies manifestiert sich auch in der englischen Bezeichnung Corporate Portal Frameworks (CPF) [Davydov 2001], [Gurzki 2002]. In [Bullinger 2002] wurden im Rahmen einer Marktübersicht der Aufbau und die Funktionalität von Portalsoftware untersucht. Aus dem Vergleich der Systeme in Bezug auf ihren technischen Aufbau, ihre Grundfunktionalität und die enthaltenen funktionalen Zusatzmodule kann aufgrund der strukturellen Ähnlichkeiten der Systeme eine Referenzarchitektur für Portalsoftware abgeleitet werden [Bullinger 2002].

3.6.2 Grundlegende Funktion

Eine wesentliche Kernfunktion der Software ist die Erstellung einer integrierten Darstellung verschiedener dynamischer Informationsquellen und Anwendungen auf den einzelnen Seiten des Portals (Aggregation). Die Darstellung der Inhalte eines Portals erfolgt durch die Portalsoftware auf Basis von HTML-basierten Seiten. Hierfür werden Portalvisualisierungskomponenten (PVK) eingesetzt, die als wiederverwendbare Komponenten auf verschiedenen Seiten des Portals genutzt werden. PVK stellen die Präsentation (Ausgabe) von Portalanwendungen dar, die im Portal selbst realisiert sind oder als externe Anwendungen in das Portal eingebunden werden. Im Sprachgebrauch hat sich für diese Komponenten die Bezeichnung Portlet durchgesetzt, wobei Portlets im eigentlichen Sinn eine spezielle Java-Technologie für PVK sind. Eine visuelle Abgrenzung zwischen den einzelnen PVK erfolgt durch die Darstellung von im HTML-Code nachgebildeten Fenstern. Technologiebedingt sind diese Fenster nicht mit der Funktionalität von Fenstern grafischer Betriebssystemoberflächen gleichzusetzen. Ihnen fehlt zunächst die Eigenschaft der direkten Manipulierbarkeit mittels Mausbewegungen. Proprietäre Implementierungen einzelner Portalsoftwarehersteller ermöglichen jedoch eine Manipulation (vgl. [Goebel und Ritthaler 2004]).

PVK werden durch die Portalsoftware auf der vorgegebenen Portalseite entsprechend der Konfiguration durch den Systemadministrator für einzelne Nutzer bzw. Nutzergruppen oder durch den Nutzer selbst platziert. Sie tragen damit grundlegend zur Personalisierbarkeit des Portals bei (vgl. [Kuhn 2003]). Weitere Aufgaben einer PVK sind neben der Aggregation und Präsentation die

Konfiguration des Erscheinungsbildes, das Management des Zustandes des virtuellen Fensters (z. B. minimiert, maximiert) und die Verwaltung des Zustands (z. B. Hilfe-Modus, Modus: Editieren des Inhalts) [BEA 2003]. Die Portalsoftware enthält einen Container, der die PVK mit einer Laufzeitumgebung versorgt und den Lebenszyklus verwaltet. Die Aktivierung einer Portalseitenerstellung wird durch die Portalsoftware ausgelöst. Mit der Portalseite sind die zugehörigen PVK assoziiert. Entsprechend dieser Informationen fordert die Portalsoftware die Inhalte der PVK durch den Container an.

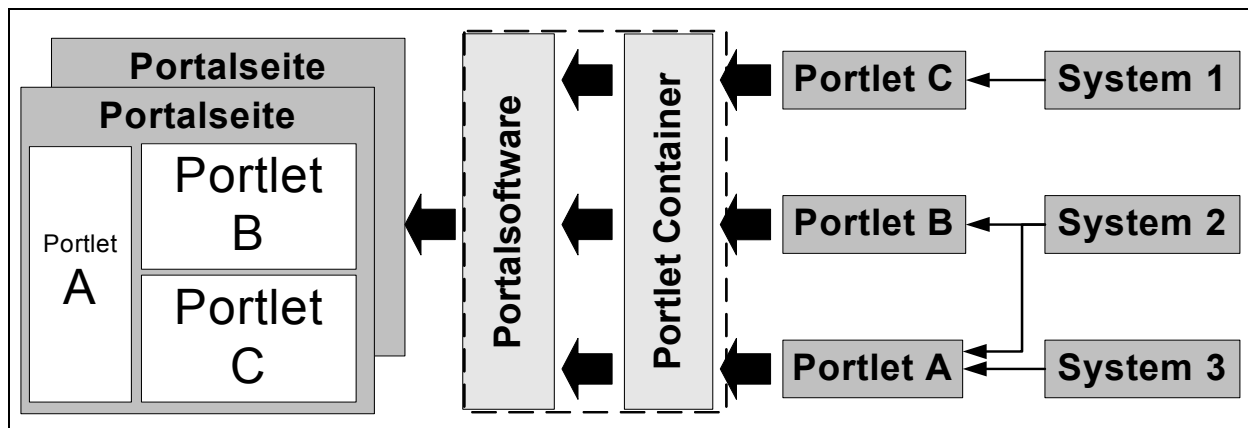


Abbildung 10: Aggregation mit PVK am Beispiel Portlets nach [Abdelnur und Hepper 2003]

Die PVK akquirieren die darzustellenden Informationen aus einer Anwendung bzw. kombinieren die Informationen verschiedener Anwendungen zu einem Informationsfragment. Hierzu greifen die PVK über eine Schnittstelle auf die Anwendung zu und passen ggf. die darzustellende Information an. Die Inhalte werden über den Container an die Portalsoftware übergeben, die die Inhalte aller PVK zu einer homogenen Darstellung verarbeitet. Abbildung 10 zeigt diesen Vorgang am Beispiel von Portlets. Portalsoftware bietet Methoden zur Kommunikation zwischen den PVK an (Interportlet Communication) [Davydov 2001].

3.6.3 Softwaretechnischer Aufbau und Module

Portalsoftware benötigt für die Ausführung einen Application-Server. Sie ist daher entsprechend dem Ansatz von Application-Servern in einer 4-Schicht-Architektur aufgebaut. Der clientseitige Teil der Präsentationsschicht umfasst die Endgeräte der Portalnutzer, wie z. B. Web Browser und mobile Endgeräte. Die Schicht der Anwendungslogik besteht aus den Bereitstellungsdiensten, die einen Web-Server umfassen und der eigentlichen Portalsoftware. Portalsoftware lässt sich in funktionale Module aufteilen, deren Vorhandensein und Ausprägung je nach Produkt variieren kann (basierend auf [Gurzki und Hinderer 2003]):

Strukturmanagement: Das Strukturmanagement definiert den strukturellen Aufbau und die Navigierbarkeit des Portals, wie es dem Nutzer personalisiert präsentiert wird. In der Struktur wird die Anordnung der Portalseiten im Navigationsbaum und die Verlinkung der einzelnen Seiten untereinander beschrieben. Um der Personalisierbarkeit Rechnung zu tragen, wird im Struktur-Management vom Betreiber festgelegt, welche Portalseiten für den jeweiligen Nutzer zugänglich sind bzw. welches seine persönliche Startseite ist. Diesem Basisdienst sind auch die Personalisierungs-Engines bzw. Classifier (vgl. [Bauer 2001]), die regelbasiert Anwendungen und Inhalte zielgruppenspezifisch anbieten, zuzuordnen.

Layout-Management: Die Aufgabe des Layout-Managements ist die Zusammenstellung der vom Nutzer angefragten Portalseiten aus den einzelnen Anwendungen und die Erzeugung der dem Endgerät des Nutzers entsprechenden spezifischen Ausgabe [Gurzki und Hinderer 2003].

Content-Management: Das Content-Management verwaltet alle statischen Inhalte, die nicht aus externen Quellen aggregiert werden [Davydov 2001]. Zu der Verwaltung des Contents gehören auch Dokumentenverwaltungsfunktionen [Grimm 2003].

Suche: Die Aufgabe der Suche ist, das gesamte Portal für den Benutzer suchbar zu machen. Die Suchfunktion steht hierbei vor der Herausforderung, mit verschiedenen Datenquellen umgehen zu müssen, die neben völlig verschiedener Strukturierung auch völlig verschiedene Semantik besitzen [Sullivan 2003].

Rechte- und Benutzerverwaltung: Die Verwaltung der Benutzerrechte erfolgt intern in der Portalsoftware. Die Verwaltung der Benutzer kann sowohl in der Portalsoftware als auch extern, z. B. in einem Verzeichnisdienst (Directory Service), erfolgen [Gurzki 2004].

Single Sign On: Eng verbunden mit der Rechte- und Benutzerverwaltung ist der Single-Sign-On-Dienst. Er meldet authentifizierte Portalnutzer an die in das Portal integrierten Anwendungen und Systeme an. Die integrierten Systeme können über eigene Benutzerverwaltungen und Authentifizierungsmechanismen verfügen. Die Einzelanmeldungen entfallen für den Nutzer damit vollständig [Schneider und Zwerger 2002].

Prozessunterstützung: Die Unterstützung von Prozessen gestattet eine visuelle Modellierung des Prozesses, der im Portal abgebildet werden soll. Hierbei wird die Portalanwendung mit Hilfe eines Modellierungswerkzeugs und (visueller) Programmierung aus Portalseiten, auf Grundlage der Daten, der im Portal integrierten Systeme und anwendungsspezifischer Logik entwickelt [Grimm 2003].

Transaktions- und Integrationsdienste: Transaktionsdienste gewährleisten die Transaktionssicherheit über die verschiedenen angebotenen Systeme hinweg. Die Integrationsdienste, die gängige Middleware-Technologien und Web Services unterstützen, gestatten eine Anbindung bestehender Systeme in das Portal. Sie sind ein integraler Bestandteil von Portalsoftware [Davydov 2001].

Die Schnittstelle zu den betrieblichen Informationssystemen bilden die Integrationsdienste, welche die Datenaggregation ausführen. Die Bandbreite der Schnittstellenfunktionalität reicht von einfachen Datenbankschnittstellen (z. B. Java Database Connectivity JDBC, Open Database Connectivity ODBC) bis hin zu umfangreicher Enterprise-Application-Integration-Funktionalität. Bei einigen J2EE-basierten Softwareprodukten sind die Integrationsdienste Bestandteil des Application-Servers. Die Transaktionsdienste gewährleisten die Transaktionssicherheit über die verschiedenen integrierten Systeme hinweg. Aus den beschriebenen Komponenten leitet [Gurzki und Hinderer 2003] eine Referenzarchitektur ab, die in Abbildung 11 dargestellt ist. Bei der Standardisierung von Portaltechnologien nimmt die Portlet-Spezifikation (JSR 168) eine zentrale Rolle ein. JSR 168 beschreibt die Integration bestehender Anwendungen über Portalanwendungskomponenten, insbesondere die Interaktion mit der Portalsoftware [Abdelnur und Hepper 2003]. Der Portlet-Spezifikation fehlen derzeit wichtige Elemente, wie z. B. die Inter-Portlet Communication (vgl. [Kerpen 2004]). Einen ähnlichen, jedoch technologieunabhängigen Ansatz verfolgen die Web Services for Remote Portlets [Reynolds 2003], [Kropp et al. 2003]. Die Rules Engine API bietet eine Schnittstelle für regelbasierte Anwendungen an [JSR 94]. Mit der Content Repository API ist im Juni 2005 ein neuer Standard für die Integration von Content-Quellen in Portale verabschiedet worden, der

zukünftig den Zugriff auf Content-Repositories wie z. B. von Content-Management-Systemen produkttransparent gestatten soll [JSR 170]. Anhang C stellt die relevanten Standards für die Erstellung von Portalen in einer Übersicht dar.

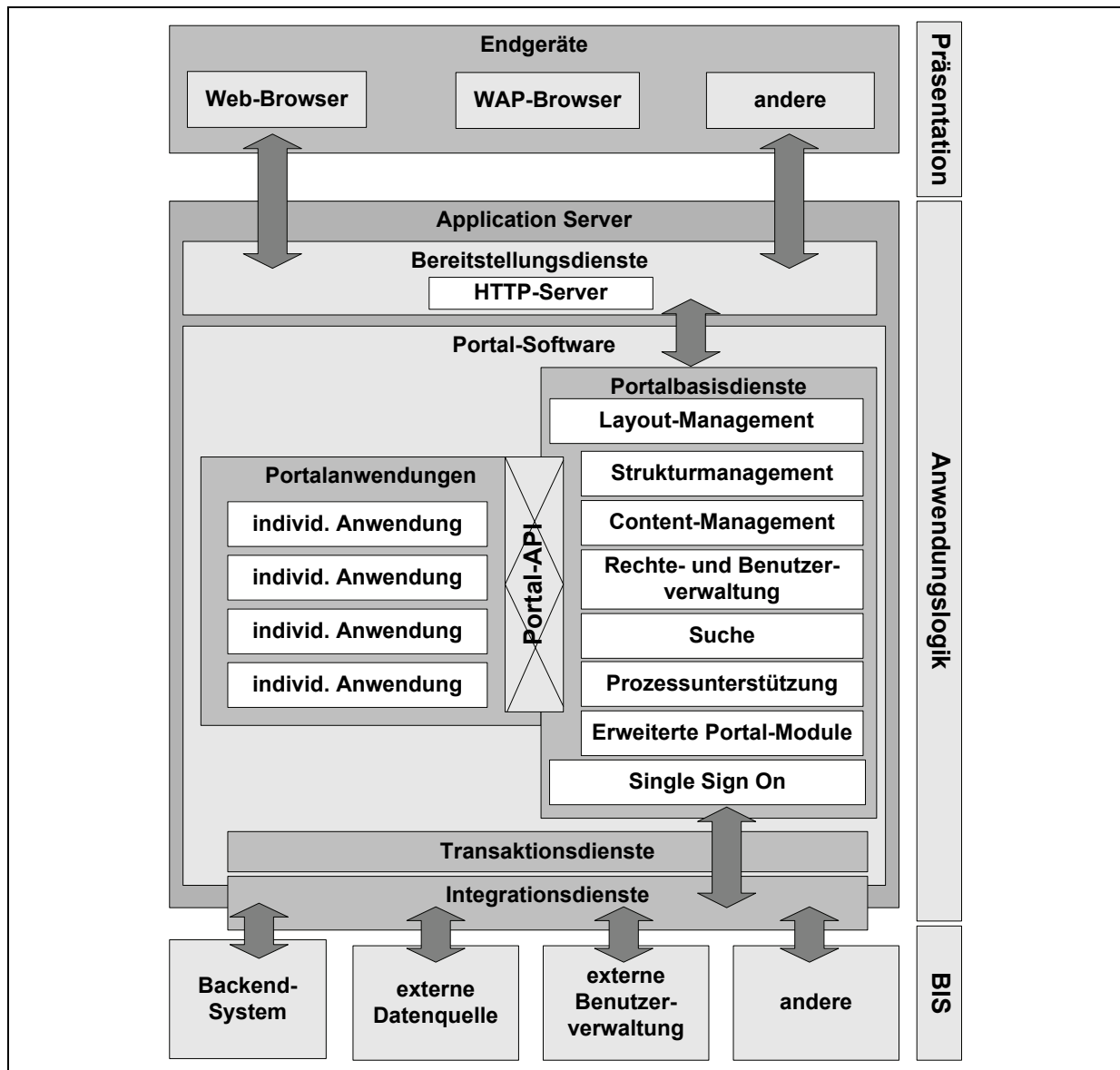


Abbildung 11: Referenzarchitektur für Portalsoftware nach [Gurzki und Hinderer 2003]

3.6.4 Gegenüberstellung und Bewertung

Die beschriebenen Module und der Aufbau der Referenzarchitektur basieren auf einer Verallgemeinerung des Aufbaus kommerziell verfügbarer Portalsoftware. Tabelle 7 zeigt basierend auf [Bullinger 2002] den technischen Rahmen und die optionalen Module exemplarisch ausgewählter Systeme und deren Erfüllungsgrad gegen wesentliche Elemente des Referenzmodells aus Kapitel 3.6.3. Diese umfassen aus technischer Sicht die Verwendung von Portalanwendungen (Portlets, I-Lets etc.), eines Application-Servers sowie das Vorhandensein von Struktur- und Layout-Management sowie Integrations- bzw. Transaktionsdiensten. Analog zu den vorangegangenen Abschnitten werden auch hier wiederum die Erfüllung der Portaleigenschaften, die Strukturierungsvorgaben und die Granularität des eigenen internen Komponentenmodells sowie die Granularität der extern anbindbaren

Komponentenmodelle bewertet. Eine Bewertung der Eigenschaften auf Fachebene führt zur abschließenden Bewertung von Portalsoftware.

Eigenschaften	Systeme														
	IBM Websphere			Oracle Portal			Plumtree Corporate Portal			SAP Enterprise Portal			AbaXX Portal		
Technischer Rahmen															
Portalanwendungen (Portlets, I-Lets etc.)	+			+			+			+			+		
Verwendung eines Application-Servers	+			+			+			+			+		
Struktur- und Layout-Management	+			+			+			+			+		
Integrationsdienste/ Transaktionsdienste	+			+			+			+			+		
Module															
Content Management	+			-			-			+			-		
Rechte- und Benutzerverwaltung	+			+			+			+			+		
Prozessunterstützung	+			-			-			+			+		
Erweiterte Portalmodule	+			+			+			+			+		
Portaleigenschaften															
	TU	TF	AE	TU	TF	AE	TU	TF	AE	TU	TF	AE	TU	TF	AE
Erstellung internet-basierter Anwendungen	●	●	○	●	●	○	●	●	○	●	●	○	●	●	○
Personalisierung und Rollen	●	◐	○	●	◐	○	●	◐	○	●	◐	○	●	◐	○
Benutzermanagement	●	●	○	●	●	○	●	●	○	●	●	○	●	●	○
Prozessunterstützung	●	◐	○	●	◐	○	●	◐	○	●	◐	○	●	◐	○
Integration	●	◐	○	●	◐	○	●	◐	○	●	◐	○	●	◐	○
Homogenität	●	●	○	●	●	○	●	●	○	●	●	○	●	●	○
Architektur															
Strukturierungsvorgaben	Definition Integrations-API, Grundstruktur Portal			Definition Integrations-API, Grundstruktur Portal			Definition Integrations-API, Grundstruktur Portal			Definition Integrations-API, Grundstruktur Portal			Definition Integrations-API, Grundstruktur Portal		
Granularität des Komponentenmodells (intern/extern)	fein, mittel, grob/fein, mittel, grob			fein, mittel, grob/fein, mittel, grob			fein, mittel, grob/fein, mittel, grob			fein, mittel, grob/fein, mittel, grob			fein, mittel, grob/fein, mittel, grob		
Fachebene															
Abbildung Prozesse des Techn. Vertriebs	○			○			○			○			○		
Bewertung															
Beitrag zu einer Portalarchitektur	Framework mit Basisfunktionalität			Framework mit Basisfunktionalität			Framework mit Basisfunktionalität			Framework mit Basisfunktionalität			Framework mit Basisfunktionalität		
Legende: Umfang + enthalten, - nicht enthalten; Erfüllungsgrad ● voll erfüllt, ◐ teilweise erfüllt, ○ nicht erfüllt.															

Tabelle 7: Darstellung und Bewertung von Portalsoftware (in Teilen basierend auf [Bullinger 2002])

Die Portalsoftwarearchitekturen geben im Sinne eines Frameworks mit portalspezifischen APIs eine grobe Grundstruktur eines Portals mit Client, Portalsoftware und den zu integrierenden Systemen auf abstrakter Ebene vor. Als Hauptdefizite sind festzustellen, dass die Struktur nicht vorgibt, welche Anwendungen konkret integriert werden müssen und mit welchen Methoden des Frameworks dies erfolgt. Ein konkreter logischer oder technischer Zusammenhang zwischen Anwendungen im Portal und extern eingebundenen Systemen wird nicht dargestellt. Eine Unterstützung der Entwicklung von Portalen erfolgt auf der Ebene TU und durch die portalspezifische API weitgehend auch auf der Ebene TF. Als weitere Defizite sind die fehlenden Beschreibungen der Anwendungseigenschaften von Portalen und der Fachebene des Technischen Vertriebs festzustellen. Portalsoftware eignet sich als technisches Framework für die Implementierung von Portalen. Zu einer Portalarchitektur trägt sie eine definierte Basisfunktionalität und Portalinfrastruktur auf hoher funktionaler Abstraktionsebene bei.

3.7 Integrationsarchitekturen

Die Integration von Anwendungen erfordert eine Betrachtung der Schnittstellen und des Transports der Daten zwischen den Anwendungen. Unter dem Begriff Enterprise Application Integration (EAI) werden verschiedene Technologien und Architekturen zur Integration zusammengefasst, welche die automatisierte Kommunikation und Interoperabilität unterschiedlicher Anwendungen und Geschäftsprozesse innerhalb und zwischen Organisationen ermöglichen [Winkeler et al. 2001]. Es lassen sich grundlegend vier EAI-Typen nach Abstraktionsgrad der Integration unterscheiden [Linthicum 2000]:

- **Data Level:** Integration durch die Bewegung von Daten zwischen zwei Informationsspeichern, typischerweise Datenbanktabellen, ggf. mit Transformation der Daten.
- **Application Interface Level:** Integration durch die Nutzung öffentlich bereitgestellter Programmierschnittstellen. Zu diesem Typ gehören insbesondere APIs, Remote Procedure Calls, Message Oriented Middleware. In diese Ebene lassen sich auch Web Services einordnen.
- **Method Level:** Integration auf Basis bereitgestellter Geschäftslogik, die im zu integrierenden System enthalten ist. Die Integration erfolgt über die bereitgestellten Methoden. Zu diesem Typ gehören verteilte Objekttechnologien (CORBA, DCOM) und EAI-Toolsets.
- **User Interface Level:** Integration über die Benutzungsoberfläche einer Software und Nutzung der dort angebotenen Funktionen.

Die Abstraktionsgrade werden mit den zugeordneten Technologien und Produktbeispielen in Tabelle 8 dargestellt. Der Begriff EAI steht in enger Verbindung mit dem Begriff Middleware. Middleware, wie z. B. CORBA, DCOM und RPC, unterstützt die verteilte Kommunikation zwischen Schnittstellen, führt jedoch keine Konvertierung zwischen verschiedenen Anwendungsdatenmodellen durch. EAI-Toolsets/Integration-Server unterstützen die Abbildung verschiedener Datenmodelle und die damit einhergehende Konvertierung sowie die Abbildung von Prozessen [Schott und Mäurer 2001]. EAI-Werkzeuge verwenden zur Realisierung der Schnittstellen die Mechanismen von Middleware. Die vorliegende Arbeit sieht Middleware aufgrund der Überschneidungen als eine Teilmenge von EAI (vgl. auch [Linthicum 2000], [Quantz und Wichmann 2003]). Die untersuchten Integrationsarchitekturen umfassen Modelle und Verfahren für die Integration von Anwendungen auf verschiedenen Abstraktionsebenen. Tabelle 8 stellt diese einander gegenüber. Jedem Abstraktionsgrad werden konkrete Technologien zugewiesen. Hierbei ergeben sich Überlappungen zwischen den Abstraktionsgraden und Technologien, die in der Tabelle durch die Überlappung der Tabellenspalten

verdeutlicht werden. Für die Technologien werden Produktbeispiele aufgeführt. Für die Bewertung der Integrationsarchitekturen werden wiederum die Ebenen der Portaleigenschaften herangezogen, wobei der Betrachtungsschwerpunkt auf den Portaleigenschaften Prozessorientierung, Integration und Homogenität liegt. Die Teileigenschaften internetbasierte Anwendung, Benutzermanagement, Personalisierung und Rollenorientierung liegen außerhalb der Ansätze von Integrationsarchitekturen und werden daher nicht betrachtet. Analog zu dem vorangegangenen Kapitel werden die Strukturierungsvorgaben und die Granularität des Komponentenmodells untersucht. Die Betrachtung des Komponentenmodells beschränkt sich auf den Umgang mit den zu integrierenden Komponenten. Abschließend werden die Teilbewertungen zu einer Gesamtbewertung des jeweiligen Beitrags des Ansatzes zu einer Portalarchitektur zusammengefasst.

Eigenschaften	Abstraktionsgrad														
	Data Level			Application Interface Level			Method Level			User Interface Level					
Technologien	Datenbank, Transaction Server			API, RPC, Message Oriented Middleware			Verteilte Objekttechnologien, Web Services			EAI-Toolsets/ Integration Server			/		
Produktbeispiele (Hersteller, Produktbezeichnung)	Microsoft MTS, BEA Tuxedo			Sun Java-RPC, DCE-RPC, Microsoft MSMQ			OMG CORBA, Microsoft DCOM			Microsoft BizTalk, webmethods inc. webmethods			/		
Portaleigenschaften															
	TU	TF	AE	TU	TF	AE	TU	TF	AE	TU	TF	AE	TU	TF	AE
Integration	●	○		●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
Homogenität	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	○	○
Prozessorientierung	○	○	○	○	○	○	●	●	○	●	●	○	○	○	○
Architektur															
Strukturierungsvorgaben	Schnittstellen Aufbau			Schnittstellen Aufbau			Dienste Schnittstellen Objekte Aufbau			Dienste Schnittstellen Aufbau			Bereitstellung Präsentation Aufbau		
Granularität des Komponentenmodells (extern)	mittel			fein			fein			fein bis grob			grob		
Fachebene															
Abbildung Prozesse des Techn. Vertriebs	○			○			○			○			○		
Gesamtbewertung															
Beitrag zu einer Portalarchitektur	Integrations-technologie, Teilarchitektur			Integrations-technologie, Teilarchitektur			Integrations-technologie, Teilarchitektur			Integrations-technologie, Teilarchitektur			Integrations-technologie, Teilarchitektur		
Legende: Erfüllungsgrad ● voll erfüllt, ● teilweise erfüllt, ○ nicht erfüllt, / nicht zutreffend.															

Tabelle 8: Darstellung und Bewertung von Integrationsarchitekturen

Die betrachteten Architekturen definieren den Aufbau der Integration für verschiedene Szenarien und sind auf die Einbindung von Komponenten verschiedener Granularität spezialisiert. Portaleigenschaften werden vorwiegend im Bereich Integration auf der Ebene der technologischen Unterstützung erfüllt. Die Strukturierungsvorgaben erfolgen eingeschränkt durch die Definierbarkeit von Schnittstellen, Diensten, Objekten oder Präsentationen. Als weiteres Defizit ist anzuführen, dass keine Aussagen über die eingebundenen Systeme und die Fachebene des Technischen Vertriebs getroffen werden. Die untersuchten Architekturen können als Technologie bzw. als Teilarchitekturen für die Integration im Rahmen einer Portalarchitektur eingesetzt werden.

3.8 Architekturmodelle für Portale

3.8.1 Übersicht und Anwendungsgebiete

Architekturmodelle für Portale gehen über die reine Architektur von Portalsoftware hinaus und beschreiben den Gesamtaufbau des Portals mit seinen integrierten Systemen [Sullivan 2003]. Sie stellen eine Spezialisierung allgemeiner Architekturmodelle dar. Als Spezialform beschreiben sie neben technischen Aspekten auch die Fachebene eines Portals. Diese umfasst die im Portal zu realisierenden Prozesse. Architekturmodelle bestehen aus verschiedenen Repräsentationen des Systems, die verschiedene Betrachtungswinkel auf Objekte der Architektur, z. B. auf Organisation oder Datenobjekte, darstellen (vgl. [Zachman 1987]). Die Repräsentationen werden als Sichten bezeichnet. Einen wichtigen Aspekt von Architekturmodellen stellt die Reproduzierbarkeit des Modells dar [Zachman 1987]. Sichtenbasierte Architekturmodelle existieren in verschiedenen Formen. Als wichtige Vertreter von Architekturmodellen sind hierbei ARIS (vgl. [Scheer 1998]) und das Modell der ganzheitlichen Informationssystemarchitektur (ISA) (vgl. [Krcmar 1990]) zu nennen. Die Arbeit lehnt sich an den Ansatz der ISA als Basis für die weiteren Betrachtungen an, da diese die einzelnen Sichten im Gegensatz zur Architektur integrierter Informationssysteme (ARIS) unabhängig voneinander hält (vgl. [Krcmar 2003]). Im Rahmen der Arbeit wird die ISA als unternehmensweite Architektur und als allgemeines Modell auf die integrative Architektur von Portalen angewendet. Dies erleichtert insbesondere die Bewertung von Architekturen, die nicht unmittelbar entsprechend dieser Systematik aufgebaut wurden. Die ISA umfasst verschiedene Teilsichten, die verschiedene Aspekte abdecken. Diese Sichten sind die Strategie, die Aufbauorganisations-, Prozess-, Anwendungs-, Daten- und Kommunikationsarchitektur sowie die Infrastruktur. Die Strategie zieht sich durch das gesamte Modell. Der Aufbau der ISA ist in Abbildung 12 dargestellt.

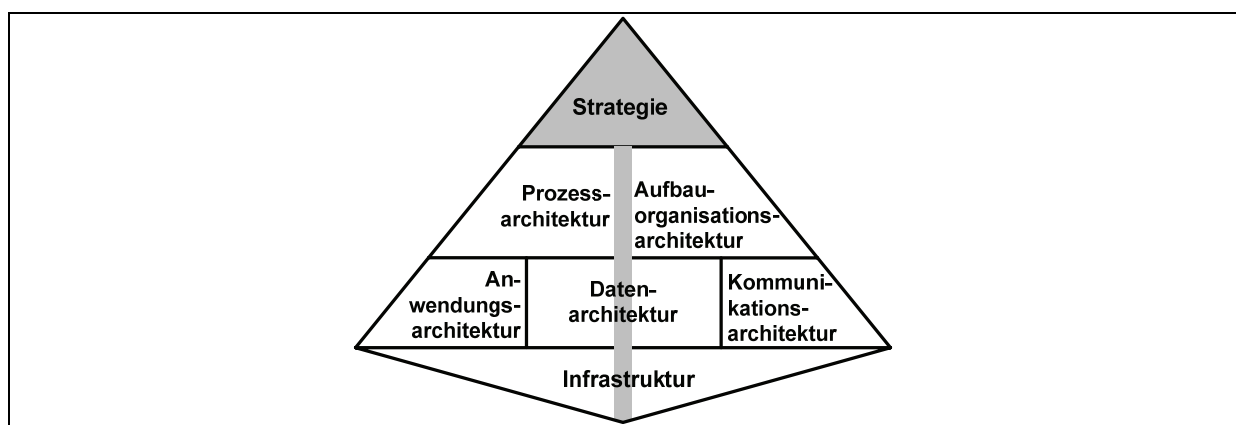


Abbildung 12: Aufbau von Architekturmodellen am Beispiel der ISA (nach [Krcmar 1990])

Die Teilmodelle Strategie und Aufbauorganisation werden im Rahmen dieser Arbeit durch die Vorgabe des Anwendungsfalls Technischer Vertrieb entsprechend den Ausführungen des Kapitels 3.3 als gegeben vorausgesetzt.

Im Folgenden werden bedeutende Architekturansätze für Portale aus Wissenschaft und Praxis vorgestellt. Gemeinsames Merkmal der Ansätze ist, dass diese über den rein technologisch-funktionalen Ansatz der bereits untersuchten Technologien, Plattformen und Frameworks hinaus gehen und auch die Ebene der Portalanwendungseigenschaften gemäß Kapitel 3.2 einbeziehen. Nach der Vorstellung der Ansätze werden diese in einem zweiten Schritt gegen die Eigenschaften von Architekturmodellen bewertet. Im Einzelnen werden folgende Architekturmodelle als relevant identifiziert:

Portal Composite Pattern [Galic et al. 2003]: Das Portal Composite Pattern identifiziert portalrelevante Muster für Geschäftsprozesse und Anwendungsintegration, auf deren Basis mit Hilfe des musterorientierten Ansatzes eine individuelle Portalarchitektur abgeleitet werden kann. Der Ansatz ist somit einem Vorgehensmodell zuzuordnen. Die Ableitbarkeit einer Gesamtarchitektur wird für die IBM Websphere Plattform gewährleistet.

Referenzarchitektur für Portale [Merz 2002]: Die Referenzarchitektur für Portale beschreibt eine Softwarearchitektur für Portale auf Basis von J2EE. Im Modell wird der grundlegende softwaretechnische Aufbau eines Portals mit verschiedenen Java-basierten Integrationsmethoden dargestellt.

Corporate Portal Framework [Davydov 2001]: Die Referenzarchitektur des Corporate Portal Framework wurde aus einer Betrachtung bestehender Portale abgeleitet. Die Architektur beschreibt den strukturellen Aufbau eines Portals mit seinen Softwarebestandteilen. Die Bestandteile werden funktional dargestellt. Die Architektur beschränkt sich auf eine allgemeine Beschreibung der Gesamtanwendung.

Architektur für Collaboration-Portale [Puschmann 2003]: Die Architektur für Collaboration-Portale ist eine umfassende Informationssystemarchitektur mit den Bestandteilen Applikations- und Integrationsarchitektur. Das Grundmodell wird anhand von Ausprägungen detailliert. Anhand dieser Ausprägungen werden die enthaltenen Prozessmodelle abgeleitet, die damit nicht generisch sind.

Architektur für CRM- und Prozess-Portale in Banken [Schmid 2001]: Die Architektur beschreibt eine Informationssystemarchitektur mit Prozess- und Applikationsarchitektur. Der Schwerpunkt der Arbeit liegt auf der Prozessarchitektur und dem Zusammenspiel mit einem zentralen CRM-System.

Integrationsarchitektur für komponentenbasierte E-Business-Anwendungen [Weisbecker et al. 2001], [Weisbecker 2001]: Die Architektur beschreibt den Aufbau von E-Business-Anwendungen auf Basis von Komponenten, die sich in Basis- und Anwendungskomponenten aufteilen. Mit Hilfe dieser Komponenten werden einzelne Anwendungen realisiert. Ergänzt wird die Architektur durch einen Komponentenkatalog, der auf dem Markt erhältliche Software umfasst.

Customer-Self-Service-System im Technischen Kundendienst [Hermes 1999]: Die Arbeit entwickelt ein technisches und organisatorisches Konzept für die webbasierte Abwicklung der mit dem Technischen Kundendienst verbundenen Prozesse. Sie definiert im Rahmen eines Gesamtmodells die Prozesse und leitet hieraus eine Architektur ab.

Architektur Electronic Commerce Portal [Bauer 2001]: Die Architektur beschreibt den Aufbau der Präsentationsschicht eines Portals, den grundlegenden softwaretechnischen Aufbau eines Portals sowie anhand von Fallbeispielen den exemplarischen Aufbau von Unternehmensportalen.

3.8.2 Gegenüberstellung und Bewertung

Im Vergleich der Architekturen wird bewertet, inwieweit sie den Anforderungen an Architekturmodelle gerecht werden. Hierfür werden die Bestandteile der ISA spezifisch für den Bereich Portale detailliert. Die Prozessarchitektur muss den allgemeinen Vertriebsprozess abbilden und damit die Leistungen des Technischen Vertriebs unterstützen (vgl. Kapitel 3.3.2). Über die allgemeinen Prozesse hinaus wird der Grad der Abbildung der Prozesse des Technischen Vertriebs bewertet.

Die Anwendungsarchitektur muss zur Beschreibung einer integrativen Architektur die Anforderungen an die zu integrierenden Systeme (vgl. Kapitel 3.4) beschreiben und eine Anordnungsstruktur für definierte Komponenten eines Komponentenmodells enthalten (vgl. Kapitel 3.5.1 und 3.5.3.1). Zur Verknüpfung der Prozess- und Anwendungssicht ist eine Abbildung von Geschäftsprozessen auf Systeme erforderlich.

Als weiteres Kriterium für die Datenarchitektur ist ein statisches Datenmodell zu sehen. Im Rahmen der Kommunikationsarchitektur ist das Vorhandensein eines Modells für die Integration von Systemen notwendig. Hierbei können die in Kapitel 3.7 untersuchten Methoden eingesetzt werden. Für den Austausch von Daten und Dokumenten sollten nach Möglichkeit Standards (z. B. BMEcat für Kataloge) eingesetzt werden. Für Portale kann die Portalsoftware als unterste Infrastrukturebene definiert werden. Innerhalb dieser Ebene muss jeweils ein Modell für die Suche und für die Personalisierung im Portal vorhanden sein.

Über diese Kriterien hinausgehend werden die Architekturen gegen die in Kapitel 3.2 eingeführten Ebenen der Portaleigenschaften bewertet. Hierbei wird auf eine Betrachtung der technologischen Unterstützung verzichtet, da diese eine Voraussetzung für Architekturmodelle darstellt. Die zusammenfassende Bewertung zeigt den Erfüllungsgrad der Architekturen in Bezug auf den Ansatz eines Architekturmodells. Die Gegenüberstellung der untersuchten Architekturen in Tabelle 9 (siehe folgende Seite) zeigt, dass keine den geforderten Umfang für ein Architekturmodell für Portale im Technischen Vertrieb abbildet. Alle fünf Architekturelemente, die für die Beschreibung einer Portalarchitektur relevant sind, werden nicht hinreichend definiert. Die Portaleigenschaften werden von den Modellen weitgehend oder voll erfüllt. Die besonderen Prozessanforderungen des Technischen Vertriebs und die bestehende Systemlandschaft werden nur in geringem Umfang berücksichtigt. Keines der untersuchten Modelle stellt ein vollständiges Architekturmodell für Portale im Technischen Vertrieb dar.

Architekturmodell	Portal Composite Pattern		Referenzarchitektur für Portale		Corporate Portal Framework		Architektur Collaboration Portale		Architektur für CRM und Prozess-Portale		Integrationsarchitektur E-Business Anwendungen		Cust. Self Service System im Techn. Kundendienst		Architektur Electronic Commerce Portal	
	Erfüllungsgrad															
Quelle (siehe Legende)	[1]		[2]		[3]		[4]		[5]		[6]		[7]		[8]	
Prozessarchitektur																
Werbliche Prozesse	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Informationsprozesse	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Beratungsprozesse	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Transaktionsprozesse	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
After-Sales-Prozesse	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Abbildung der Prozesse des Technischen Vertriebs	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Anwendungsarchitektur																
Anforderungsbeschreibung für integrierte Bestandssysteme	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Strukturierungsvorgaben	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Komponentenmodell	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○
Abbildung von Geschäftsprozessen auf Systeme	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	●
Datenarchitektur																
Datenmodell	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Kommunikationsarchitektur																
Modell für Integration	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Berücksichtigung von Standards	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Infrastruktur																
Modell für Suche	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Modell für Personalisierung	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Portaleigenschaften																
	TF	AE	TF	AE	TF	AE	TF	AE	TF	AE	TF	AE	TF	AE	TF	AE
Internetbasiert	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Personalisierung und Rollenorientierung	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Benutzermanagement	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○
Prozessorientierung	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Integration und Homogenität	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Zusammenfassende Bewertung																
Erfüllung Eigenschaften eines Architekturmodells für Portale im techn. Vertrieb	*		-		-		*		-		*		*		-	
<p>Legende: Erfüllungsgrad ● voll erfüllt, ○ teilweise erfüllt, ○ nicht erfüllt; ¹ nicht-generisch an Fallbeispielen aufgezeigt. Bewertung + gut geeignet, * bedingt geeignet, - nicht geeignet;</p> <p>Quellen: [1]: [Galic et al. 2003], [2]: [Merz 2002], [3]: [Davydov 2001], [4]: [Puschmann 2003], [5]: [Schmid 2001], [6]: [Weisbecker et al. 2001], [Weisbecker 2001], [7]: [Hermes 1999], [8]: [Bauer 2001].</p>																

Tabelle 9: Vergleich und Bewertung der Architekturmodelle für Portale

3.9 Zusammenfassung der Grundanforderungen und Defizite

In den vorangegangenen Abschnitten wurde der aktuelle Stand der Wissenschaft, Technik und Anwendung in den Themenfeldern Architekturen und Technischer Vertrieb untersucht. Aus den Ergebnissen der Untersuchung der einzelnen Bereiche folgen zwei Grundanforderungen an den Entwurf integrativer Portalarchitekturen für das spezielle Anwendungsfeld des Technischen Vertriebs:

Grundanforderung G1: Erfüllung aller Ebenen der Portaleigenschaften. Zur Erfüllung der geforderten Portaleigenschaften durch eine Portalarchitektur müssen die Eigenschaften auf den Ebenen Anwendungseigenschaften, technische Funktionalität und technische Unterstützung, entsprechend Kapitel 3.2, gewährleistet werden.

Grundanforderung G2: Unterstützung der Erstellung der Leistungen im Technischen Vertrieb. Um die fachlichen Anforderungen des Anwendungsfelds gemäß Kapitel 3.3 zu erfüllen, muss die Erstellung der Leistungen des Technischen Vertriebs im Rahmen des gesamten Vertriebsprozesses unterstützt werden.

Neben den Grundanforderungen wurden unterschiedlich stark ausgeprägte bereichsspezifische Kerndefizite identifiziert, die den Aufbau von Portalen für den Technischen Vertrieb erschweren:

Defizit D1: Fehlende kundenorientierte Integration der Softwaresysteme des Technischen Vertriebs. Die untersuchten Systeme decken lediglich Teilfunktionen des Prozesszyklus des Technischen Vertriebs ab (vgl. Kapitel 3.4). Die Systeme überlappen sich dabei in ihrer Funktionalität. Für die Realisierung eines durchgehenden Vertriebsprozesses sind jedoch eine nicht überlappende Kombination der von vertrieblichen Systemen realisierten Teilfunktionen und eine softwaretechnische Integration erforderlich. Die in Kapitel 3.7 betrachteten Integrationsarchitekturen beschränken sich lediglich auf die Bereitstellung einer technischen Funktionalität. Eine Integration der Prozesse und Systeme des Technischen Vertriebs erfordert aber eine Beschreibung der erforderlichen Integration zu einer kundenorientierten Anwendung und der technischen Ausführung.

Defizit D2: Ungenügende softwaretechnische Strukturierung für Portale. Die in Kapitel 3.5 untersuchten Ansätze für die Realisierung von webbasierten Anwendungen beschränken sich weitgehend auf die technologische Unterstützung bei der Erstellung von Portalanwendungen. Die softwaretechnischen Strukturierungsvorgaben sind insbesondere unter dem Aspekt der einzubindenden Systeme des Technischen Vertriebs ungenügend. Die in Kapitel 3.6 betrachteten Portalsoftwarearchitekturen beschränken sich als Frameworks auf die Vorgabe einer grundlegenden Struktur und einer API auf der Ebene TU und weitgehend auf der Ebene TF. Ein konkreter logischer oder technischer Zusammenhang zwischen Anwendungen im Portal und extern eingebundenen Systemen wird nicht dargestellt. Ein softwaretechnischer Entwurf erfordert jedoch eine Strukturierung des gesamten Portals mit den eingebundenen Systemen unter Berücksichtigung der wechselseitigen Abhängigkeiten.

Defizit D3: Fehlendes Architekturmodell für Portale für den Technischen Vertrieb. Die in Kapitel 3.8 untersuchten Architekturmodelle für Portale enthalten die für eine reproduzierbare Beschreibung erforderlichen Sichten für den Aufbau eines Portals für den Technischen Vertrieb nicht oder nur teilweise. Der softwaretechnische Entwurf eines solchen Portals erfordert jedoch zur Beschreibung ein Architekturmodell mit einer Prozess-, Anwendungs-, Daten- und Kommunikationsarchitektur und einer Beschreibung der erforderlichen Infrastruktur. Für den Entwurf eines Portals ist somit eine Neuentwicklung eines Architekturmodells erforderlich.

4 Entwicklung eines Architekturmodells für Portale im Technischen Vertrieb

4.1 Definition des Lösungsansatzes der Arbeit

Die im vorangegangenen Kapitel durchgeführte Untersuchung des Stands der Wissenschaft und Technik stellt das Fehlen geeigneter architektonischer Ansätze für die Entwicklung von Portalen für den Technischen Vertrieb fest. Die vorliegende Arbeit entwickelt zur Behebung dieser Defizite ein Architekturmodell für Portale im Technischen Vertrieb. Mit der Entwicklung des Architekturmodells werden die in Tabelle 10 aufgeführten Detailziele verfolgt, welche direkt die Grundanforderungen und Defizite aus Kapitel 3 adressieren und damit einen Ansatz für die Lösung der aufgezeigten Problematik darstellen.

Nr.	Detailziel	D1	D2	D3	G1	G2
1	Integration der überlappenden Teilfunktionen der Systeme des Technischen Vertriebs zu einer kundenorientierten Anwendung.	×				×
2	Entwicklung einer softwaretechnischen Struktur für Portale mit den darin integrierten Anwendungen.		×			×
3	Entwicklung einer portalspezifischen Prozessarchitektur zur Realisierung des Vertriebsprozesses des Technischen Vertriebs.	×		×		×
4	Entwicklung einer portalspezifischen Anwendungsarchitektur.			×		×
5	Entwicklung einer portalspezifischen Datenarchitektur.			×		×
6	Entwicklung einer portalspezifischen Kommunikationsarchitektur.			×		×
7	Entwicklung einer portalspezifischen Infrastrukturarchitektur.			×		×
8	Unterstützung von Personalisierung und Rollenorientierung zur Erfüllung der Portaleigenschaften auf den Ebenen AE und TF.				×	
9	Unterstützung von Benutzermanagement zur Erfüllung der Portaleigenschaft auf den Ebenen AE und TF.				×	
10	Unterstützung von Prozessorientierung zur Erfüllung der Portaleigenschaft auf den Ebenen AE und TF.				×	
11	Unterstützung von Integration und Homogenität zur Erfüllung der Portaleigenschaften auf den Ebenen AE und TF.				×	

Legende: D... Defizit; G... Grundanforderung; × Zuordnung.

Tabelle 10: Definition der Detailziele der Arbeit

Die Detailziele der Arbeit decken die im Stand der Wissenschaft identifizierten Defizite und Grundanforderungen thematisch ab. Hieraus kann geschlossen werden, dass es sich bei dem gewählten Lösungsansatz mit den aufgeführten Unterzielen um eine valide Möglichkeit zur Lösung bestehender Defizite bzw. Verbesserung der Ist-Situation handelt. Die Detailziele werden daher als Kriterien bei der Evaluation des Architekturmodells in Kapitel 11.4 eingesetzt. Die spezifischen Eigenschaften der Detailziele 1 bis 7 werden in Kapitel 5 bis 9 bei der Entwicklung der Teilmodelle beschrieben. Die Detailziele 8 bis 11 leiten sich aus den spezifischen Grundanforderungen an Portale ab und sind damit Querschnittsziele, die in den Ansätzen der weiteren Kapitel der vorliegenden Arbeit berücksichtigt werden müssen. Diese Eigenschaften wurden bereits im Rahmen der Betrachtung der Eigenschaften von Portalen in Kapitel 3.2 eingehend erläutert.

4.2 Vorgehen und Methodik zum Aufbau des Architekturmodells

Die Einteilung in Sichten vereinfacht die Modellierung von Unternehmensportalen [Amberg et al. 2003]. Aus diesem Grund erweitert das Architekturmodell für Portale das Modell der ganzheitlichen Informationssystemarchitektur (ISA) nach [Krcmar 1990] und [Krcmar 2003] um die erforderlichen Spezifika für Portale im Technischen Vertrieb in Form von architektonischen Elementen. Das Architekturmodell für Portale im Technischen Vertrieb teilt sich entsprechend des Grundmodells der ISA in sieben Teilarchitekturen auf, die verschiedene Sichten auf die Gesamtarchitektur darstellen und diese vollständig beschreiben. Die Teilarchitekturen Strategie und Aufbauorganisation werden im vorliegenden Fall durch das Anwendungsfeld des Technischen Vertriebs, beschrieben in Kapitel 3.3.3, fixiert und daher im Folgenden nicht mehr näher betrachtet. Die Erweiterung umfasst die Einführung von portalspezifischen Elementen für die Beschreibung der einzelnen Teilarchitekturen der ISA. Die im Rahmen der Arbeit zu entwickelnden portalspezifischen Elemente sind als Erweiterung der ISA in den jeweiligen Feldern für die Teilarchitekturen in Abbildung 13 dargestellt. Die Strategie und damit der Anwendungsfall des Technischen Vertriebs ist im gesamten Modell zu berücksichtigen. Dies wird entsprechend der ISA zu durch den durchgehenden dunkelgrauen Bereich verdeutlicht.

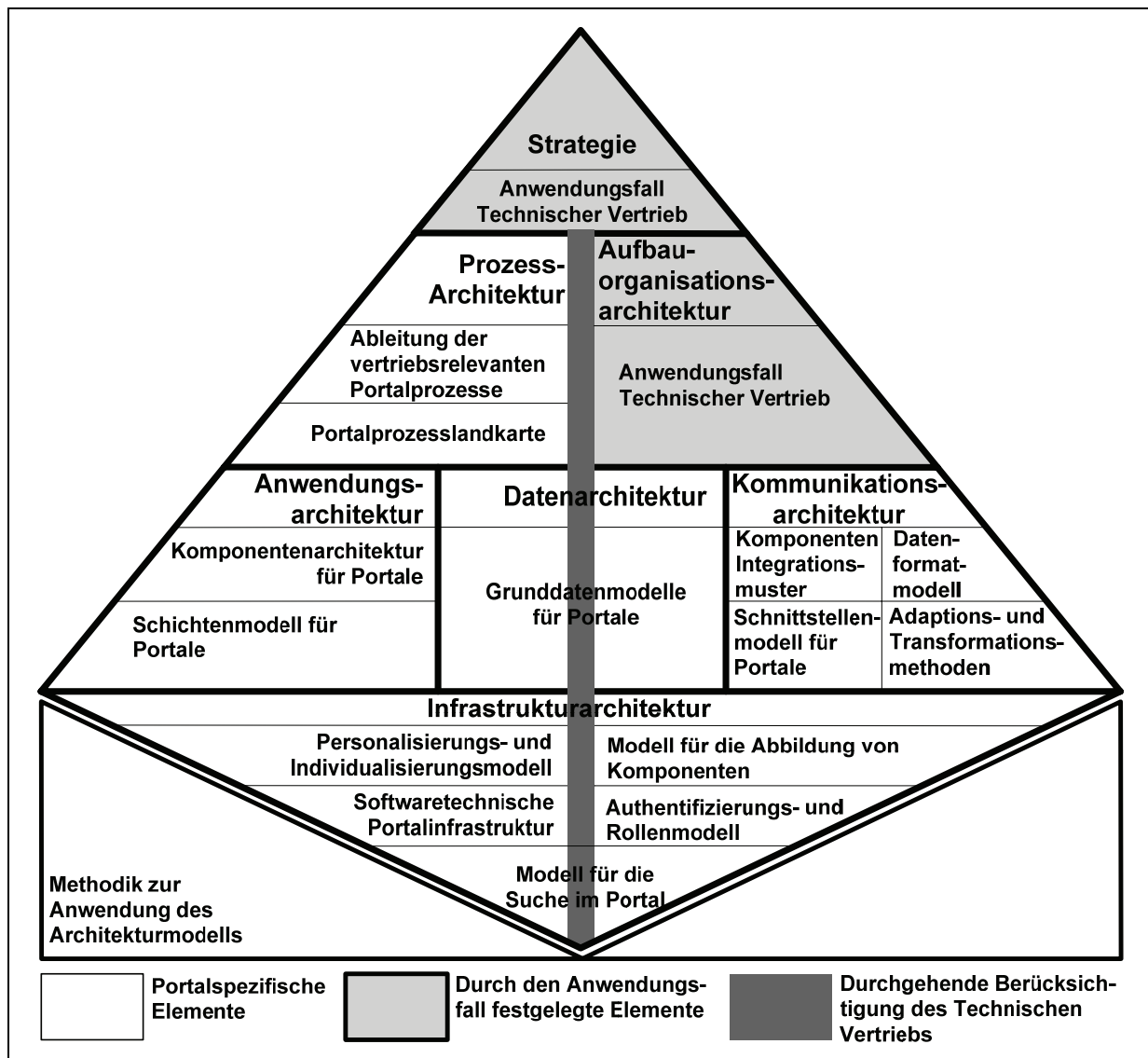


Abbildung 13: Elemente und Aufbau des erweiterten Portalarchitekturmodells auf Basis der ISA

Die fünf portalspezifischen Teilarchitekturen sind im Einzelnen:

- **Prozessarchitektur für Portale:** Die Prozessarchitektur leitet die portalrelevanten Geschäftsprozesse, die im Weiteren als Portalprozesse bezeichnet werden, aus dem Anwendungsfeld des Technischen Vertriebs ab. Die Ableitung erfolgt auf der Basis einer Befragung von Unternehmen mit Technischem Vertrieb. Als zusammengehörig identifizierte Portalprozesse werden zu Prozessbündeln zusammengefasst. Ergebnis dieser Bündelung ist eine resultierende Übersicht, die als Portalprozesslandkarte bezeichnet wird. Diese stellt die Grundlage für die Ableitung von Komponenten dar und bildet damit den Kern der Prozessarchitektur. (Kapitel 5).
- **Anwendungsarchitektur für Portale:** Die Anwendungsarchitektur beschreibt den strukturellen softwaretechnischen Aufbau des Architekturmodells auf Basis von Komponenten. Die Komponentenarchitektur definiert die aus der Prozessarchitektur abgeleiteten Komponenten auf Funktionsebene. Zur Adressierung der funktionalen Überlappung der Systeme werden für die Modellbeschreibung abstrakte Komponenten verwendet, die auf verschiedene reale Systeme abbildbar sind. Das im Rahmen der Anwendungsarchitektur zu entwickelnde Schichtenmodell beschreibt eine logische Struktur anhand einer Gruppierung der Komponenten unter Berücksichtigung der Erfordernisse des Datenflusses und der funktionalen Abhängigkeit (Kapitel 6).
- **Datenarchitektur für Portale:** Aus der Anwendungs- und Prozessarchitektur wird die Datenarchitektur abgeleitet. Sie stellt statische Datenzusammenhänge zwischen den verwendeten Daten dar. Die Architektur ist in Grunddatenmodelle eingeteilt, die ausgehend von dem Komponentenmodell die wesentlichen Daten von Portalanwendungen aufzeigen. (Kapitel 7).
- **Infrastrukturarchitektur für Portale:** In einem gegenüber [Krcmar 2003] erweiterten abstrakteren Verständnis der Infrastruktur beschreibt diese Sicht die softwaretechnische Basis eines Portals als unterste Infrastrukturebene. Die Sicht der Infrastruktur wird zu einer Infrastrukturarchitektur erweitert. Hierzu gehören insbesondere die Eigenschaften der Portalumgebung, die durch ein Modell für die Suche im Portal, ein Authentifizierungs- und Rollenmodell, ein Personalisierungs- und Individualisierungsmodell sowie einer Beschreibung der softwaretechnischen Portalinfrastruktur definiert wird. Darüber hinaus wird ein Modell für die Abbildung der abstrakten Komponenten der Anwendungsarchitektur auf betriebliche Informationssysteme beschrieben (Kapitel 8).
- **Kommunikationsarchitektur für Portale:** Die Kommunikationsarchitektur charakterisiert die Kommunikation im Architekturmodell und zeigt im Schnittstellenmodell den Zusammenhang der Komponenten und ihre Abhängigkeiten auf. Sie entwickelt Integrationsmuster für Komponenten, die wiederverwendbare Integrationstechniken für Software im Portalumfeld beschreiben. Das Datenformatmodell stellt Datenformate für die interne Kommunikation dar und bewertet diese hinsichtlich ihrer Eignung. Die Kommunikationsarchitektur stellt Methoden zur Adaption und Transformation von ausgetauschten Daten bereit (Kapitel 9).

In den folgenden Abschnitten werden die Teilsichten bzw. Architekturen des Architekturmodells ausgehend von den Prozessen dargestellt.

5 Prozessarchitektur für Portale

5.1 Übersicht und Eigenschaften

Die Aufgabe der Prozessarchitektur ist die Festlegung der erforderlichen Portalprozesse. Die wesentlichen Eigenschaften, die eine Prozessarchitektur für Portale im Technischen Vertrieb erfüllen muss, liegen in der Definition der durch den Kunden über das Portal ausführbaren Prozesse des Technischen Vertriebs entlang des gesamten Vertriebsprozesses und der Zusammenfassung von Prozessen. Die Zusammenfassung muss eine Abbildung der Prozesse auf Komponenten im Rahmen des Komponentenmodells erlauben. Die Prozessarchitektur wird im Sinne des generischen Ansatzes der Arbeit mit mittlerer Granularität im Kontext des Technischen Vertriebs erstellt.

5.2 Ableitung der vertriebsrelevanten Portalprozesse

Für die Erstellung der Prozessarchitektur ist eine systematische Übersicht über die relevanten kundenbezogenen Prozesse erforderlich. Hierbei grenzt sich die Arbeit von detailliert ausgeprägten Prozessmodellen für die unternehmensinterne Vertriebsabwicklung, wie z. B. [Scheer 1998a], ab.

Als Basis für diese Arbeit wurden die Prozesse für den Technischen Vertrieb in den Branchen Elektrotechnik, Maschinen- und Anlagenbau und EDV im Rahmen einer Unternehmensbefragung erhoben (vgl. [Gurzki und Özcan 2003]). Ergebnis dieser Untersuchung ist eine priorisierte Übersicht der relevanten Prozesse für Branchen mit Technischem Vertrieb, die in Anhang D wiedergegeben ist. Die Beschreibung der Prozesse ist gemeinsam mit weiteren Informationen zu den einzelnen Prozessen in Anhang E dargestellt. Aus dieser Übersicht der Prozesse leitet sich im Folgenden die Prozessarchitektur des Architekturmodells ab.

Die Prozessarchitektur für das Architekturmodell deckt den Vertriebsgesamtprozess nach [Brandstetter und Fries 2002] von der Werbung bis zum After-Sales-Support ab. Die Zuordnung der Prozesse zu Phasen stellt ein Unterscheidungskriterium dar und bildet somit die Grundlage für eine Zusammenfassung der Prozesse. Bei der Zuordnung von Prozessen zu Phasen ist zu berücksichtigen, dass einzelne Prozesse in verschiedenen Phasen des Vertriebsgesamtprozesses mehrfach auftreten können. So ist z. B. die Bereitstellung technischer Produktinformationen in den Phasen Werbung, Information und Beratung relevant. Die Relevanz von Prozessen kann für jede Zuordnung unterschiedlich sein. Im Folgenden wird sie mit den Attributen „Schwerpunkt“ bzw. „Sekundär“ bewertet. Die abzubildenden Prozesse teilen sich darüber hinaus in Prozesse mit maschinenunterstützter Kunde-Mitarbeiter-Interaktion sowie Prozesse mit Kunde-Maschine-Interaktion auf (vgl. [Weisbecker und Otto 2002]). Prozesse mit Kunde-Maschine-Interaktion bedürfen aus Sicht des portalbetreibenden Unternehmens keines manuellen Eingriffs während ihrer Ausführung. Als Beispiel für einen automatisierbaren Prozess kann die Preisanfrage angeführt werden, die durch eine Shop-Komponente beantwortet wird. Prozesse mit manueller Teilausführung erfordern eine partielle Ausführung durch einen Sachbearbeiter im VID bzw. Kundendienst. Die manuelle Bearbeitung erfolgt dabei maschinenunterstützt. Diese Prozesse besitzen Kommunikationscharakter. Ein Beispiel für einen Prozess mit manueller Teilausführung ist eine textbasierte Anfrage an den Service.

Als weiteres Zuordnungskriterium wird die Eigenschaft des unterstützenden Prozesses aufgenommen. Unterstützende Prozesse sind nicht direkt einer Phase zuordenbar sondern stellen, wie z. B. die Suchfunktion, einen vereinfachten Zugang zu den Prozessen der Phasen dar. Eine Zusammenfassung

schwerpunktmäßig übereinstimmender Prozesse wird Prozessbündel genannt. Diese werden mit lateinischen Großbuchstaben bezeichnet. Gemeinsam mit der Art der Interaktion ergibt sich in der Tabelle eine Gesamtübersicht über die Prozesse, die als Portalprozesslandkarte bezeichnet wird. Tabelle 11 stellt die Prozessbündel dar, die aus der Zuordnung der Prozesse zu den Phasen des Vertriebsprozesses, der Einordnung als unterstützender Prozess und der Interaktion des Prozesses resultieren.

Prozess	Zuordnung					Phase Vertriebsprozess		Interaktion	Resultierende Zuordnung zu Prozessbündel
	Werbung	Information	Beratung	Verkaufsabschluss	After Sales Support	Unterstützender Prozess	Kunde-Maschine		
Bereitstellung von technischer Information über Produkte	●	●	●				●		A
Bereitstellung von Datenblättern	●	●	●		○		●		A
Anzeige eines kundenindividuellen Produktkatalogs	●	●	●				●		A
Bestellung von Zubehör	●	●	●				●		A
Bereitstellung von technischen Zeichnungen		●	●		○		●		A
Elektronische Bereitstellung von Produkten		●		●			●		A
Kundenindividuelle Preisgestaltung		●		○			●		A
Bestellvorgang durch Kunden/Transaktion				●			●		B
Einsehen der eigenen Bestellhistorie/Auftragsstatus				●	●		●		B
Preis-anfrage/Angebotsanforderung		○		●			●		B
Elektronische Auftrags- und Bestellbestätigung				●			●		B
Elektronische Rechnung				●			●		B
Verfügbarkeitsprüfung				●			●		B
Vorlage für Bestellungen				●			●		B
Konfiguration von Produkten		○	●	●			●		C
Suche nach Produkten	○	○	○			●	●		D
Suche nach Inhalten	○	○	○			●	●		D
Applikationsbeschreibungen, Anleitungen, Handbücher		○	●		●		●		E
Produktvergleich/Beratung bei Produktwahl			●		○		●		E
Kommunikation mit Technischem Kundendienst/Support			○	○	●			●	F
Reklamation					●			●	F
Rückfrage zu Bestellungen				●	●			●	F
Allgemeine Unternehmensinformation	●						●		G
Führen von gemeinsamen Projektbüchern		●	●	●	●			●	H

Legende: Zuordnung ● Schwerpunkt, ○ Sekundär; A..H Bezeichnung der Prozessbündel.

Tabelle 11: Prozessarchitektur in Form der Portalprozesslandkarte

Die aus Tabelle 11 resultierenden Prozessbündel weisen verschiedene Schwerpunkte in den dort dargestellten Phasen auf. Tabelle 12 stellt die Prozessbündel mit den Phasenschwerpunkten, der Art der Interaktion und einer Beschreibung der thematischen Orientierung dar. In einem weiteren Schritt erhalten dort die Prozessbündel über die Identifizierung mit Buchstaben hinaus eine Bezeichnung für die weitere Verwendung bei der Abbildung auf Komponenten des Komponentenmodells im Rahmen der Prozess- und Anwendungsarchitektur.

Prozess-Bündel	Bezeichnung	Phasenschwerpunkt	Interaktion	Thematische Orientierung
A	Produktbezogene Informationsprozesse	Werbung, Information, Beratung	Kunde-Maschine	Bereitstellung von Produktinformationen
B	Transaktionsbezogene Prozesse	Verkaufsabschluss	Kunde-Maschine	Vorbereitung und Durchführung von Transaktionen sowie Verarbeitung von Daten durchgeführter Transaktionen
C	Konfigurationsprozesse	Beratung, Verkaufsabschluss	Kunde-Maschine	Beitrag zur Konfiguration von Produkten
D	Suchprozesse	Unterstützende Prozesse für Werbung, Information, Beratung	Kunde-Maschine	Bereitstellung von Suchfunktionalität in den Datenbeständen einzelner oder aller Bereiche des Portals
E	Auswahl- und serviceunterstützende Prozesse	Beratung, After Sales Support	Kunde-Maschine	Unterstützung der Auswahl von Produkten mit Informationen, die nicht in den Produktdaten enthalten sind, und Bereitstellung von Serviceinformationen
F	Kommunikationsprozesse	After Sales Support	Kunde-Mitarbeiter	Unterstützung der Kommunikation zwischen Kunden und Unternehmen, die nicht über ein anderes Bündel strukturiert abwickelbar ist
G	Allgemeine unternehmensbezogene Informationsprozesse	Information	Kunde-Maschine	Bereitstellung von Informationen ohne Produktbezug
H	Kooperative projektbezogene Prozesse	Information, Beratung, Verkaufsabschluss, After Sales Service	Kunde-Mitarbeiter	Unterstützung definierter projektbezogener Kooperation zwischen Unternehmen

Tabelle 12: Übersicht der Prozessbündel

6 Anwendungsarchitektur für Portale

6.1 Übersicht und Eigenschaften

Die Anwendungsarchitektur beschreibt den strukturellen softwaretechnischen Aufbau des Architekturmodells. Zu den Eigenschaften einer portalspezifischen Anwendungsarchitektur gehört die Vorgabe einer Struktur für das gesamte Portal mit den zu integrierenden Systemen und die Berücksichtigung der überschneidenden Funktionalitäten der Systeme des Technischen Vertriebs. Hierbei ist insbesondere die Funktion der Systeme im Kontext des Portals festzulegen.

Zur Entwicklung der Anwendungsarchitektur wird zunächst der Komponentenansatz auf Portalarchitekturen übertragen. Davon ausgehend werden Abstraktionskriterien für ein Schichtenmodell erarbeitet und das Modell abgeleitet. Im Anschluss werden in einer Komponentenarchitektur die Komponenten des Architekturmodells definiert und ihre Funktionalität bestimmt. Hierbei wird entsprechend des Aufbaus der Schichtung vorgegangen.

6.2 Definition abstrakter Komponenten

Die Untersuchung der typischen Bestandssysteme in Unternehmen in Kapitel 3.4 zeigt bei den in einer Portalarchitektur zu berücksichtigenden Systemen zum Teil große funktionale Überschneidungen, die eine verallgemeinerte systemorientierte Architekturgestaltung nicht zulassen. Die Problematik lässt sich am Beispiel der Funktion Katalogmanagement aufzeigen: Diese Funktion ist Bestandteil konkreter Produkte im Bereich ERP-Systeme, CRM-Systeme und Katalogdatenmanagementsysteme wie z. B. SAP R/3, Siebel und jCatalog. Infolge dieser funktionalen Überschneidungen sind bei einer systemorientierten Modellierung eines Architekturmodells Abbildungen von Systemen in der Architektur auf reale Systeme nicht uneindeutig. Darüber hinaus ist eine Einbindung konfigurierbarer Softwarekomponenten ohne definierten Systemcharakter, die zunehmend als Bestandteil von Application-Servern oder als Einzelprodukt ausgeliefert werden, ebenfalls zu berücksichtigen. Aus diesem Grund identifiziert die Anwendungsarchitektur des Architekturmodells für Portale abstrakte Komponenten als kleinste abgrenzbare Teile. Diese werden im Rahmen einer Instanzbildung für ein Portal durch das Infrastrukturmodell auf bestehende Systeme abgebildet (vgl. Kapitel 8.6). Die abstrakten Komponenten verfügen analog der Komponentendefinition über Schnittstellen für den Zugriff auf ihre Dienste und sind unabhängig verwendbar (vgl. [Weisbecker 2002]). Die Komponenteneigenschaften werden damit auf die Verwendung in verschiedenen Kontexten und auf das Vorhandensein von Schnittstellen reduziert. Zu den Schnittstellentypen im Sinne dieser Definition gehören neben einer API u. a. explizit auch visuelle Benutzungsschnittstellen. Die Architektur des Gesamtsystems kann auf der Basis von Komponenten beschrieben werden (vgl. [Balzert 2000]). Die Menge der abstrakten Komponenten setzt sich im Portalkontext aus den folgenden Teilmengen zusammen:

- **Softwarekomponenten:** Komponenten im Sinne eines Komponentenmodells, wie z. B. J2EE, COM.
- **Betriebliche Informationssysteme:** Anwendungen, welche betriebliche Kernprozesse abbilden.
- **Abgrenzbare Teilfunktionen eines betrieblichen Informationssystems:** Teilfunktionen eines Informationssystems, die mit einem in sich abgeschlossenen Funktionsrahmen als ein System angesehen werden können, wie z B. die Materialwirtschaft eines ERP-Systems.

Die Komponenten verfügen über eine abgrenzbare Funktionalität, die im Komponentenmodell dargestellt wird.

6.3 Schichtenmodell für Portale

Zur Strukturierung komplexer Softwarearchitekturen, die aus einer großen Anzahl von Komponenten bestehen, ist eine Schichtenarchitektur notwendig [Balzert 2000]. Ihre Erstellung erfordert im ersten Schritt die Definition von Abstraktionskriterien für die Bildung der Schichten. In einem zweiten Schritt werden in diesem Abschnitt aus den Kriterien Portalkomponentenklassen abgeleitet und das allgemeine Schichtenmodell erstellt.

6.3.1 Definition der Abstraktionskriterien

Die in diesem Architekturmodell definierten abstrakten Softwarekomponenten können entsprechend des erweiterten Komponentenbegriffs als Softwareanwendung selbst nach einem Schichtenmodell, wie z. B. ein 3-Schicht-Modell, aufgebaut sein. Die für die Portalarchitektur zu erstellende Schichtung abstrahiert die interne Architektur der Komponenten im Sinne des Komponentengedankens und bildet eine Metastruktur über der Menge der verwendeten Komponenten.

Der Ansatz des Schichtenmodells gestattet es, die Komponenten in funktionale Ebenen einzuteilen, um sie unter Berücksichtigung der Erfordernisse des Datenflusses und der funktionalen Abhängigkeit über Systemgrenzen hinweg logisch zu gruppieren. Zielsetzung ist die Erstellung eines Schichtenmodells mit strikter Ordnung. Für die durchgängige Definition der Schichtung werden im Kontext der Portalerstellung die folgenden Abstraktionskriterien definiert:

- **Kriterium 1: Funktionale Abhängigkeit:** Eine funktionale Abhängigkeit zwischen zwei Komponenten A und B besteht, wenn zur Funktion der Komponente A die Funktionalität der Komponente B benötigt wird. In diesem Fall ist die Komponente A in der gleichen oder einer höheren Schicht als die Komponente B einzuordnen.
- **Kriterium 2: Abstraktionsniveau:** Das Abstraktionsniveau wird aus Sicht der Interaktion des Kunden mit den Komponenten definiert. Hierfür ergeben sich drei Merkmalsklassen:
 - o Klasse I: Nutzung ausschließlich für den Portalbetrieb; direkte Kundeninteraktion.
 - o Klasse II: Nutzung ausschließlich für den Portalbetrieb; keine oder ggf. eine indirekte Kundeninteraktion über die Belieferung einer anderen Komponente mit Daten.
 - o Klasse III: Ausführung von Kernprozessen des Unternehmens; keine oder ggf. eine indirekte Kundeninteraktion über die Belieferung einer anderen Komponente mit Daten; Nutzung von Teilfunktionalitäten für den Betrieb des Portals.

Jede Komponente ist einer Merkmalsklasse zugeordnet. Komponenten gleicher Merkmalsklassen sind in die gleiche Schicht einzuordnen.

Kriterium 1 stellt dabei allein kein hinreichendes Abstraktionskriterium dar, da es lediglich eine „benutzt“-Relation fordert (vgl. [Balzert 2000]). In Verbindung mit Kriterium 2 wird eine eindeutige Schichtenbildung mit drei Metaschichten erreicht.

6.3.2 Ableitung des Schichtenmodells

Die definierten Kriterien ergeben ein Schichtenmodell mit strikter Ordnung für die Systemkomponenten. Es gliedert sich in die drei Ebenen Portalanwendungskomponenten (Klasse I),

Portalsystemkomponenten (Klasse II) und Betriebliche Informationskomponenten (Klasse III). Zwischen den Komponenten der einzelnen Schichten, wie auch zwischen den Komponenten einer Schicht, befinden sich Schnittstellen. Die Kommunikation wird im Rahmen der Kommunikationsarchitektur (vgl. Kapitel 6.4) eingehender betrachtet. Abbildung 14 zeigt das Schichtenmodell des Architekturmodells.

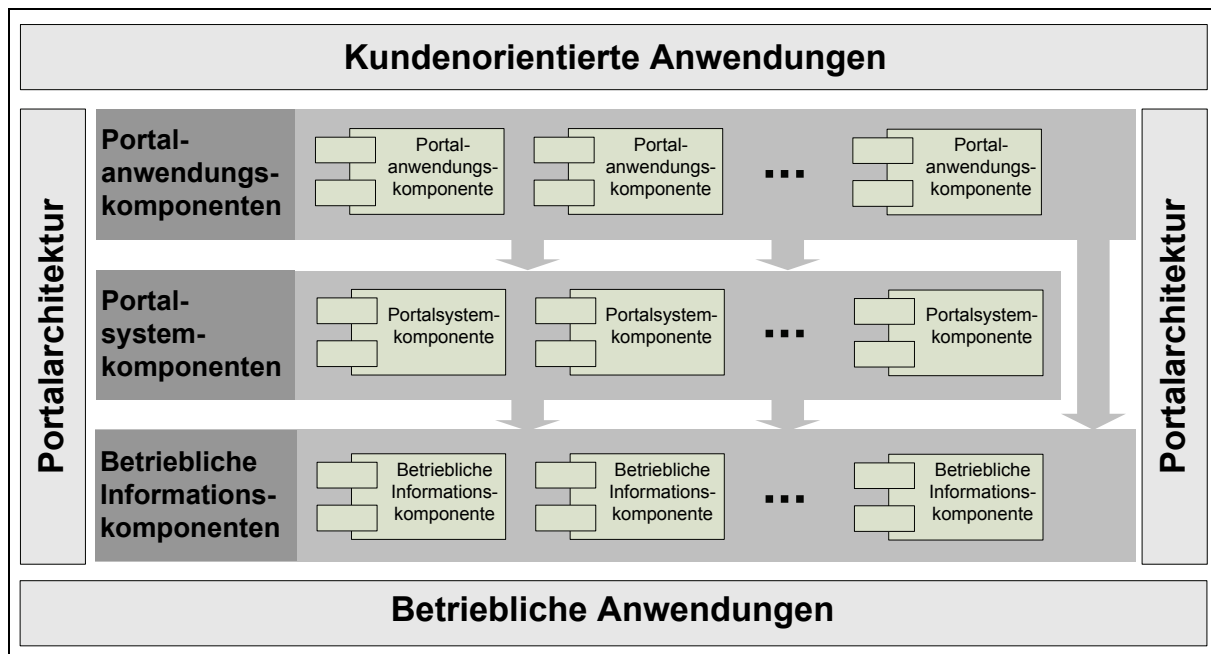


Abbildung 14: Schichtenmodell des Architekturmodells

Die einzelnen Schichten besitzen folgende Aufgaben:

- **Schicht Portalanwendungskomponenten (PAK):** Die Komponenten dieser Schicht sind für den Benutzer sichtbare Anwendungen, die über eine Benutzungsschnittstelle bedient werden können. Diese Benutzungsschnittstelle in Form einer PVK (siehe Kapitel 3.6) ist Bestandteil der PAK. Die Wiederverwendbarkeit in den Kontexten verschiedener Portalseiten ist durch den Komponentencharakter gewährleistet. Die Anwendungen werden auf Basis von enthaltener Anwendungslogik und der Funktionalität von Komponenten aus den niedrigeren Schichten realisiert.
- **Schicht Portalsystemkomponenten (PSK):** Die Komponenten in der Schicht PSK stellen Funktionen für die Nutzung durch eine oder mehrere Portalanwendungs- oder Portalsystemkomponenten bereit. Im Gegensatz zur Schicht Betriebliche Informationskomponenten werden Portalsystemkomponenten ausschließlich für den Betrieb des Portals eingesetzt. Die PSK können über die Einbettung in eine PAK indirekt von außen zugänglich sein.
- **Schicht Betriebliche Informationskomponenten (BIK):** Die Komponenten in dieser Schicht führen für das Unternehmen betriebsrelevante Kernprozesse aus. Bei Bedarf stellen sie Teile ihrer Funktionalität kontextbezogen für die Funktionen des Portals bereit. Dies sind Funktionen zum Einschleusen von Daten und Informationen in die unternehmerischen Kernprozesse bzw. in der Umkehrung das Ausschleusen von Daten und Informationen. Für Portalnutzer sind die BIK im Zusammenhang mit dem Portal nicht unmittelbar von außen zugänglich. Der Zugriff erfolgt

ausschließlich mittelbar über Komponenten der beiden höheren Schichten. Komponenten dieser Schicht sind in der Regel eigenständige Einzelsysteme.

Das Schichtenmodell (siehe Abbildung 14) weist die Eigenschaft einer von unten nach oben zunehmenden Prozessintegration und Informationsaggregation auf. Komponenten realisieren die eigenen Prozesse autark bzw. auf Basis der Prozesse und Daten der darunter liegenden Schichten und nebengeordneten Systemkomponenten. Hierdurch ergibt sich eine entlang der Schichten aufwärts steigende Prozessintegration durch das Schichtenmodell. Analog werden durch Systemkomponenten Daten der unteren Schichten bzw. nebengeordneter Systemkomponenten aggregiert.

Die Kernprozesse des Vertriebs und die damit verbundenen Daten verbleiben in dem gewählten Ansatz in den BIK. Sie werden lediglich durch die höheren Schichten für den Einsatz im Portal erweitert. Dies gewährleistet bei einem Einsatz des Portals als Kanal im Rahmen eines Multichannel-Marketings gemäß [Bachem 2004] die Verfügbarkeit der wesentlichen kundenbezogenen Informationen für alle Kanäle.

6.3.3 Schichtenmodell im Kontext von Portalsoftware

Beim Einsatz von Portalsoftware können die Schichten des Architekturmodells auf verschiedene Arten auf die Softwarebestandteile abgebildet werden. Die Schicht der BIK existiert unabhängig vom Portal und befindet sich damit außerhalb der Portalsoftware. Die Komponenten in der Schicht PAK werden in der Portalsoftware ausgeführt, da sie direkt mit den PVK assoziiert sind.

Die Schicht PSK kann sowohl innerhalb der Portalsoftware als auch außerhalb durch eigenständige Anwendungen ausgeführt werden. Portalsoftwareprodukte verwenden als Ausführungsumgebung einen Application-Server [Gurzki und Hinderer 2003]. Hierdurch ist eine Realisierung von PSK im Rahmen des Komponentenmodells des Application-Servers möglich. Daraus ergeben sich für die Abbildung des Schichtenmodells auf Portalsoftware drei mögliche Szenarien:

- **Szenario A – Verwendung eigenständiger Systeme für Portalsystemkomponenten:** Werden die PAK in einer Portalsoftware ausgeführt, sind die Komponenten in der Schicht PSK ausschließlich eigenständige Softwaresysteme.
- **Szenario B – Verwendung von Portalsystemkomponenten in einem Application-Server:** Werden die Komponenten beider Schichten in einem Application-Server einer Portalsoftware ausgeführt, so entsprechen sie den Komponenten des zugrunde liegenden Komponentenmodells.
- **Szenario C – Mischform:** In diesem Fall werden einige PSK gemäß Szenario A durch eigenständige Systeme sowie weitere nach Szenario B abgebildet. Die weiteren PSK werden in einem Application-Server einer Portalsoftware ausgeführt.

Damit wird eine mittlere bis grobe Granularität der Komponenten ermöglicht. Abbildung 15 stellt die Szenarien für den Kontext der Portalsoftware dar. Die Abbildung von Komponenten auf Systeme wird eingehend in Kapitel 8.6 betrachtet. Die von den Komponenten in den einzelnen Schichten bereitgestellten Funktionen werden in der Komponentenarchitektur im Folgenden weiter detailliert.

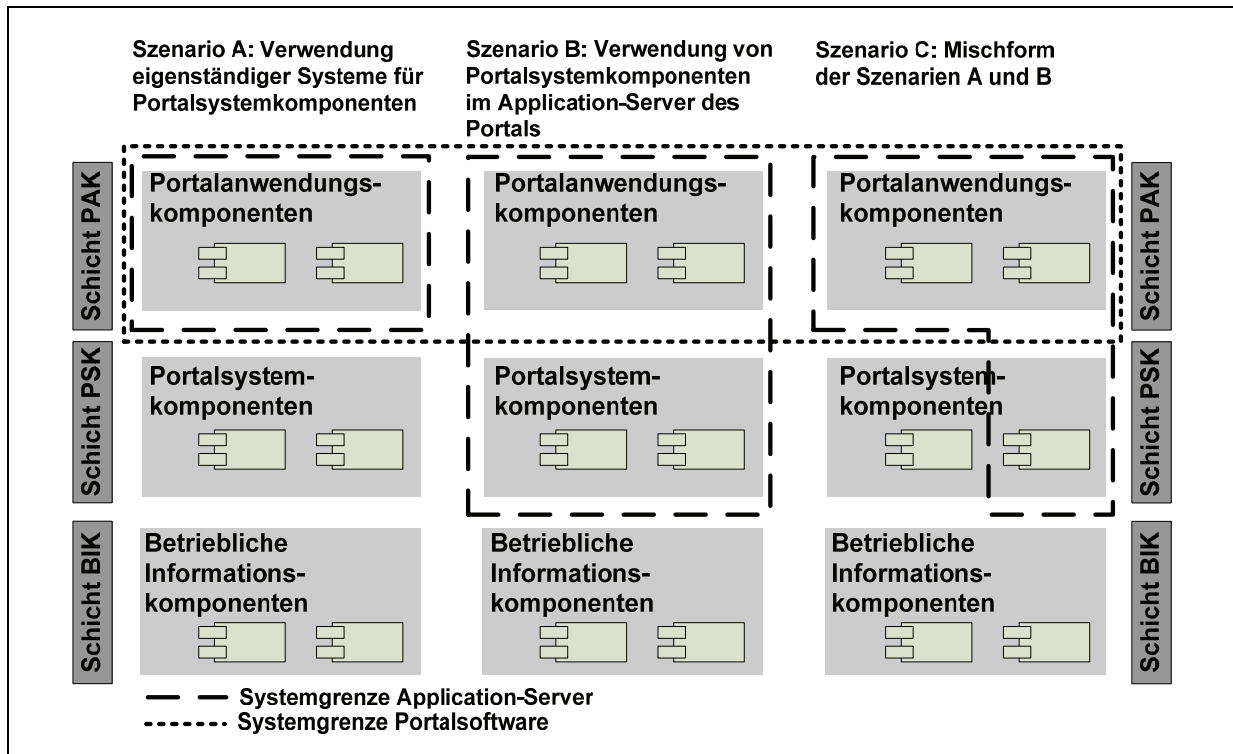


Abbildung 15: Schichtenmodell im Kontext von Portalsoftware

6.4 Komponentenarchitektur für Portale

6.4.1 Identifikation der Komponenten

Für die Identifikation der Komponenten im Architekturmodell werden zwei bis fünf Buchstaben enthaltende, abkürzende Signaturen eingeführt. Diese können zur Beschreibung von Funktionen bzw. Datenobjekten der jeweiligen Komponenten durch ein Anhängen der Funktionsnummer (-Fx) bzw. Datenobjektnummer (-Dy) ergänzt werden, wobei x,y ganzzahlige fortlaufende Nummern darstellen.

6.4.2 Komponenten der Schicht Portalanwendungskomponenten (PAK)

Die Komponenten der Schicht PAK interagieren direkt mit den Portalnutzern. Sie realisieren Anwendungen und damit verbundene Portalprozesse, die der Kunde nutzen kann. Im Folgenden wird zunächst der softwaretechnische Aufbau von PAK betrachtet. Im Anschluss hieran wird die Funktionalität der einzelnen Komponenten definiert.

6.4.2.1 Softwaretechnischer Aufbau

PAK werden in der Portalsoftware ausgeführt. Sie sind vollständige Anwendungen, die über eine eigene Präsentation, Geschäftslogik und einen Datenbestand verfügen. Zusätzlich stellen sie eine Integrationsfunktionalität bereit. Für die Einbindung in ein Portal verfügen sie über eine definierte Schnittstelle, die von der Portalsoftware angesprochen werden kann. Über diese Schnittstelle werden Ereignisse von der Portalsoftware, wie z. B. Benutzereingaben, entgegengenommen und die Darstellung der Ausgabe übergeben (siehe Kapitel 8.2.1). Der Einsatz in einer personalisierbaren Umgebung und die Wiederverwendbarkeit als Komponente erfordern eine Konfigurierbarkeit. Für die Erfüllung dieser Anforderungen bietet sich eine portalspezifische Erweiterung des Model-View-

Controller-Schemas (MVC-Schema) zur Beschreibung von PAK an. Ein klassisches MVC-Schema teilt sich in die folgenden Elemente auf: Der Controller ist für das Verhalten der Gesamtanwendung, die Navigationserzeugung und die Umwandlung von Ereignissen, wie z. B. eine Benutzereingabe in fachliche Operationen, verantwortlich. Die fachlichen Operationen sind in einem Model hinterlegt. Dieses hält den Anwendungszustand und die Daten der Anwendung. Die Darstellung des Models erfolgt durch Views, welche die Ergebnisse der fachlichen Operationen in geeigneter Weise darstellen. Die Selektion der auszuführenden View erfolgt dabei durch den Controller. Dieser bestimmt damit Statusänderungen im Model [Starke 2002]. Abbildung 16 (a) zeigt das Zusammenspiel der einzelnen Elemente in einem MVC-Schema. Das MVC-Schema gestattet die Entkopplung von Model und View (vgl. [Gamma et al 1995]) und ist damit für die Trennung der Darstellung einer PAK von den Komponenten der anderen Schichten im besonderen Maße geeignet. In der Erweiterung des MVC-Schemas werden den einzelnen Elementen portalspezifische Softwarebestandteile zugeordnet (Abbildung 16 (b)). Der Controller wird durch eine PVK realisiert. Die PAK verfügen über einen Event-Mechanismus, der eine Kommunikation zwischen zwei oder mehreren PVK sowie zwischen Portalumgebung und den PVK ermöglicht. Für verschiedene Anwendungskontexte erfolgt die Konfiguration der PAK über die Schnittstelle PVK-Portalsoftware. Die PVK bestimmt als Controller mittels der Konfiguration den Grundzustand der PAK. Sie bestimmt den Status des Models und die jeweils zu aktivierende View. Die View ist eine Menge von präsentationserzeugenden Elementen (z. B. ASP-, JSP-Seiten, Servlets).

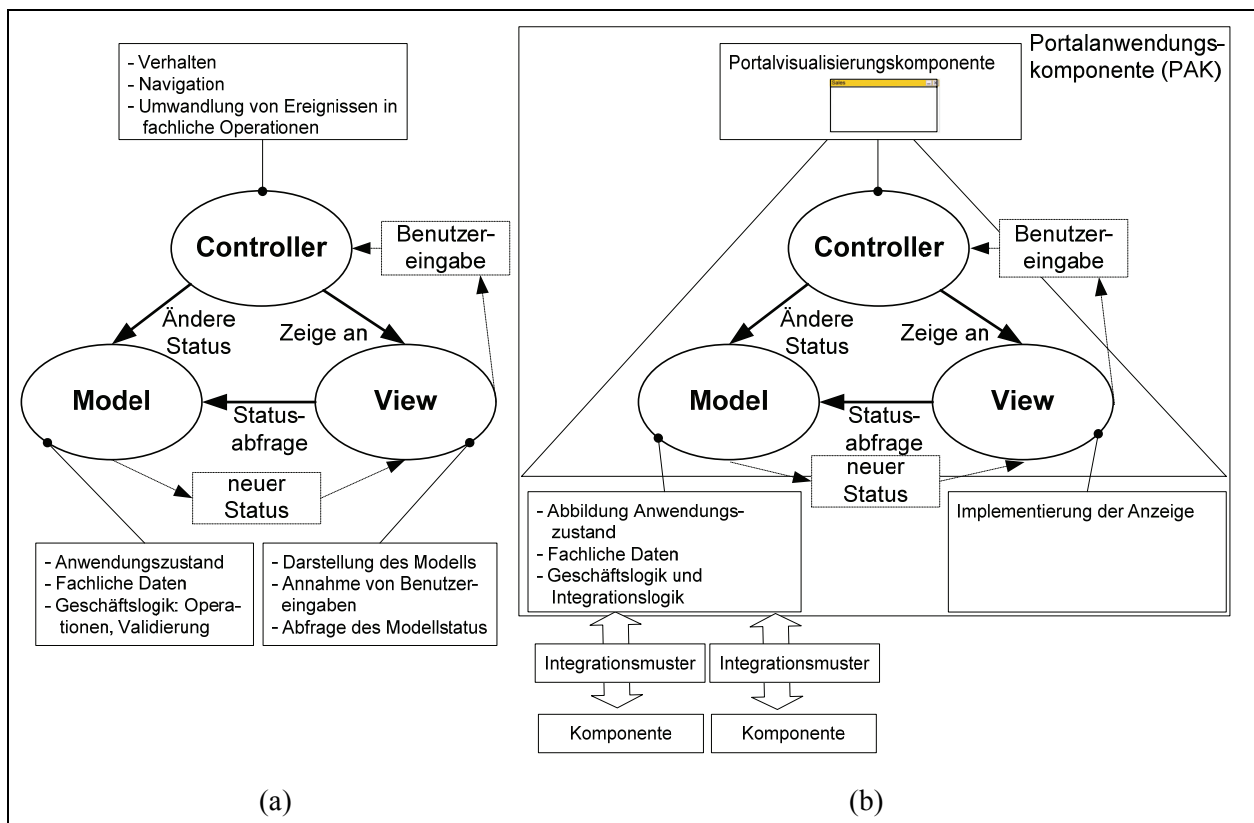


Abbildung 16: Model-View-Controller-Schema im Kontext des Portals: (a) klassisches MVC nach [Starke 2002], (b) erweitertes Portal-MVC

Abweichend vom klassischen MVC-Schema ist bei webbasierten Architekturen keine autonome Mitteilung einer Statusänderung des Models an die View möglich. Die View muss das Model aktiv auf

eine Änderung hin abfragen. Das Model kann im Rahmen der Erweiterung des MVC-Schemas zwei Ausprägungen aufweisen:

- **Internes Model:** Das interne Model entspricht dem Model der klassischen MVC-Architektur. In diesem Fall besteht die PAK aus einer abgeschlossenen Anwendung, die nicht auf externe Komponenten zugreift.
- **Externes Model:** Das externe Model erweitert die klassische Sichtweise um die Funktion der Integration von Komponenten. Es umfasst Integrationsmuster für die Integration von Komponenten, welche Datenstrukturen, Dokumente oder eine Präsentation bereitstellen (visuelle Integration).

In beiden Fällen werden die gelieferten Daten als das zu verarbeitende Model interpretiert und durch den Controller einer View zur Präsentation zugeleitet. Vor der Verarbeitung kann bei Erfordernis eine Transformation oder Adaption der Daten in die Darstellung des internen Models erfolgen (vgl. Kapitel 9.6). Das nahe liegende Modell einer Kaskadierung von Controllern [Starke 2002] ist im Portalzusammenhang wegen fehlender Unterstützung durch die Portalsoftware und der heterogenen Architektur der zu integrierenden Komponenten nicht möglich. Durch die Spezialisierung auf den Aspekt der Integration sind die PAK für den jeweiligen Anwendungsfall individuell zu entwickeln.

6.4.2.2 Darstellung von PAK auf Portalseiten

Im Portal erfolgt die Darstellung von PVK auf untereinander verlinkten Portalseiten. Eine PAK kann dabei mehrere PVK umfassen, die verschiedene Views der PAK repräsentieren. Die Konfiguration der PVK als Controller eines Portal-MVC-Schemas selektiert die notwendige Funktionsmenge der PAK über Views. Auf diese Weise können verschiedene Funktionen einer PAK in mehreren, verschieden konfigurierten Darstellungen einer PVK auf einer Portalseite genutzt werden. Dies bietet den Vorteil, den notwendigen Code für zusammenhängende Funktionsbereiche bzw. Prozessbündel in einer PAK anzulegen und die Einzelfunktionen unter Verwendung einer gemeinsamen Codebasis als verschiedene PVK ausprägen zu können. Abbildung 17 zeigt die Mehrfachverwendung der PAK 1 mit den PVK A und B.

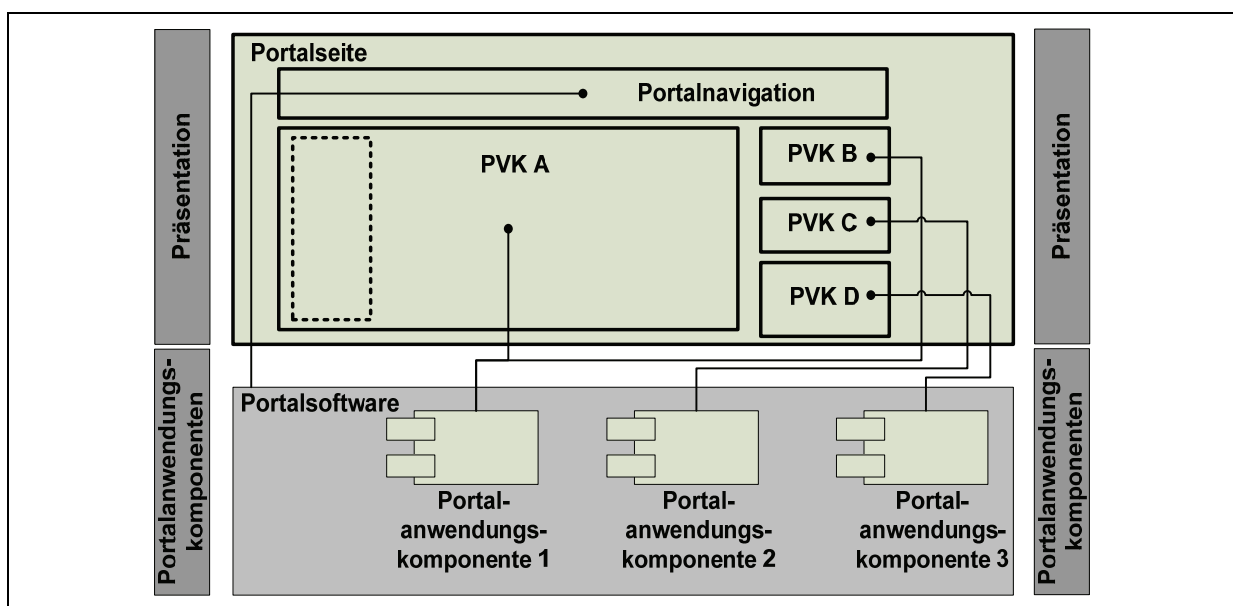


Abbildung 17: Darstellung von PAK mit verschiedenen PVK

Als Beispiel für die Funktionsselektion kann eine PAK angeführt werden, die einen Katalog und einen Warenkorb implementiert. Auf einer Portalseite können zwei PVK der PAK existieren, die zum einen als Controller die Menge der Warenkorb-Views und zum anderen die Menge der Katalog-Views selektieren.

6.4.2.3 Ableitung der Portalanwendungskomponenten

Eine wesentliche Aufgabe bei der Erstellung einer Portalarchitektur ist die Konzeption der Portalanwendungen. Dies geschieht bisher durch die unternehmensspezifische Erfassung der erforderlichen Portalprozesse und deren individuelle Abbildung auf Portalanwendungen. Die vorliegende Arbeit verkürzt diesen Schritt durch die folgende Methode:

1. **Ableitung der PAK aus Prozessbündeln:** Die in Kapitel 5 gebildeten Prozessbündel enthalten verwandte Prozesse, die aus softwaretechnischer Sicht eine gleiche Codebasis nutzen. Aus den Prozessbündeln werden mit den aufgeführten Prozessen die PAK Katalog, Transaktion, Konfiguration, Suche, Produktwahlunterstützung und Beratung, Kommunikation, Unternehmensinformation und Kooperation gebildet.
2. **Definition der Bedeutung der Prozesse für ein Portal:** Die einzelnen Prozesse weisen in ihrer Bedeutung für die Realisierung des Vertriebsprozesses eine unterschiedliche Wichtigkeit auf. Muss-Prozesse bilden die Grundlage für die Abbildung des gesamten Vertriebsprozesses. Kann-Prozesse sind diesbezüglich optional.
3. **Ableitung der Realisierung der Prozesse:** Die Realisierung der Prozesse erfolgt mit Hilfe der Funktionen der Systeme des Technischen Vertriebs, die an dieser Stelle entsprechend des in Kapitel 6.2 gewählten Ansatzes durch abstrakte Komponenten vertreten werden. Die Prozesse für die benötigten Funktionen leiten sich aus der in der Prozessübersicht geforderten Funktionalität (vgl. Anhang E) ab. Die Funktionen werden durch Komponenten der Schichten PSK und BIK bereitgestellt.

Tabelle 13 stellt mit der Portalanwendungslandkarte eine Übersicht der PAK dar, die aus den Prozessbündeln gebildet wurden. Die Prozesse werden in der Tabelle als Muss- bzw. Kann-Prozesse klassifiziert und die vom Prozess verwendeten Funktionen von Komponenten der Schichten PSK und BIK werden in der in Kapitel 6.4.1 festgelegten Form zugeordnet. Die Einzelprozesse einer PAK können entsprechend Kapitel 6.4.2.2 in einer einzelnen PVK pro Prozess oder zusammengefasst mit zwei oder mehreren Prozessen der gleichen PAK angezeigt werden.

Zu den in der Portalanwendungslandkarte definierten Prozessen der PAK werden die zur Realisierung erforderlichen Komponenten und Funktionen in den Kapiteln 6.4.3 und 6.4.4. identifiziert. Eine Übersichtsdarstellung der PAK, PSK und BIK sowie deren funktionale Abhängigkeit erfolgt im Rahmen der Kommunikationsarchitektur in Kapitel 9 in Abbildung 27.

PAK Signatur	Abbildung Prozesse	Prozess		Realisierung mit Funktionen
		Muss	Kann	
KAT	Katalog Prozesse des Prozessbündels A			
	Katalog/Bereitstellung von technischer Information über Produkte	●	○	SHOP-F1, -F4, CM-F4, -F5, -F6, -F7, -F10
	Kundenindividuelle Preisgestaltung	○	●	SHOP-F3, -F2
	Bereitstellung von Datenblättern	●	○	CM-F2
	Anzeige eines kundenindividuellen Produktkatalogs	○	●	SHOP-F2, CM-F4, -F5, -F6, -F7, -F10
	Bestellung von Zubehör	○	●	SHOP-F2, CM-F4, -F5, -F6, -F7, -F10
	Bereitstellung von technischen Zeichnungen	○	●	CM-F3
TRANS	Transaktion Prozesse des Prozessbündels B			
	Bestellvorgang durch Kunden/Transaktion	●	○	SHOP-F7
	Einsehen der eigenen Bestellhistorie/Auftragsstatus	○	●	CRK-F7
	Preisanfrage/Angebotsanforderung	●	○	SHOP-F8
	Elektronische Auftragsbestätigung, Bestellbestätigung (gesetzl. vorgeschrieben)	●	○	ERP (intern), SHOP (intern)
	Verfügbarkeitsprüfung	○	●	SHOP-F6
	Vorlage für Bestellungen	○	●	SHOP-F9
	Bereitstellung Warenkorb	●	○	SHOP-F4, -F5
	Elektronische Rechnung	○	●	CRK-F9
	Elektronische Bereitstellung von Produkten	○	●	SHOP-F10
KNF	Konfiguration Prozesse des Prozessbündels C			
	Konfiguration von Produkten	○	●	KONF-F1, -F2
SUCHE	Suche Prozesse des Prozessbündels D			
	Suche nach Produkten	●	○	KAT
	Suche nach Inhalten ¹	○	●	PWB, UINF
PWB	Produktwahlunterstützung und Beratung Prozesse des Prozessbündels E			
	Applikationsbeschreibungen, Anleitungen, Handbücher, redaktionelle Artikel	●	○	CM-F8, CM-F9
	Produktvergleich/Beratung bei Produktwahl	○	●	BER-F1, -F2
KOMM	Kommunikation Prozesse des Prozessbündels F			
	Kommunikation mit Technischem Kundendienst/Support	●	○	WFM-F1, -F2, CMK-F1, -F2
	Reklamation	○	●	WFM-F1, -F2
	Rückfrage zu Bestellungen	○	●	WFM-F1, -F2
UINF	Unternehmensinformation Prozesse des Prozessbündels G			
	Allgemeine Unternehmensinformation	●	○	CM-F1
KOOP	Kooperation Prozesse des Prozessbündels H			
	Führen von gemeinsamen Projektbüchern	●	○	GPW-F1, -F2, -F3

Legende: Anforderung ● Bestandteil, ○ kein Bestandteil; ¹ ergibt sich aus Prozessen d. PAK PWB und UINF.

Tabelle 13: Portalanwendungslandkarte

6.4.3 Komponenten in der Schicht Portalsystemkomponenten (PSK)

Die Komponenten der Schicht Portalsystemkomponenten (PSK) stellen Funktionen für die Realisierung der PAK bereit. Sie sind damit für die Nutzer des Portals nicht direkt sichtbar. Die Bereitstellung der Funktionalität durch PSK kann durch zwei grundlegend verschiedene Ansätze erfolgen:

- Bereitstellung von Schnittstellen für eine Datenintegration.
- Integration auf Präsentationsebene (visuelle Integration) über die Einbindung einer durch die PSK erzeugten Präsentation bzw. von Teilen hiervon.

Im Folgenden wird zunächst der softwaretechnische Aufbau der PSK betrachtet. Im Anschluss wird die für den Portalaufbau erforderliche Funktionalität der einzelnen PSK definiert, die von den PAK der höheren Schichten oder von nebengeordneten PSK verwendet werden. In Anhang F werden Funktionskarten für die einzelnen PSK aufgeführt. Die Funktionskarten umfassen auch die von den Funktionen konsumierten und erzeugten Informationen in Form von Informationsklassen.

6.4.3.1 Softwaretechnischer Aufbau

In Kapitel 6.2 wurden verschiedene mögliche Formen der abstrakten Komponenten beschrieben. Die beiden Verfahren zur Bereitstellung der Funktionalität spiegeln die möglichen Ausprägungen der PSK wieder. PSK können die folgenden Softwaretypen abstrahieren (vgl. auch Kapitel 6.3.3):

- **Softwarekomponente eines Komponentenmodells:** Die Funktion der vorgefertigten Komponente kann über ihre definierten Schnittstellen genutzt und ggf. durch ihre Konfiguration beeinflusst werden. Softwarekomponenten sind insbesondere als Produkte für Application-Server erhältlich.
- **Eigenständige Softwareanwendung:** Die Softwareanwendung verfügt über eine eigene Präsentation, Geschäftslogik und einen Datenbestand. Eigenständige Anwendungen sind im Einzelfall nicht für die Integration in Portalumgebungen vorgesehen und weisen aus diesem Grund keine unmittelbar nutzbare Schnittstelle auf. In diesem Fall kann eine Integration auf der Ebene der Präsentationsschicht in Frage kommen.

Die Unterschiede im softwaretechnischen Aufbau bedingen verschiedene Ansätze zur Integration, die in Kapitel 9.3 ausführlich dargestellt sind. Auf die Beschreibung der portalrelevanten Funktionalität der PSK haben diese Unterschiede jedoch keinen Einfluss. Die Komponenten haben in einer Portalarchitektur eine andere Funktion als in einem allein stehenden System bzw. als Komponente. Die Menge der in den Systemen enthaltenen Funktionen stellt im Regelfall ein Subset der erforderlichen Funktionen der PSK dar und muss aus diesem Grund für das Architekturmodell definiert werden.

6.4.3.2 Shop-Komponente (SHOP)

Allgemeine Funktion und Aufbau

Shop-Komponenten sind in der Praxis als eigenständige Softwaresysteme (z. B. Intershop Enfinity, OpenShop) sowie als Komponenten für Komponentenmodelle erhältlich. Zu den Kernfunktionen von Shop-Komponenten gehören die Bereitstellung eines Kataloges mit Produktdaten, das Warenkorbmangement, die Abwicklung der Kundenregistrierung und verschiedener Zahlungsverfahren [KPMG 2000]. Weitere Funktionen sind die Produktsuche und bei einzelnen Systemen auch die Verwaltung von redaktionellen Inhalten in einem Content-Management-Subsystem. Shop-

Komponenten bestehen primär aus einer oder mehreren Datenbanken, einem Präsentationssystem und Verwaltungswerkzeugen. Die Datenbanken enthalten die relevanten Daten, wie z. B. Produktdaten, Kundendaten und Bestellungen. Das Präsentationssystem enthält die Shop-Logik und dient zur Anzeige der hinterlegten Informationen (vgl. [Merz 2002], [Intershop 1999]). Shop-Komponenten basieren auf den in Kapitel 3.5 vorgestellten Technologien für webbasierte Anwendungen. In nahezu allen Shop-Komponenten ist die Trennung von Layout und Logik vollzogen, so dass in den Templates jeweils nur Funktionsaufrufe Shop-interner Komponenten enthalten sind. Durch Vorlagen (Templates) lässt sich die Präsentation eines Shops anpassen.

Funktion im Architekturmodell

Die SHOP-Komponente bildet die Katalogfunktionalität des Portals ab. Sie hält alle notwendigen Daten in einem Katalog-Repository. Die Transaktion wird durch die Bereitstellung der Warenkorbfunktion und die Erzeugung einer Bestellung unterstützt. Eine komponentenindividuell vorhandene Content-Management-Funktionalität wird im Komponentenmodell nicht gesondert behandelt. Genügt die Funktionalität den Anforderungen gemäß der CM-Komponente (vgl. Kapitel 6.4.3.4), so ist sie dieser gleichzusetzen. Andernfalls ist eine dritte Komponente zu verwenden. Die SHOP-Komponente verfügt über eine Authentifizierung, um den Nutzer identifizieren zu können. Diese ist notwendig, um Transaktionen zuzuordnen und den Katalog kundenspezifisch entsprechend seines Profils anzubieten. Die von der SHOP-Komponente abzubildenden Funktionen sind im Einzelnen:

Darstellung Standardkatalog (SHOP-F1): Die SHOP-Komponente erzeugt eine visuelle Darstellung des Standardkatalogs für das Portal. Der Katalog erfüllt dabei die Funktion der Bereitstellung der grundlegenden technischen Informationen und des Standardpreises bzw. fester Preisstaffeln zu Artikeln. Die Darstellung der Artikelklassen bzw. der einzelnen Artikel im Katalog muss von anderen Portalanwendungen aus referenzierbar sein.

Darstellung kundenindividueller Katalog (SHOP-F2): Aus den Anforderungen der Internationalisierung und Personalisierung, sowie den damit einhergehenden kunden- bzw. zielgruppenindividuellen Katalogen, ist eine entsprechende Multikatalogfähigkeit des Shops abzuleiten. Die Kataloge sind jeweils einer Kundengruppe, einer Sprachregion und/oder einer Vertriebszielgruppe zugeordnet. Die Darstellung der Artikelklassen bzw. der einzelnen Artikel in dem für den Kunden selektierten Katalog muss von anderen Portalanwendungen aus referenzierbar sein.

Kundenindividuelle Preisgestaltung (SHOP-F3): Während Standardpreise im Katalog hinterlegt sind, werden individuelle Preise produkt- und mengenbezogen durch eine Anfrage an die Customer-Relationship-Management-Komponente (CRK) ermittelt. Alternativ können Informationen über mengenbezogene Preise im Katalog hinterlegt werden. Kundenindividuelle Preise können in Form von kundenindividuellen Katalogen hinterlegt werden. Die Funktion bildet den Vorgang der Preisanfrage ab.

Warenkorb aus Katalog und externer Anwendung füllen (SHOP-F4): Der Warenkorb wird für das gesamte Portal von der SHOP-Komponente bereitgestellt. Die Warenkorbfunktionalität umfasst das Hinzufügen von Artikeln zum Warenkorb, das Löschen von Artikeln und die Änderung von Mengen. Analog zu der Anzeige von Produkten muss der Warenkorb durch Portalanwendungen mit Produkten

befüllbar sein. Er muss mit außerhalb der SHOP-Komponente konfigurierten Produkten über die Übernahme einer Stückliste oder einer Referenznummer der Konfiguration gefüllt werden können.

Warenkorb verwalten (SHOP-F5): Die SHOP-Komponente stellt eine Darstellung für die Verwaltung des Warenkorbs bereit. Hierzu gehören das Verändern der Mengen, das Löschen von Artikeln und das Auslösen der Transaktion bzw. Angebotsanforderung.

Verfügbarkeitsprüfung (SHOP-F6): Die SHOP-Komponente ermöglicht es dem Kunden, die Verfügbarkeit von Artikeln anzuzeigen. Dies kann über eine Prüfung gegen die Enterprise-Resource-Planning-Komponente (ERK) durchgeführt werden, welche die Verfügbarkeit liefert. Alternativ ist die Verfügbarkeitsaussage auf Basis von im Katalog hinterlegten Informationen möglich. Der Aktualitätsgrad der Information hängt hierbei von der Vorhersagbarkeit des Verlaufs des Lagerbestands und der Aktualisierungshäufigkeit des Kataloges ab.

Transaktion/Bestellung (SHOP-F7): Die Transaktion umfasst alle Funktionen, die zur Umwandlung eines Warenkorbs in eine gebuchte Bestellung notwendig sind. Die Art der Funktion richtet sich nach den geschäftlichen Randbedingungen des vertreibenden Unternehmens. Sie wird auf die Komponenten SHOP und CRK verteilt. Der SHOP-Komponente kommt dabei eine vorbereitende Funktion zu. Der Shop muss den Inhalt eines Warenkorbs mit Nutzerinteraktion um eine Liefer- und Rechnungsadresse ergänzen und mit einem Kunden assoziieren. Die Gesamtbestellung wird der CRK übergeben.

Preisabfrage/Angebotsanforderung (SHOP-F8): Der Warenkorb wird durch diese Funktion in eine Angebotsanfrage umgewandelt. Die Funktion folgt analog der Transaktion (SHOP-F7). In der CRK wird jedoch abweichend ein Angebot erzeugt und vom Shop dargestellt. Alternativ, bei manueller Erstellung des Angebots, wird dieses dem Kunden auf einem anderen Medium zugeleitet.

Vorlage für Bestellungen (SHOP-F9): Warenkörbe sind mit ihren jeweiligen Inhalten speicherbar und werden von den Kunden in einer Verwaltungsumgebung verwaltet. Sie können als Vorlagen für Bestellungen in den aktuellen Warenkorb übernommen werden.

Bereitstellung Produktdownload (SHOP-F10): Die Funktion extrahiert aus einer Bestellung die als Download verfügbaren Produkte und stellt eine Downloadliste dar.

Suche nach Produkten (SHOP-SUCHE): Die SHOP-Komponente stellt eine Suchmöglichkeit für die in allgemeinen und individuellen Katalogen gehaltenen Produkte bereit. Hierbei sind die verschiedenen Datenfelder eines Produktdatensatzes zu durchsuchen. Ergebnis der Funktion ist eine Trefferliste mit den gefundenen Artikeln, die eine Referenz auf deren Darstellung in der Komponente enthält.

6.4.3.3 Konfigurationskomponente (KONF)

Allgemeine Funktion und Aufbau

Die Konfiguration unterstützt als Werkzeug die Gestaltung von Varianten, d.h. von Gegenständen ähnlicher Form und Funktion mit einem in der Regel hohen Anteil identischer Baugruppen oder Teile (vgl. [DIN 199-1]). Varianten entstehen durch die Modifikation von Standardprodukten oder die individuelle Ausprägung von Bauteilen [Frech et al. 2000]. Produktkonfiguratoren unterstützen die Gestaltung des Produkts in einem Konfigurationsprozess durch die Dokumentation der Kundenwünsche und die Prüfung von Abhängigkeiten und Plausibilitäten der Angaben [Dangelmaier 2001]. Der Konfigurationsprozess umfasst die Auswahl aus möglichen Optionen [Rogoll und Piller

2003]. Konfiguratoren finden Einsatz im Außendienst mit dem Vertriebsmitarbeiter als Bediener bzw. für die direkte Konfiguration durch den Kunden, z. B. über eine Web-Oberfläche [Dangelmaier 2001]. Sie bestehen aus einer Benutzungsschnittstelle zur Ausführung der Konfiguration und einer Regeldatenbank, die Regeln mit Konfigurationseinschränkungen enthält.

Funktion im Architekturmodell

Die Konfigurationskomponente im Architekturmodell fokussiert primär den Kunden als Nutzer. Sie ergänzt den Vertrieb standardisierter Katalogprodukte durch die Konfiguration kundenindividueller Varianten. Die Komponente stellt die notwendigen Funktionen für die Erstellung und Verwaltung bzw. den Import von Konfigurationsregeln bereit. Die von der KONF-Komponente abzubildenden Funktionen sind im Einzelnen:

Konfiguration Produkt (KONF-F1): Die Funktion Konfiguration bildet den anwendungsfall-spezifischen Konfigurationsprozess für Produkte auf Basis der Stücklisten bzw. Konfigurationsregeln ab. Die Konfiguration kann auf Grundlage eines im Shop angezeigten Produkts durchgeführt werden, sofern dieses konfigurierbar ist. Ergebnis des Vorgangs ist eine Konfiguration, auf deren Basis die Komponente den Preis kalkuliert. Die notwendige Stückliste für die Konfiguration wird der CRK entnommen.

Konfiguration bereitstellen (KONF-F2): Die Funktion überführt die erstellte Konfiguration in eine extern verwendbare Darstellung. Diese Darstellung wird verwendet, um über die PVK KNF den Warenkorb des Portals (SHOP-F4) zu füllen. Die Konfiguration muss als String codiert bzw. in Form eines Produktsurrogats repräsentiert werden, damit eine spätere Rekonstruktion der Konfiguration zur Ausführung in der Produktion möglich ist.

6.4.3.4 Content-Management-Komponente (CM)

Allgemeine Funktion und Aufbau

Content-Management-Systeme (CMS) sind sowohl als eigenständige Softwaresysteme als auch Komponenten für Application-Server erhältlich. Zu den Kernfunktionen von CMS gehören die Verwaltung und Bereitstellung schwach strukturiertem Content sowie die Abwicklung der Redaktionsprozesse für die Verwaltung des Content [Rothfuss 2001]. CMS verfolgen das Prinzip der Trennung von Inhalt, Struktur und Darstellung [Jablonski und Meiler 2002]. Zu unterscheiden sind statisch und dynamisch arbeitende CMS. Statisch arbeitende Systeme verwalten Inhalte und erzeugen statische HTML-Seiten für die Publikation. Im Gegensatz hierzu erzeugen dynamisch arbeitende CMS bei Aufruf der jeweiligen Informationsseite die Darstellung der Seite. Dies erfolgt mittels Templates, die den Aufbau der Seiten vorgeben und beim Aufruf dynamisch mit Inhalten gefüllt werden [Bullinger 2001]. Zentrale Elemente von CMS sind das Content-Repository für die Haltung des Content und die Workflow-Engine [Boiko2002].

Funktion im Architekturmodell

Die Funktion von CM-Komponenten im Architekturmodell ist die Verwaltung und Bereitstellung von Content für das Portal, der nicht anderweitig (z. B. im Katalog) hinterlegt werden kann. Hierzu gehören insbesondere Fachartikel, allgemeine Unternehmensnachrichten, technische Zeichnungen (2D- und 3D-CAD-Zeichnungen) und erweiterte Produktdarstellungen (z. B. Detailbilder,

Animationen). Die Content-Management-Komponente stellt drei Möglichkeiten zum Abruf von Content bereit:

- **Contentobjekte:** Einzelne, extern über Metadaten referenzierbare Content-Objekte. Beispiele: Multimediale Animation zu einem Produkt, Fachartikel.
- **Contentbereiche:** Bereiche, die einer Navigation unterliegen. Beispiele: Anwendungsdatenbank mit navigierbaren Anwendungsbeispielen, Unternehmensnachrichten mit zeitlicher Navigation.
- **Referenzen:** Referenzen auf Content-Objekte, die in andere Präsentationen eingebunden werden können. Der Aufruf der Referenz führt zu dem Content-Objekt und veranlasst die Auslieferung des Objekts durch die Komponente.

Die Navigationserzeugung der CM-Komponente wird nur im letzteren Fall für die Navigation innerhalb einer begrenzten Content-Struktur bzw. eines Themenbereichs benötigt, der einer konkreten PAK bzw. PVK zugeordnet ist. Content-Objekte werden in Content-Bereichen verwendet und sind damit eine Teilmenge dieser Bereiche. Ihnen sind beschreibende Metadaten zuzuordnen, um die Objekte wiederverwendbar zu gestalten [Christ 2003]. Für den Einsatz in der Portalarchitektur ist eine dynamisch erzeugende CM-Komponente erforderlich. Sie muss über Funktionen zum Import von Content in verschiedenen Formen verfügen. Die von der CM-Komponente abzubildenden Funktionen sind im Einzelnen:

Bereitstellung Content-Bereich Allgemeine Unternehmensinformation (CM-F1): Die CM-Komponente stellt eine Präsentation der allgemeinen Unternehmensnachrichten dar. Hierzu gehört die Erzeugung der Navigation für diesen Bereich. Die Informationen werden in der Komponente gepflegt.

Bereitstellung einer Referenz auf ein Datenblatt (CM-F2): Referenzen auf Datenblätter werden für die Einbindung in den Katalog und für redaktionelle Artikel bereitgestellt. Der Zugang zu den Referenzen erfolgt über die Metadaten der zugehörigen Content-Objekte. Hierzu gehören u. a. Artikelnummer und Artikelklasse. Die Datenblätter werden aus der Komponente DM importiert.

Bereitstellung einer Referenz auf eine technische Zeichnung (CM-F3): Die Bereitstellung einer Referenz auf eine technische Zeichnung erfolgt analog zu CM-F2.

Bereitstellung einer Referenz auf eine erweiterte Produktdarstellung (CM-F4): Der Bereich der erweiterten Produktdarstellungen umfasst Animationen und Bilder, die das Produkt eingehender beschreiben. Die Bereitstellung einer Referenz auf eine erweiterte Produktdarstellung erfolgt analog zu CM-F2.

Bereitstellung einer Referenz auf eine Applikationsbeschreibung (CM-F5): Die Bereitstellung einer Referenz auf eine Applikationsbeschreibung erfolgt analog zu CM-F2.

Bereitstellung einer Referenz auf eine Anleitung (CM-F6): Die Bereitstellung einer Referenz auf eine Anleitung erfolgt analog zu CM-F2.

Bereitstellung einer Referenz auf ein Handbuch (CM-F7): Die Bereitstellung einer Referenz auf ein Handbuch erfolgt analog CM-F2.

Bereitstellung Content-Bereich für technische Dokumente (CM-F8): Die Bereitstellung der in CM-F2 bis -F7 beschriebenen Daten erfolgt bei dieser Funktion in einer Darstellung mit eigener Navigation. Der Content-Bereich gestattet einen Zugang zu den Applikationsbeschreibungen, Anleitungen, Handbüchern und anderen technischen Informationen ohne den Zugriff auf den Katalog.

Bereitstellung Content-Bereich für redaktionelle Beiträge (CM-F9): Der Content-Bereich enthält redaktionelle Beiträge mit optionalem Bezug zu den Artikeln. Die Beiträge referenzieren bei Bedarf Artikel.

Bereitstellung von Referenzen auf redaktionelle Beiträge (CM-F10): Die Funktion stellt zu vorgegebenen Artikeln bzw. weiteren Metadaten Referenzen auf die zugehörigen redaktionellen Beiträge bereit.

Bereitstellung Portalgrafiken (CM-F11): Die Bereitstellung der Grafiken für das Portal, wie z. B. Logos und Navigationsgrafiken, erfolgt durch diese Funktion.

Suche nach Inhalten (CM-SUCHE): Die Funktion stellt eine Suchmöglichkeit nach Content zur Verfügung und liefert als Ergebnis eine Trefferliste zurück.

6.4.3.5 Produktberatungskomponente (BER)

Allgemeine Funktion und Aufbau

Die Produktberatung führt den Kunden auf Basis eines Dialogs von einer kundenspezifischen Problemstellung zu einem konkreten Artikel bzw. einer Systemlösung. Im Gegensatz zur Produktkonfiguration, bei der das Prozessziel die Erstellung eines individuell zusammengestellten Produktes ist, steht hier die Selektion eines im Katalog befindlichen Artikels im Fokus. Die Software greift hierbei auf intern repräsentiertes Wissen über die Artikel (Spezifikation, Anwendung etc.), Kunden (Erfahrung, gekaufte Produkte etc.) und Verkaufsstrategien (Cross-Sales, bevorzugte Produkte etc.) zurück [Bergmann et al. 2003]. Der Dialog kann über anklickbare Optionen oder natürlichsprachlich textbasiert geführt werden. Das Wissen ist im Sinne von „Chatterbots“ eng mit den Dialogregeln verknüpft [L'Abbate und Thiel 2001] oder unabhängig von der Dialogstrategie über ein Domänenwissen modelliert [García-Serrano et al. 2001]. Die Software setzt für die Präsentation der Lösung einen existierenden Katalog voraus [Gurzki et al. 2003]. Ihre Hauptbestandteile sind die Präsentationskomponente, die Wissensbasis, die das Produktwissen in Form von Regeln enthält, eine eingabenverarbeitende Komponente, welche die Interaktion mit dem Benutzer führt (visuell/textbasiert) und eine Inferenzkomponente [Gurzki 2001]. Die Software bildet darüber hinaus die notwendigen Prozesse zur Pflege der Wissensbasis ab. Hierzu gehört insbesondere die Erstellung, die Änderung und das Löschen von Regeln im Rahmen einer Verbesserung der Beratung und der Einführung bzw. dem Wegfall von Produkten und Produktkategorien.

Funktion im Architekturmodell

Die Produktberatungskomponente erfüllt die Funktion eines automatisierten Beraters. Sie führt den Kunden über einen Dialog zum gewünschten Artikel und stellt Produktvergleiche bereit. Sie verfügt über Funktionen zur Wartung der Wissensbasis. Die von der BER-Komponente abzubildenden Funktionen sind im Einzelnen:

Bereitstellung eines Produktberatungsdialoges (BER-F1): Die Komponente stellt eine Oberfläche für die Produktberatung bereit. Die Oberfläche besteht dabei aus einem Ausgabefeld, das die Empfehlungen der Komponente wiedergibt, und einem Eingabefeld, das eine Interaktionsmöglichkeit für den Nutzer bietet. Die Interaktion erfolgt hierbei textbasiert natürlichsprachlich oder mit einem Wizard-Dialog. Die Komponente stellt Referenzen zu den in der SHOP-Komponente anzuzeigenden Produktkategorien und Produkten zur Verfügung.

Bereitstellung Produktvergleich (BER-F2): Zu einer Auswahl zweier oder mehrerer Produkte im Warenkorb vergleicht die Komponente die Produkteigenschaften und stellt ein Vergleichsergebnis dar.

Suche nach Produktempfehlungen (BER-SUCHE): Die Funktion stellt eine Suchmöglichkeit nach Produktempfehlungen zu einem Thema zur Verfügung und liefert als Ergebnis eine Trefferliste zurück.

6.4.3.6 Community-Komponente (CMK)

Allgemeine Funktion und Aufbau

Der Begriff Community reicht vom einfachen „Kunde-hilft-Kunde“-Ansatz mit Foren bis zu der Ausgestaltung einer Business Community [Bullinger et al. 2002a], die nach heutigem Verständnis Teilaspekte von Unternehmensportalen beinhaltet. Im Architekturmodell umfasst der Bereich der Communitysoftware die notwendigen Softwarebausteine für die Bildung einer gemischten Kunden-Unternehmensmitarbeiter-Community. Die Communitysoftware unterstützt dabei die Kommunikation unter Produkthanwendern (Kunden) und Mitarbeitern.

Funktion im Architekturmodell

Die Community-Komponente bildet die öffentliche und anfragenbezogene Kommunikation und damit Teilfunktionen des Service ab. Die öffentliche Kommunikation umfasst die Diskussion und Lösung allgemeiner Kundenprobleme. Die persönliche Kommunikation fokussiert Einzelprobleme. Die von der CMK abzubildenden Funktionen sind im Einzelnen:

Asynchrone öffentliche Kommunikation mit Technischem Kundendienst/Support (CMK-F1):

Die asynchrone öffentliche Kommunikation wird durch die Bereitstellung eines öffentlichen Diskussionsforums realisiert. Die Funktionalität umfasst dabei das Lesen und das Anlegen von Beiträgen sowie das Editieren eigener Beiträge. Das Erstellen neuer Diskussionsfäden wird durch die Funktion unterstützt. Es wird eine Moderatorenfunktion bereitgestellt, die das manuelle Editieren und Löschen bestehender Diskussionsfäden ermöglicht.

Synchrone öffentliche Kommunikation mit Technischem Kundendienst/Support (CMK-F2): Der Chat stellt eine Möglichkeit zur synchronen Echtzeitkommunikation dar. Die Chat-Funktion gestattet die Auswahl verschiedener Kanäle mit Kommunikationsvorgängen zu verschiedenen Themenfeldern. Es wird eine Moderatorenfunktion bereitgestellt, die einen Eingriff in die Kommunikation gestattet.

Suche nach Beiträgen (CMK-SUCHE): Die Funktion stellt eine Suchmöglichkeit nach Beiträgen zur Verfügung und liefert als Ergebnis eine Trefferliste zurück.

6.4.4 Komponenten in der Schicht Betriebliche Informationskomponenten (BIK)

6.4.4.1 Softwaretechnischer Aufbau

Die Komponenten dieser Schicht werden durch komplexe Softwaresysteme realisiert, die über eine eigene Präsentation, Geschäftslogik und einen Datenbestand verfügen. Sie sind damit ebenfalls intern entsprechend einer Mehrschichtarchitektur aufgebaut. Die Betrieblichen Informationskomponenten bilden verschiedene Kernprozesse des Unternehmens ab, die über den Betrachtungsrahmen eines Portals hinaus für die Aufrechterhaltung des Tagesgeschäfts eines Unternehmens notwendig sind. Die Funktionalität der Komponenten des Architekturmodells umfasst daher in der Regel nur eine

Untermenge des Funktionsumfangs der Systeme. Die Systeme, die durch die Komponenten abstrahiert werden, bieten wegen ihrer zentralen Rolle im Unternehmen in der Regel umfangreiche Schnittstellen an, die von den Komponenten der Portalarchitektur genutzt werden können.

6.4.4.2 Customer-Relationship-Management-Komponente (CRK)

Allgemeine Funktion

CRM-Software lässt sich in integrierte Globallösungen und funktionale Best-of-Breed-Lösungen einteilen. Die Klasse der integrierten Globallösungen besteht aus autonomen CRM-Anwendungen mit umfassender Funktionalität und aus ERP-Systemen mit CRM-Erweiterungen. Best-of-Breed-Lösungen fokussieren auf Teilbereiche des operativen CRM (Marketing-, Sales-, Service-Automation, Customer Interaction) und des analytischen CRM (Data Warehouse, Data Mining und OLAP) [Hippner und Wilde 2001]. CRM-Anwendungen können stand-alone, in einer grundlegenden Form als Teil eines ERP-Systems oder in einer engen Integration mit einem ERP-System betrieben werden. Die Variante der Integration vermeidet doppelte Datenhaltung in Bezug auf eine große Bandbreite an Stamm- und Bewegungsdaten [Buck-Emden und Zencke 2004].

Funktion im Architekturmodell

Die Funktion der CRK im Architekturmodell geht von einem Zusammenspiel mit einer ERP-Komponente aus. Damit ist die CRK als alleinige Komponente für die Datenbereitstellung der Stammdaten verantwortlich. Bewegungsdaten in Bezug auf Transaktionen werden über die CRK verarbeitet. Sie nutzt die in der ERK hinterlegten Daten und legt dort die Kundenaufträge an. Damit werden die Schnittstellen ERK-F1 bis ERK-F4 ausschließlich durch die CRK genutzt. Die von der CRK abzubildenden Funktionen sind im Einzelnen:

Kundenpreisermittlung (CRK-F1): Die Kundenpreisermittlung errechnet für einen Artikel oder eine Bestellung den individuellen Preis gemäß der im CRK hinterlegten Konditionen und den für den Kunden gültigen Steuern. Bei Bestellungen werden die Frachtkosten berücksichtigt.

Verfügbarkeitsprüfung Artikel (CRK-F2): Die Funktion ermittelt zu einem Artikel die derzeitige Verfügbarkeit auf Basis des aktuellen Lagerbestands des ERP-Systems und der Wiederbeschaffungszeit.

Erstellung Angebot (CRK-F3): Die Funktion erstellt ein Angebot mit kundenindividuellen Preisen, Frachtkosten und Steuern auf Basis der angefragten Artikel.

Einbuchung Kundenauftrag (CRK-F4): Die Einbuchung umfasst die Übernahme einer Bestellung und das interne Anlegen eines Kundenauftrages. Dem Anlegen kann zur Vermeidung von Fehlbestellungen ein automatischer und/oder manueller Prüfvorgang vorausgehen. Nach Abschluss des Anlegens ist eine Auftragsbestätigung an den Kunden zu senden.

Bereitstellung Kundenstamm (CRK-F5): Die Bereitstellung des Kundenstamms umfasst den gesamten Datenbestand pro Kunde bzw. einzelne Teile daraus. Der Kundenstamm kann über diese Funktion nicht geändert werden, womit die Konsistenz der Daten mit anderen Systemen und Komponenten gewährleistet wird.

Bereitstellung Materialstamm (CRK-F6): Die Funktion stellt den Materialstamm ausgewählter Artikel für die weitere Datenveredelung zu Katalogen bereit.

Bereitstellung Auftragshistorie mit Kundenauftragsstatus (CRK-F7): Die Bereitstellung von Informationen über aktive und abgeschlossene Aufträge aus einem bestimmten Zeitraum mit den jeweiligen Auftragsdetails sowie des Auftragsstatus erfolgt durch diese Funktion der CRK.

Bereitstellung Stückliste (CRK-F8): Die Funktion stellt die Stückliste eines Artikels bereit. Die Informationen der Stückliste ermöglichen die Konfiguration eines Artikels.

Bereitstellung Rechnungen (CRK-F9): Die Funktion stellt die Rechnungen eines angegebenen Zeitraums zu einem Kunden bzw. zu einer Kundennummer bereit.

Suche nach Auftrag (CRK-SUCHE): Die Funktion stellt eine Suchmöglichkeit nach offenen und abgeschlossenen Aufträgen zur Verfügung und liefert als Ergebnis eine Trefferliste zurück.

6.4.4.3 Enterprise-Resource-Planning-Komponente (ERK)

Allgemeine Funktion

ERP-Software bildet die innerbetrieblichen Prozesse eines Unternehmens ab und schafft eine gemeinsame, abteilungsübergreifende Datenbasis [Otto 2003]. Sie unterstützt damit die Prozesse als betriebswirtschaftliche Anwendung [Hufgard 1996]. ERP-Software besteht aus verschiedenen aufgabenspezifischen Anwendungen bzw. funktionalen Modulen für Finanzen, Logistik, Personalwesen sowie aus branchenspezifischen Erweiterungen [Williams 2000]. Diese Module werden produktspezifisch in feinere Unterstrukturen gegliedert. ERP-Software dient der Planung und Steuerung betrieblicher Vorgänge [Ritter 2003].

Funktion im Architekturmodell

Die ERK bildet damit eine Hauptschnittstelle der Portalarchitektur zu den innerbetrieblichen Prozessen wie Auftragsabwicklung/Produktion, Entwicklung und Materialwirtschaft. Über diese Schnittstelle werden Kundenaufträge angelegt und Informationen über bestehende Aufträge und Artikelverfügbarkeit extrahiert. Die für die Einbindung in das Architekturmodell notwendigen Funktionen sind bei größeren ERK in der Anwendung bzw. in dem Modul für Vertrieb und Distribution lokalisiert [Williams 2000]. Die von der ERK abzubildenden Funktionen sind im Einzelnen:

Bereitstellung Materialstamm (ERK-F1): Die ERK stellt den Materialstamm mit den darin enthaltenen Informationen wie z. B. Sachmerkmale, Qualitätsmerkmale, Dispositionsdaten und Stückliste (vgl. [Fink et al. 2001]) bereit.

Bereitstellung Verfügbarkeit zu Artikel (ERK-F2): Die Verfügbarkeit eines Artikels wird auf Basis der artikelspezifischen Berechnung (z. B. Lagerbestand, ggf. Fertigungsdauer bei auftragsorientierter Fertigung) bereitgestellt. Die Information kann qualitativer Art (verfügbar/nicht verfügbar) oder spezifisch (verfügbar: Stück, Zeitraum) ausgeprägt sein.

Einbuchung Kundenauftrag (ERK-F3): Die ERK nimmt Kundenaufträge aus der CRK entgegen und bucht diese als Belege ein. Die Kundenaufträge müssen alle relevanten Informationen zu den bestellten Artikeln und dem Kunden enthalten.

Bereitstellung Kundenauftragsstatus und Historie (ERK-F4): Die ERK stellt Informationen über aktive und abgeschlossene Aufträge aus einem bestimmten Zeitraum mit den jeweiligen Auftragsdetails und dem Auftragsstatus inklusive des Versandstatus (Track und Trace) bereit.

6.4.4.4 Katalogdatenmanagementkomponente (KDM)

Allgemeine Funktion und Aufbau

Katalogdatenmanagementsysteme (KDMS) sind auf die Verwaltung von Produktdaten und die Erzeugung elektronischer Kataloge spezialisierte Anwendungen. Mit Hilfe der Systeme können Kataloge für verschiedene Zwecke, wie z. B. die Nutzung in E-Commerce-Anwendungen, E-Procurement-Systemen und die Weiterverarbeitung in Satzsystemen für Printpublikationen, erzeugt werden [Hentrich 2001]. Entsprechend verfügen sie über die notwendigen Schnittstellen für den Import von Produktdaten und den Export von Katalogen. Die Software bildet die für die Erstellung und Freigabe notwendigen Workflows ab.

Funktion im Architekturmodell

Hauptaufgabe für die Katalogdatenmanagementkomponente im Architekturmodell ist die Übernahme des Basiskatalogs aus der CRK, die Erweiterung der Artikelinformation und die Bereitstellung von Katalogen für die Portalsystemkomponenten. Basierend auf [Erdogan et al 2002] und [Hümpel und Schmitz 2001] lassen sich als zu verarbeitende Kerninformationen für einen Katalog die Katalogstruktur sowie für jedes Produkt Produktkategorie, Klassifikation, Produktkurzbezeichnung, Staffelpreise, Preis, Anbieter/Hersteller (bei Drittprodukten), detaillierte Produktbeschreibung, Produktnummern, Maßeinheiten, Bilder, Referenzen (z. B. Zubehör), Verweis auf erweiterte Produktinformationen und Verweise/Referenzen im Katalog identifizieren. Der Redaktions- und Pflegeprozess umfasst die Erweiterung der Basisinformationen aus dem Basiskatalog. Hierfür sind in der Komponente die unternehmensspezifischen Redaktions- und Pflegeprozesse hinterlegt. In der Komponente erfolgt die Definition von Katalogen für die verschiedenen Zwecke und Zielgruppen auf Basis der hinterlegten Artikel. Die von der KDM-Komponente abzubildenden Funktionen sind im Einzelnen:

Export Standardkatalog (KDM-F1): Die Funktion ermöglicht den Export von Gesamtkatalogen in definierten Katalogformaten.

Export kundenindividueller/zielgruppenspezifischer Katalog (KDM-F2): Die Funktion ermöglicht den Export kundenindividueller bzw. zielgruppenspezifischer Kataloge in definierten Katalogformaten.

6.4.4.5 Dokumentenmanagementkomponente (DM)

Allgemeine Funktion und Aufbau

Der Begriff des Dokumentenmanagementsystems (DMS) ist weiträumig definiert. Unter die Begriffswelt der DMS fallen unter anderem Document Related Technologies (DRT), Enterprise-Content-Management (ECM), Document-Lifecycle-Management (DLM) und Knowledge-Management (KM) [Kampffmeyer 2004]. Darüber hinaus ist auch der Bereich Engineering-Data-Management dazu zu zählen [Berndt et al. 2003]. Kernfunktionen von DMS sind die Verwaltung (Erzeugung, Versionierung, Archivierung) und Bereitstellung von Dokumenten. Diese können in Gruppen (Container) bzw. als selbstbeschreibende Dokumentobjekte (Self-Contained) verwaltet werden [Altenhofen et al. 2003]. Zur inhaltlichen Beschreibung werden den Dokumenten Metadaten zugeordnet. Auf den Dokumenten werden durch integrierte oder externe Workflow-Funktionalität Arbeits- und Freigabeschritte ausgeführt [Limper 2000]. Zu der Klasse der Dokumentenmanagement-

systeme gehören Engineering-Data-Management (EDM) Systeme bzw. Product-Data-Management (PDM) Systeme. Diese unterstützen die Verwaltung und Bereitstellung von Informationen über Produkte und deren Entstehungsprozesse. Sie integrieren im Produktentwicklungsprozess die verschiedenen erzeugenden Systeme, wie z. B. CAx-Systeme [VDI 2002]. Zu den verwalteten Daten gehören u. a. CAD-Modelle bzw. -Zeichnungen, beliebige Dokumente, Bilddateien, Projekt- und Arbeitspläne [Bullinger et al. 1999].

Funktion im Architekturmodell

Im Architekturmodell wird von einer allgemeinen DM-Komponente ausgegangen, die sowohl allgemeine Dokumente als auch Dokumente aus dem Produktentwicklungsprozess verwaltet. Bei Bedarf kann die Komponente unter Funktionserhalt in zwei separate Komponenten aufgespalten werden. Die DM-Komponente verwaltet als führendes System die produktbezogenen Dokumente. Die Verwaltung in dieser Komponente stellt sicher, dass ausschließlich als inhaltlich richtig, korrekt versioniert und freigegeben ausgezeichnete Dokumente veröffentlicht werden. Die DM-Komponente beliefert im Architekturmodell andere Komponenten mit Informationen. Ein umgekehrter Weg ist nicht vorgesehen. Die von der DM-Komponente abzubildenden Funktionen sind im Einzelnen:

Bereitstellung Dokument der Unternehmensinformation (DM-F1): Die Funktion stellt die vorhandenen Dokumente der Unternehmensinformation bereit. Die Dokumente werden anwendungsspezifisch über die Metadaten referenziert.

Bereitstellung Datenblatt (DM-F2): Das Datenblatt wird als das zentrale Informationselement für technische Produkte von der DM-Komponente bereitgestellt. Es wird über die Zuordnung zu einem Artikel in den Metadaten referenziert.

Bereitstellung technische Zeichnungen und Modelle (DM-F3): Die Funktion umfasst die Bereitstellung von Zeichnungen in Bild- und 2D-Zeichnungsformaten sowie in 3D-CAD-Modellen. Zu den 2D-Zeichnungen gehören insbesondere die Beschaltung von Geräten und Maschinen, Bemaßungen und Schaltpläne. Die Zeichnungen und Modelle werden über die Zuordnung zu einem Artikel in den Metadaten referenziert.

Bereitstellung Applikationsbeschreibung (DM-F4): Die Applikationsbeschreibungen stellen praktische Anwendungen von Produkten dar. Die Funktion stellt das freigegebene Handbuch analog zu DM-F3 bereit.

Bereitstellung Anleitung (DM-F5): Zu Produkten bzw. Produktgruppen existieren weiterführende Anleitungen, wie z. B. für die Montage. Die Funktion stellt die freigegebene Anleitung analog zu DM-F3 bereit.

Bereitstellung Handbuch (DM-F6): Das Produkthandbuch ist die technische Dokumentation, die mit dem Produkt ausgeliefert wird. Die Funktion stellt das freigegebene Handbuch analog zu DM-F3 bereit.

Bereitstellung erweiterte Produktdarstellung (DM-F7): Die erweiterte Produktdarstellung umfasst die Bereitstellung multimedialer Objekte und zusätzlicher Bilder und Texte. Die Funktion stellt die freigegebenen erweiterten Produktdarstellungen analog zu DM-F3 bereit.

Bereitstellung elektronische Produkte (DM-F8): Die Funktion Produktdarstellung umfasst die Bereitstellung von Software, Software-Updates, Schulungsunterlagen und anderen elektronisch vertreibbaren Produkten. Die Produkte werden anhand der Artikelnummer selektiert und exportiert.

6.4.4.6 Workflow-Management-Komponente (WFM)

Allgemeine Funktion und Aufbau

Workflow-Management-Systeme (WFMS) dienen der Entwicklung von Workflow-Anwendungen und damit der Steuerung betrieblicher Vorgänge [Scheer und Galler 1995]. Die Funktionalität von WFMS umfasst unter anderem die Modellierung, Ausführung und Überwachung von Workflows [Gehring und Gadatsch 1999]. Kern eines WFMS ist die Workflow Engine, welche die Laufzeitumgebung für die Instanzen einer Prozessdefinition bereitstellt. Workflow Engines werden innerhalb eines Workflow Enactment Service ausgeführt, der die Bildung, Verwaltung und Ausführung von Workflow-Instanzen steuert. Der Service stellt die von der Workflow Management Coalition standardisierte Schnittstelle WAPI (Workflow APIs and Interchange Formats) bereit. Diese deckt den Bereich der Kommunikation zwischen Workflow Engines und Anwendungen ab [WFMC 1999].

Funktion im Architekturmodell

Die WFM-Komponente wird im Architekturmodell für die Abbildung zielgerichteter Kommunikation zwischen Kunden und Unternehmen eingesetzt. Sie nimmt die Anfrage des Kunden entgegen und leitet diese entsprechend der definierten Workflows an eine technische oder kaufmännische Rolle weiter. Dabei werden im System entsprechende Benutzer und Rollen sowie zur Sicherstellung der Bearbeitung Vertretungsregeln hinterlegt. Über die dargestellten Funktionen hinaus können mit Hilfe der WFM-Komponente unternehmensindividuelle Interaktionen abgebildet werden. Zur Information des Außendienstes ist eine Notifikation über die Anfrage in der Kundenhistorie des CRM-Systems bzw. der CRK notwendig. Die WFM-Komponente stellt eine Oberfläche zum Abruf und zur Bearbeitung der gemäß der Workflow-Definition für die jeweiligen Nutzer bestimmten Anfragen bereit. Die von der WFM-Komponente abzubildenden Funktionen sind im Einzelnen:

Eingabe technische bzw. kaufmännische Anfrage (WFM-1): Die Anfrage des Kunden wird in einer Web-Oberfläche erfasst. Nach einer Vorklassifizierung der Kundenanfrage wird der Workflow mit der Information über die Identität des Kunden (Kundennummer) gestartet. Die Vorklassifizierung erfolgt über ein Auswahlfeld, z. B. technisch, kaufmännisch, ggf. mit weiterer unternehmensspezifischer Unterteilung. Die Anfrage wird selektiv gemäß der Vorklassifizierung weitergeleitet. Der Kunde erhält nach Start eine numerische Referenz auf die Anfrage in Form eines „Tickets“. Die Beantwortung der Anfrage erfolgt über E-Mail. Die Antworten werden dem Kunden optional unter der Ticket-Nummer in einer personalisierten Darstellung bereitgestellt.

Abruf technische bzw. kaufmännische Anfrage (WFM-2): Der Abruf der Antworten ist über eine Darstellung aller verfügbaren Antworten mit der Ticket-Nummer als Referenz möglich. Alte Anfragen können im Rahmen des Abrufs durch den Kunden gelöscht werden.

Suche nach Anfragen (WFM-SUCHE): Die Funktion stellt eine Suchmöglichkeit nach Anfragen zur Verfügung und liefert als Ergebnis eine Trefferliste zurück.

6.4.4.7 Groupware-Komponente (GPW)

Allgemeine Funktion und Aufbau

Zu dem Bereich der Groupware gehören Systeme, die Anwender bei einer gemeinsamen Aufgabe unterstützen und den Beteiligten eine gemeinsame Arbeitsumgebung bereitstellen [Borghoff und

Schlichter 2000]. Die Unterstützung wird dabei in räumliche (Orte) und zeitliche Trennung (synchrone/asynchrone Kommunikation) klassifiziert [Grudin 1994]. Entsprechend sind dem Bereich Groupware verschiedene Systeme unterschiedlicher Art zuzuordnen, wie z. B. Konferenzsysteme, E-Mail oder Dokumentenverwaltung.

Funktion im Architekturmodell

Im Rahmen des Architekturmodells steht die asynchrone Unterstützung projektbezogener Kommunikation für den Vertrieb im Rahmen von Projekten mit mittlerem Komplexitätsgrad im Vordergrund. Die Projektbücher (auch Projekträume genannt) stellen für die Teilnehmer eines Projekts geschlossene Projektbereiche bereit. Sie beinhalten die Verwaltung der zugehörigen Dokumente, Ressourcen und Termine sowie eine asynchrone Diskussionsunterstützung (Forum). Durch einen Administrator können Berechtigungen für Projekte und Dokumente vergeben, Strukturen angelegt sowie Teams definiert werden. Die von der GPW-Komponente abzubildenden Funktionen sind im Einzelnen:

Bereitstellung Dokumentenverwaltung (GPW-F1): Die Verwaltung von Dokumenten umfasst alle Arten von projektbezogenen Dokumenten. Hierzu gehören Textdokumente in verschiedenen Formaten, Bilder, CAD-Zeichnungen und Source Code. Für das Management der Dokumente existiert eine Möglichkeit zur Strukturierung der Dokumentenablage und zur Versionsverwaltung.

Bereitstellung Termin- und Ressourcenverwaltung (GPW-F2): Die Verwaltung stellt allen Teammitgliedern eine Übersicht der projektbezogenen Termine und Ressourcen zur Verfügung. Die Funktion ermöglicht das Anlegen neuer Termine bzw. Ressourcenbelegungen und deren Verwaltung.

Bereitstellung asynchroner Diskussionsunterstützung (GPW-F3): Die projektbezogenen Foren stellen eine zu den öffentlichen Foren identische Funktionalität bereit. Der Unterschied liegt in der Beschränkung des Zugangs auf die definierten Mitglieder des Projektteams. Entsprechend ist die administrative Moderatorenfunktion um die Verwaltung der Berechtigungen erweitert.

Suche nach Dokumenten und Ressourcen (GPW-SUCHE): Die Funktion stellt eine Suchmöglichkeit nach Dokumenten, Diskussionen und Ressourcen zur Verfügung und liefert als Ergebnis eine Trefferliste zurück.

6.4.4.8 Autorisierungs- und Authentifizierungskomponente (AUTH)

Allgemeine Funktion und Aufbau

Die Authentifizierung umfasst die Prüfung der Identität eines Benutzers. Die Autorisierung ermittelt die Berechtigungen, die zu einer Identität zugehörig sind [Cheswick et al. 2003]. Die hierfür benötigten Informationen werden von Verzeichnisdiensten verwaltet. Diese verwalten Objekte einer IT-Infrastruktur in einem Verzeichnisbaum, der die Objekte logisch nach Zusammenhang gruppiert [Klünter und Laser 2003]. Bei Verzeichnissen sind zwei Ebenen der Authentifizierung notwendig. Eine Ebene besteht aus der Authentifizierung zur Abfrage des Verzeichnisses selbst, z. B. durch eine Softwarekomponente. Die zweite Ebene besteht aus der Authentifizierung von Nutzern mittels des Verzeichnisdienstes. Der Verzeichnisdienst stellt Werkzeuge zur Pflege des Verzeichnisses bereit [Schneider und Zwerger 2002].

Funktion im Architekturmodell

Die Autorisierungs- und Authentifizierungskomponente verwaltet die Nutzer und Berechtigungen des Portals. Die Verwaltung umfasst auch alle Komponenten, die einer Authentifizierung und Autorisierung bedürfen. Für die in der CRK hinterlegten Kunden werden jeweils Portalnutzer mit den entsprechenden Eigenschaften (Sprache, Kundengruppe, Berechtigungen) angelegt. Dies geschieht durch einen Datenabgleich mit der Komponente. Die von der AUTH-Komponente abzubildenden Funktionen sind im Einzelnen:

Authentifizierung von Nutzern (AUTH-F1): Die Funktion authentifiziert einen Nutzer auf Basis einer Anmeldeinformation. Die Funktion meldet als Ergebnis eine erfolgreiche Authentifizierung bzw. einen Fehlschlag. Im Erfolgsfall wird die Nutzeridentifikation zurückgegeben, die den Nutzer portalintern identifiziert. Optional sind weitere Informationen, z.B. Tickets, möglich (vgl. Kapitel 8.4).

Autorisierung von Nutzern (AUTH-F2): Zu einem authentifizierten Nutzer werden anhand der Nutzeridentifikation die Berechtigung und die zugewiesenen Rollen zurückgegeben.

7 Datenarchitektur für Portale

7.1 Übersicht und Eigenschaften

Die Datenarchitektur stellt den statischen Zusammenhang der Daten des Architekturmodells für Portale als Grundlage für die Kommunikationsarchitektur dar. Eigenschaften einer portalspezifischen Datenarchitektur sind die statische Darstellung der relevanten Daten des Portals bzw. seiner integrierten Komponenten und die direkte Zuordenbarkeit der Datenklassen zu Komponenten. Die Zuordnung stellt ein wichtiges Merkmal zur Verknüpfung von Komponenten- und Kommunikationsmodell dar.

Für die Beschreibung der Portalarchitektur wird die Grunddarstellung durch eine Identifizierung der führenden Komponente erweitert. Die statische Struktur wird um eine portalspezifische Semantik für die Beziehungen zwischen den Datenklassen ergänzt, die im nachfolgenden Abschnitt erarbeitet wird. Die Datenmodelle werden ausgehend von den in Kapitel 6.4.2 definierten Portalanwendungskomponenten aufgebaut. Die Modelle werden in der Notation der Unified Modeling Language (UML) in der Version 1.5 dargestellt (vgl. [OMG 2003]).

7.2 Charakterisierung der Daten und Ableitung des statischen Datenmodells

Die Daten in systemübergreifenden Architekturmodellen für die Abwicklung von Vertriebsprozessen lassen sich in die Kategorien Stamm- und Bewegungsdaten einteilen. Nach [Harms und Luckhardt 2004] weisen diese die folgenden Grundeigenschaften auf:

- **Bewegungsdaten** besitzen eine zeitlich begrenzte Speicherdauer. Sie werden nur in diesem Zeitraum aktualisiert. Beispiele: Aufträge, Bestellungen etc. Sie werden in den nachfolgenden Datenmodellen mit dem klassenbildenden UML Stereotyp «Bewegungsdatum» versehen.
- **Stammdaten** besitzen keine zeitliche Begrenzung der Speicherdauer. Sie werden unbegrenzt gehalten und aktualisiert. Beispiele: Artikeldaten, Kundendaten etc. Sie werden in den nachfolgenden Datenmodellen mit dem klassenbildenden UML Stereotyp «Stammdatum» versehen.

Darüber hinaus ergibt sich als Besonderheit aus dem integrativen Charakter von Portalarchitekturen die weitere Datenart:

- **Präsentationen** sind Darstellungen von Inhalten im HTML-Format. Diese werden wiederum selbst als Datum angesehen. Sie werden in nachfolgenden Datenmodellen mit dem klassenbildenden Stereotyp «Präsentation» versehen.

Für die Modellierung des Portaldatenmodells werden die in UML definierten Beziehungen Vererbung, Aggregation und Abhängigkeit (vgl. [Oestereich 2001]) verwendet. Dabei bilden die Beziehungen die folgenden portalspezifischen Eigenschaften ab:

- **«verwendet»:** Die Verwendung beschreibt einen lesenden oder schreibenden Zugriff auf die Instanzen der Datenklasse.
- **«referenziert»:** Die Referenzierung bezeichnet einen Verweis auf ein Objekt der Datenklasse. Die Referenz muss gültig sein. Das Objekt der referenzierten Datenklasse muss jedoch nicht direkt

zugänglich sein. Die Referenz wird in späteren Verarbeitungsschritten für den Zugriff auf das Datenobjekt genutzt.

- **«erweitert»:** Die Erweiterung einer Datenklasse beschreibt die weitergehende Spezialisierung durch eine weitere Datenklasse. Hierbei handelt es sich im statischen Modell um eine Spezialisierung in Form einer Anreicherung der ursprünglichen Klasse um weitere Attribute und Methoden.
- **«erbt»:** Die Vererbung einer Datenklasse beschreibt die Spezialisierung im Sinne einer klassischen 1:1-Vererbung oder eine Vererbung mit Einschränkungen, wie z. B. die Ableitung eines Teilkataloges aus einem Gesamtkatalog. Hierbei werden Attribute und Methoden redefiniert.

Eine Semantik der Erweiterung und Vererbung liegt in dem Export eines Objekts dieser Klasse in ein anderes System. Durch den Import und den damit verbundenen Transformationen in komponenteninterne Darstellungen entsteht eine abgeleitete Klasse.

7.3 Darstellung und Erweiterung der Notation

Das Datenmodell wird mit seinen Teilmodellen auf der Ebene von Datenklassen auf Basis von Klassendiagrammen erstellt. Für die Schaffung eines Gesamtzusammenhangs mit den anderen Teilmodellen, insbesondere mit dem Komponentenmodell und den dort beschriebenen Zuordnungen von Datenklassen zu Komponenten, ist eine Darstellung der Komponentenzugehörigkeit der Klassen erforderlich. UML bietet als immanente Methoden zur Erweiterung die Verwendung von Stereotypen, Constraints und Tagged Values an (vgl. [Hitz und Kappel 1999]). Stereotypen können für eine weitergehende Klassifizierung der dargestellten Klassen verwendet werden. Die Klassifikation erlaubt eine Zuordnung einer Klasse zu einer Komponente. Die Zuordnung zu einer Komponente und einem Datum führt zu einelementigen Kategorien, die nicht dem Sinn der Stereotype entsprechen. Die UML-Nomenklatur wird daher durch eine Zuordnung der Klassen zu Systemen und den im Komponentenmodell beschriebenen Datenobjekten erweitert. Diese erfolgt durch das Hinzufügen der im Komponentenmodell eingeführten Komponentensignatur. Die Darstellung der erweiterten Signatur beginnt mit einem vorgestellten Zeichen „>“. So beschreibt „>CRK-D2“ das Datenobjekt D2 der CRK entsprechend des Komponentenmodells. Für Daten, die ausschließlich komponentenintern verwendet und nicht von außen genutzt werden, wird keine fortlaufende Nummer vergeben. In diesem Sonderfall beschränkt sich die Signatur auf die Zuordnung zu einer Komponente (z. B. „>SHOP“).

7.4 Grunddatenmodell Konfiguration

Die Portalanwendungskomponente Konfiguration (PAK KNF) übernimmt die Darstellung der Konfigurationskomponente (KONF) und adaptiert diese. Die Konfigurationskomponente nutzt zur Konfiguration von Artikeln deren Stückliste (CRK-D8) und die intern in der Komponente hinterlegten Konfigurationsregeln. Der konfigurierte Artikel wird als Konfiguration in den Warenkorb der SHOP-Komponente übernommen. Die Übernahme der Konfiguration erfordert ein geeignetes Format, das von der SHOP-Komponente im Warenkorb verwaltet und bei der Ausführung der Bestellung in die Konfiguration zurückgeführt werden kann. Das Grunddatenmodell Konfiguration ist in Abbildung 18 dargestellt.

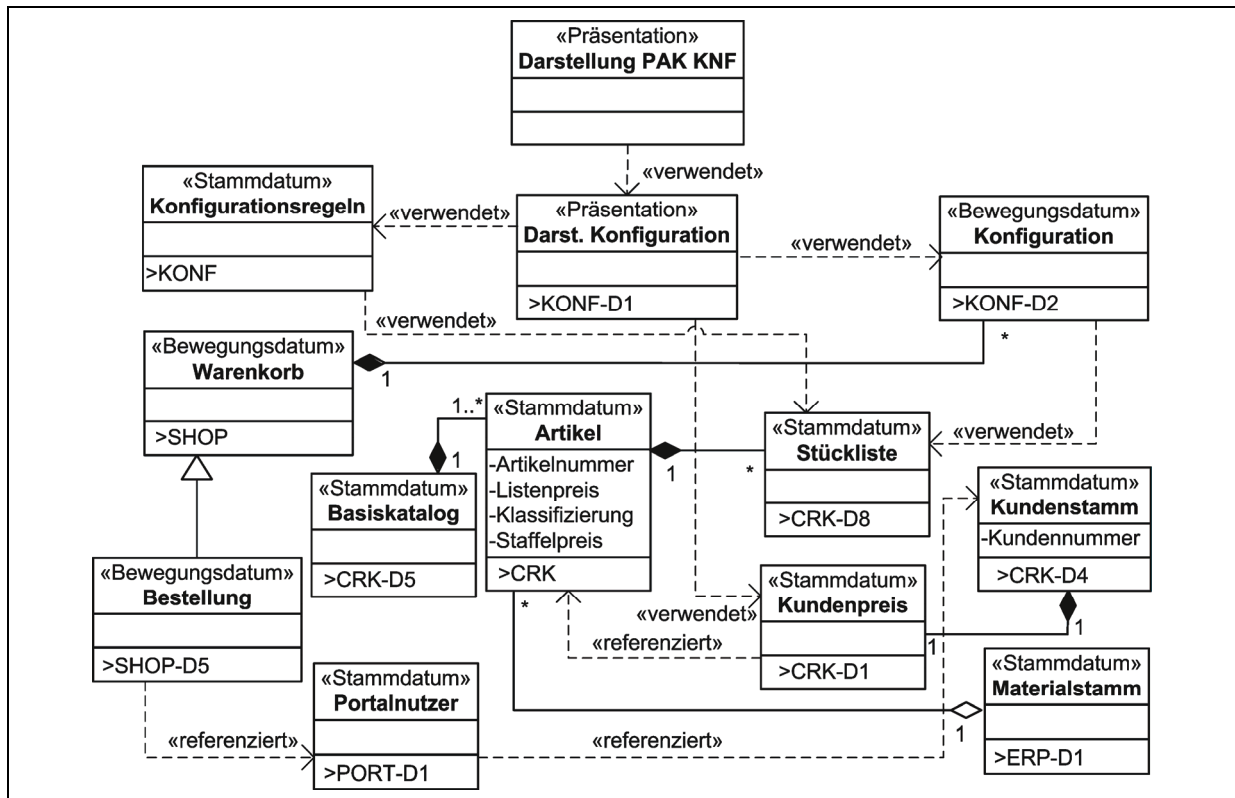


Abbildung 18: Grunddatenmodell Konfiguration

7.5 Grunddatenmodell Katalog

Die Portalanwendungskomponente Katalog (PAK KAT) verwendet zur personalisierten Präsentation des Kataloges für den Kunden die Präsentationen der SHOP-Komponente (PSK SHOP). Die Daten werden im Katalog-Repository verwaltet. Zu den Daten gehören die Darstellungen des Standardkataloges (KDM-D1) bzw., sofern hinterlegt, des kundenindividuellen Kataloges (KDM-D2). Die Kataloge sind eine Ausprägung des Basiskataloges des Unternehmens (CRK-D5) und werden von der Katalogdatenmanagementkomponente (KDM) verwaltet und dort mit Informationen angereichert. Der kundenindividuelle Preis wird aus dem Katalog oder alternativ aus der CRK entnommen. Die PAK KAT erweitert die Katalogdarstellung um Referenzen auf Dokumente der Produktpräsentation und -repräsentation (vgl. STEP, [Anderl und Trippner 2000]). Dies umfasst Datenblatt, technische Zeichnungen, Modelle und weitere zusätzliche produktbezogene Informationen. Zwischen Standardkatalog und redaktionellen Beiträgen besteht eine wechselseitige Referenzierung. Diese ermöglicht einen Zugriff auf die Artikel, die in redaktionellen Beiträgen beschrieben sind, bzw. den Aufruf redaktioneller Beiträge zu einem Artikel aus der PAK KAT heraus. Über den authentifizierten Portalnutzer (PORT-D1) wird eine Verbindung zum Kundenstamm (CRK-D4) hergestellt. Das Grunddatenmodell Katalog ist in Abbildung 19 dargestellt.

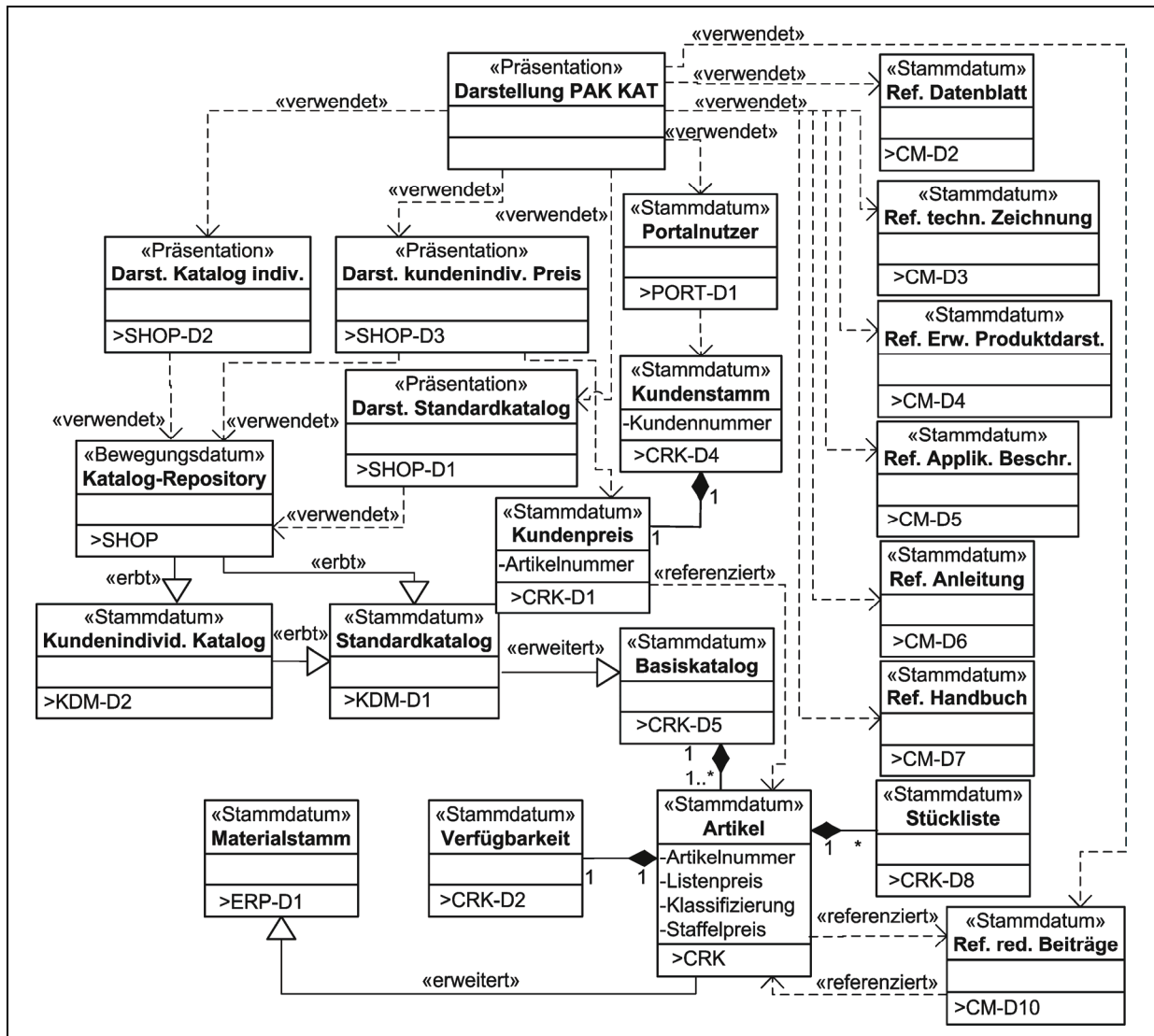


Abbildung 19: Grunddatenmodell Katalog

7.6 Grunddatenmodell Kommunikation, Kooperation und Unternehmensinformation

Die Portalanwendungskomponente Kommunikation (PAK KOMM) aggregiert die Darstellungen des Forums der Community-Komponente (CMK-D1), des Chat (CMK-D2), der Anfrageerfassung (WFM-D1) und der Darstellung der Antworten (WFM-D3). Für die Navigation der Antworten wird die Ticket-Nummer der Anfrage (WFM-D2) verwendet. Die PAK Kooperation (PAK KOOP) verwendet die Darstellungen der Dokumentenverwaltung (GPW-D1), der Termin- und Ressourcenverwaltung (GPW-D2) und der Diskussionsverwaltung (GPW-D3) der Groupware-Komponente. Die PAK Unternehmensinformation (PAK UINF) übernimmt die Darstellung der Content-Management-Komponente (CM-D1) direkt. Das Grunddatenmodell Kooperation ist in Abbildung 20 dargestellt.

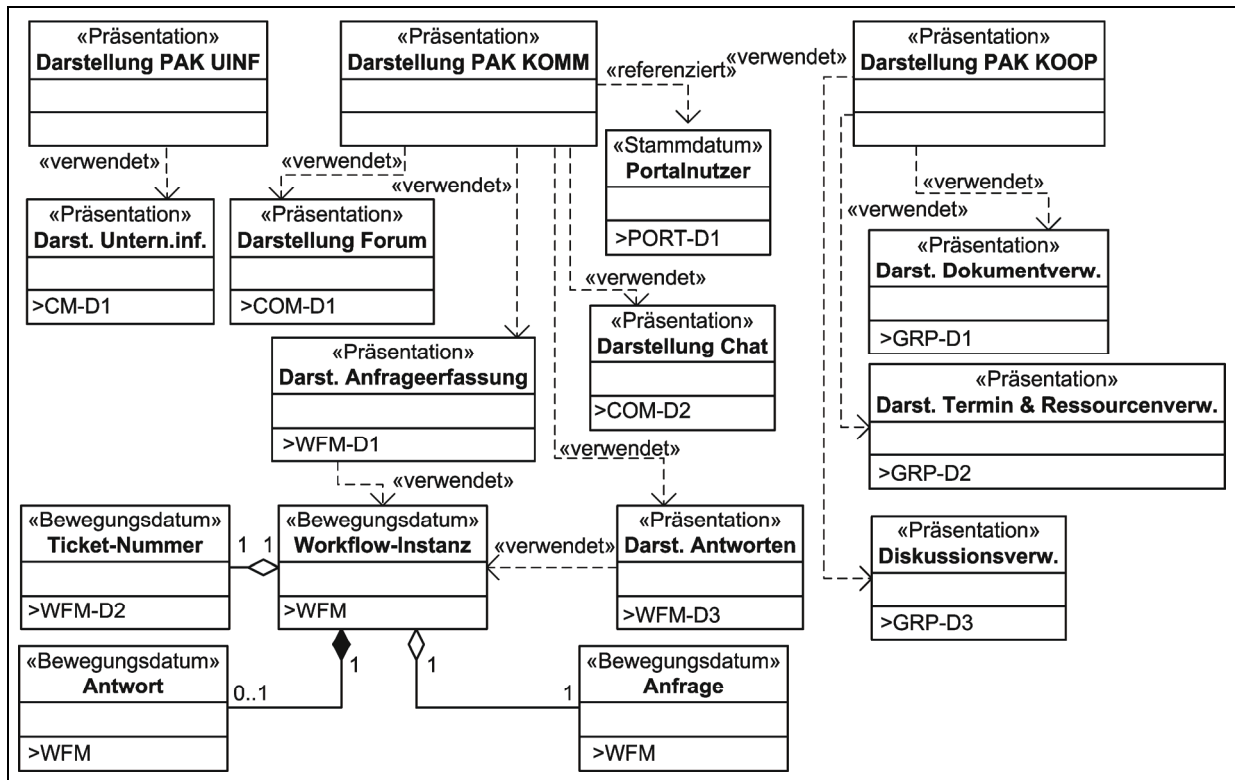


Abbildung 20: Grunddatenmodell Kooperation, Kommunikation, Unternehmensinformation

7.7 Grunddatenmodell Transaktion

Das Grunddatenmodell Transaktion verwendet Teilausschnitte der „Datenstruktur für die Vertriebsabwicklung“ nach [Scheer 1998a]. Hierbei werden die für das Portal relevanten Teile identifiziert, weitere Elemente ergänzt und die entwickelte Notation angewandt. Die Portalanwendungskomponente Transaktion (PAK TRANS) nutzt für die Durchführung von Transaktionen und die Darstellung Daten der SHOP-Komponente und der CRK. Die Darstellung des Warenkorbs für den Einkauf durch den Kunden wird von der PAK TRANS auf Basis der Darstellung der Komponente SHOP (SHOP-D4) übernommen. Für den Inhalt des Warenkorbs wird der individuelle Kundenpreis ermittelt. Der Warenkorb kann bestellt (Erzeugung einer Bestellung, SHOP-D5) bzw. es kann auf dessen Basis ein Angebot durch den Kunden angefordert werden (Angebotsanforderung, SHOP-D6). Die Darstellung des Angebots wird von SHOP (SHOP-D10) auf Basis eines in der CRK erzeugten Angebots (CRK-D3) erstellt. Die SHOP-Komponente kann intern gespeicherte Warenkörbe als Bestellvorlagen verwalten. Diese können in einer Darstellung der Vorlagen angezeigt und als Warenkorb übernommen werden (SHOP-D7). Die Auftragshistorie wird auf Basis der in der CRK hinterlegten Historie angezeigt (CRK-D6). Das Grunddatenmodell Transaktion ist in Abbildung 21 dargestellt.

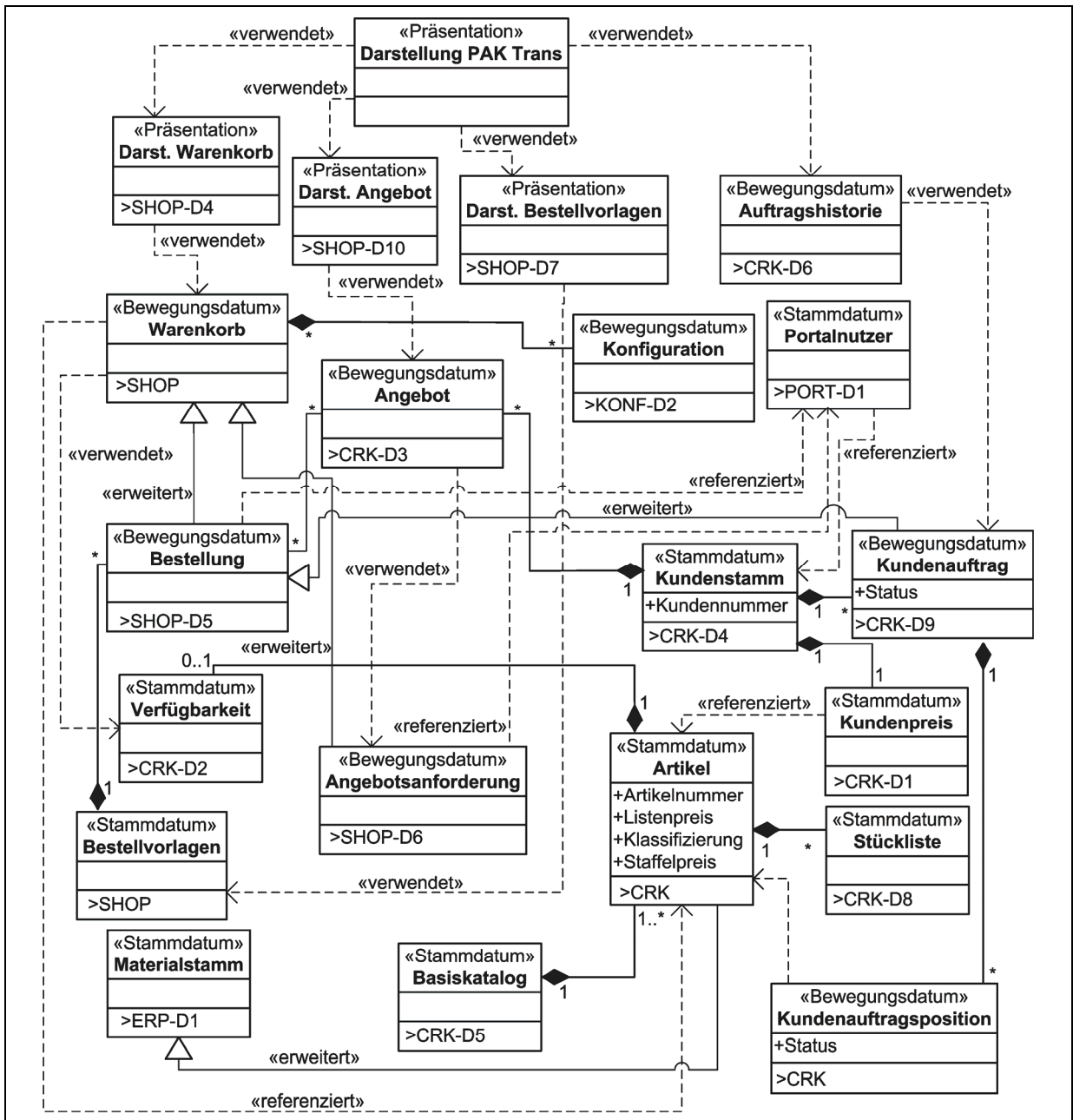


Abbildung 21: Grunddatenmodell Transaktion, auf Grundlage von [Scheer 1998a]

7.8 Weitere Grunddatenmodelle

Das Grunddatenmodell Produktwahlunterstützung und Beratung sowie die Modelle für die Autorisierung und die Verwaltung von Dokumenten und Content wird in Anhang G dargestellt.

8 Infrastrukturarchitektur für Portale

8.1 Übersicht und Eigenschaften

Aufgabe der Infrastrukturarchitektur ist die Beschreibung der softwaretechnischen Infrastruktur, welche die Grundlage des Portals bildet. Eine portalspezifische Infrastrukturbeschreibung muss als Grundlage des Portals eine Beschreibung der softwaretechnischen Portalinfrastruktur zur Einbindung von PAK in Portalsoftware sowie bezogen auf die Komponenten des Architekturmodells die Aspekte Suche, Authentifizierung, Rollen, Personalisierung und Individualisierung umfassen. Zur Infrastruktur eines Portals gehört die Zuordnung von Funktionen auf die Systeme des Technischen Vertriebs.

Im Rahmen der Infrastrukturarchitektur werden daher ein Modell für die Suche im Portal, ein Authentifizierungsmodell und ein Rollenmodell entwickelt. Als weitere Bestandteile der Infrastruktur werden das Personalisierungs- und Individualisierungsmodell sowie ein Modell für die Abbildung der abstrakten Komponenten auf reale Systeme erstellt.

8.2 Beschreibung der softwaretechnischen Portalinfrastruktur

Portalsoftware stellt den technischen Rahmen für die Realisierung eines Portals bereit und bildet damit aus Sicht des Architekturmodells die unterste Ebene der Infrastruktur. Die Software kann entsprechend der folgenden drei Arten ausgeprägt sein:

1. Verwendung einer Portalsoftware mit standardisierter PAK-Schnittstelle.
2. Erstellung einer individuellen projektspezifischen Portalsoftware mit eigendefinierter PAK-Schnittstelle.
3. Verwendung einer Portalsoftware mit proprietärer PAK-Schnittstelle.

Der in allen Fällen notwendige funktionale Umfang wurde bereits in Kapitel 3.6 dargestellt. Eine projektspezifische Eigenentwicklung lässt sich mit den dort vorgestellten Technologien realisieren. Im Folgenden wird daher das Vorhandensein einer Portalsoftware mit den definierten Grundfunktionen vorausgesetzt. Die Verwendung einer Portalsoftware mit standardisierten PAK-Schnittstellen bietet gegenüber den beiden anderen Ansätzen den Vorteil einer Wiederverwendung von PAK in anderen Portalinstallationen sowie der Zukaufmöglichkeit von fertigen Komponenten auf Basis des Standards.

8.2.1 Schnittstellen zwischen Portalsoftware und PAK

Die Kommunikation zwischen den PAK und der Portalumgebung erfolgt über eine definierte PAK-Schnittstelle. Für alle drei vorgestellten Realisierungsvarianten von Portalsoftware ergibt sich im Rahmen eines Architekturmodells die Notwendigkeit der Definition erforderlicher Schnittstellengrundfunktionen. Diese spiegeln die Grundfunktionen von Portalsoftware wieder (vgl. Kapitel 3.6):

- **Übergabe von Ein- und Ausgabe:** Die Portalsoftware stellt die von der PVK über eine Schnittstelle bereitgestellte Ausgabe im Seitenkontext dar. Bei einem Aufruf der Seite fordert die Portalsoftware die Ausgabe der PVK an. Zur Ausgabe der PVK werden ggf. Dekorationen wie Tittleiste, Rahmen und Steuerelemente für die Darstellung hinzugefügt. Eingaben werden an die betroffene PVK weitergeleitet.

- **Konfiguration PAK:** Eine PAK wird über eine oder mehrere PVK mit der jeweiligen Konfiguration bei der Portalsoftware angemeldet. Die Konfiguration der PAK erfolgt in den in der Portalsoftware gebildeten PVK-Instanzen durch Selektion der View.
- **Übernahme und Weiterleitung von Nachrichten:** Die Portalsoftware bietet einen Mechanismus für das Versenden von Nachrichten zwischen den PVK an. Über diesen Mechanismus können Daten zwischen den PVK ausgetauscht werden.
- **Autorisierung und Zugriff auf Benutzerdaten:** Die Portalsoftware stellt den PVK vorhandene Benutzerdaten zur Verfügung.

Der derzeit einzige Industriestandard für PAK-Schnittstellen ist die Portlet-API, die durch eine Standardisierung im Java Community Process definiert wurde (vgl. [Abdelnur und Hepper 2003]). Damit beschränken sich interoperable Anwendungen zwischen Produkten verschiedener Hersteller auf Java-basierte Portale. Für die Realisierung mit anderen Technologien ist der Rückgriff auf proprietäre Schnittstellen und Konzepte notwendig.

8.3 Modell für die Suche im Portal

Die Suchfunktion des Portals bietet dem Nutzer eine zentrale Suche im Datenbestand an. Der Zugang über hierarchische Verfahren wird über die Navigation des Portals bzw. die komponenteninterne Navigation der im Portal eingebundenen PAK abgedeckt. Im Vordergrund steht daher die Freitextsuche im Datenbestand der integrierten Komponenten. Die portalweite Suche über verschiedene Komponenten steht vor den folgenden Herausforderungen:

- Die Informationen sind in den Komponenten verschieden strukturiert.
- Die Informationen weisen zwischen den Komponenten eine differierende Semantik auf.
- Die Suchfunktionen und -algorithmen der Komponenten sind bereits für die jeweiligen Informationsstrukturen konzipiert und weisen entsprechende Unterstützung durch Taxonomien und Thesauri auf (vgl. [Schmalz 2004]).

Zur Lösung dieses Problems wird im Folgenden der Suchraum für das Vertriebsportal definiert und eine Methode zur Erlangung einer konsolidierten Darstellung der Ergebnisse entwickelt.

8.3.1 Definition des Suchraums und Einbindung der Suche

Der primäre Informationsraum, der von einer Suche in einem Vertriebsportal abgedeckt werden muss, umfasst alle vertriebsrelevanten Informationen, die für einen Kunden bei der Auswahl eines Produkts und für die Kaufentscheidung wesentlich sind. Dies sind insbesondere redaktionelle Inhalte (Unternehmensdarstellung, redaktionelle Beiträge etc.) sowie Produkt- und Applikationsinformationen. Die Menge aller übrigen Informationen ist Bestandteil sekundärer Informationsräume. Die Einteilung in zwei Klassen gestattet eine Differenzierung des Suchangebots:

- **PAK-spezifische Einzelsuche für sekundäre Informationsräume:** Die PAK können über eigene Suchfunktionen verfügen, die unabhängig von der portalweiten Suche fokussiert den Datenbestand dieser PAK bzw. Teile davon durchsuchen. Hierbei wird direkt auf die vorhandenen Suchfunktionen der eingebundenen Komponenten zurückgegriffen. Die PAK-spezifische dezentrale Suche nutzt den jeweiligen Suchmechanismus der PAK. Die Suche wird von der PAK dargestellt und ist nur in deren Informationsraum möglich. Hierzu gehören die PAK KOMM, PWB, KAT, TRANS und KOOP.

- **Portalweite Suche für primäre Informationsräume:** Die von der Portalsoftware oder alternativ über eine eigene PAK angebotene zentrale Suchfunktion konsolidiert die Suchergebnisse ausgewählter PAK (föderierte Suche). Die portalweite Suche baut auf der PAK-spezifischen Einzelsuche auf. Die von dieser Suche behandelten PAK müssen eine Schnittstelle für die Suche bzw. eine View zur Anzeige von Suchergebnissen aufweisen. Hierzu gehören die PAK KAT, PWB und UINF.

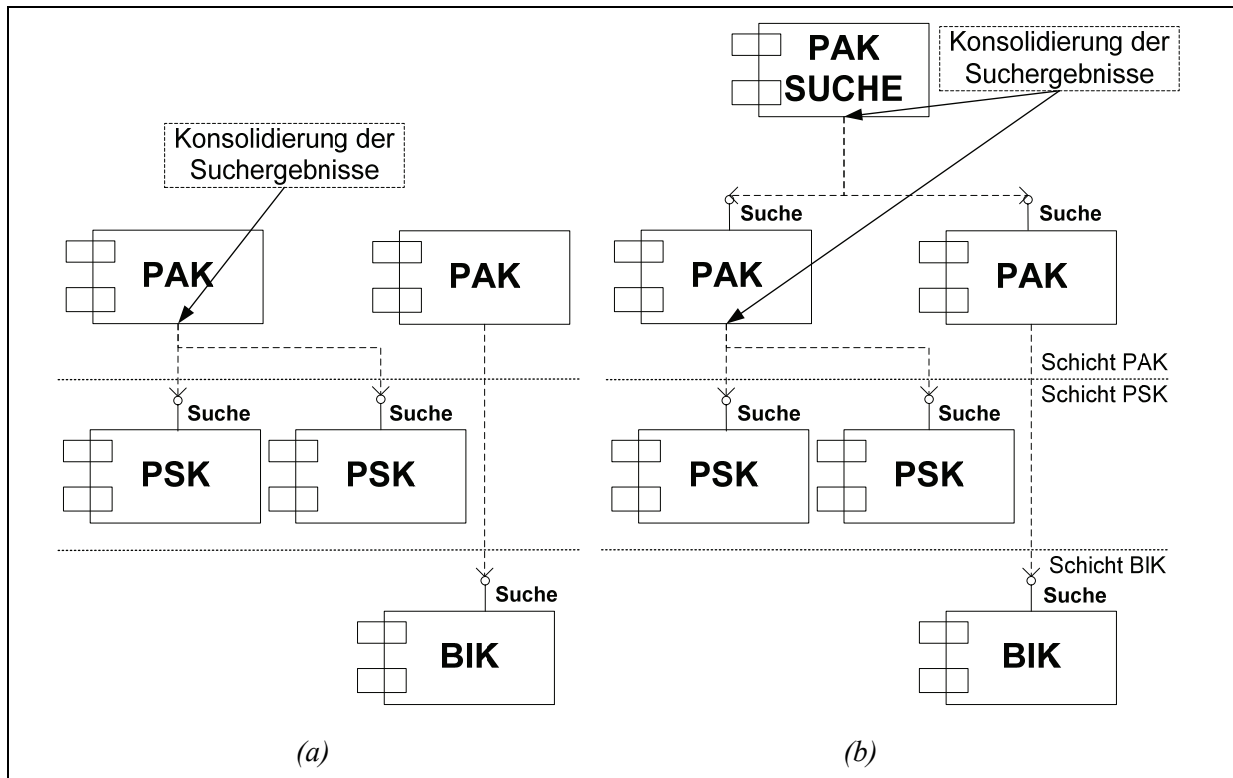


Abbildung 22: (a) PAK-spezifische Einzelsuche (b) Integrierte Portalsuche. Darstellung an Beispielen.

Das Suchergebnis ist pro Fundstelle der Titel des Dokuments bzw. der Seite, ein Link zu der Fundstelle in der PAK und optional eine Kurzbeschreibung. Die Einbindung der Suchergebnisse nachgeordneter Komponenten in eine PAK erfolgt durch die in Kapitel 9.3 definierten Integrationsmuster M1, M2, M6 und M7. Als Datenformat kommen anwendungsspezifische Datenstrukturen und allgemeine Formate in Frage. Es besteht die Option die Suche über eine visuelle Benutzungsschnittstelle (Präsentationsebene) durchzuführen und die Ergebnisse mit den in Kapitel 9.6 dargestellten Adaption- und Transformationsverfahren zu extrahieren. Für die Integration eignet sich im besonderen Maße die in Kapitel 3.6.3 vorgestellte Content Repository API.

8.3.2 Konsolidierung und Darstellung der Ergebnisse

Die durch die suchende PAK aus den nachgeordneten Komponenten akquirierten Suchergebnisse werden von dieser konsolidiert und in eine integrierte Darstellung überführt. Der Vorgang erfolgt bei einer PAK-spezifischen Einzelsuche mit einer Konsolidierung der Teilergebnisse der nachgeordneten Komponenten (Abbildung 22 (a)). Bei der integrierten Portalsuche finden entsprechend kaskadenförmig PAK-spezifische Einzelsuchen mit einem nachfolgenden zweiten Konsolidierungsschritt in der PAK SUCHE statt (Abbildung 22 (b)). Die Konsolidierung umfasst die folgenden Schritte:

1. **Rewriting:** Umschreibung des gelieferten Links auf die Fundstelle bzw. Generierung einer Referenz auf ein Model/View-Tupel der PAK. Der umgeschriebene Link muss auf eine View einer PVK der PAK zeigen, die die Fundstelle visuell darstellt.
2. **Zusammenführung:** Aggregation der Fundstellen verschiedener nachgeordneter Komponenten zu einem konsolidierten Suchergebnis in einer Darstellung.

Für die Zusammenführung der Fundstellen zu einem Suchergebnis sind die in Tabelle 14 beschriebenen und bewerteten Verfahren einzusetzen.

Methode der Darstellung	Beschreibung	Bewertung
Treffer als Übersicht	Eine Übersicht zeigt die Anzahl der Fundstellen nach PVK/PAK mit dem Namen der PVK/PAK an. Die Namen der PVK/PAK verlinken auf die Darstellung der Suchergebnisse der einzelnen PAK.	(+) Keine Konsolidierung notwendig. (-) Fehlende Übersicht für den Kunden über die Qualität der einzelnen Treffer.
Gemischte Detaildarstellung	Die Darstellung der Suchergebnisse der einzelnen PVK/PAK werden beliebig gemischt in einer detaillierten Übersicht dargestellt.	(+) Einfache Konsolidierung. (-) Keine erhöhte Priorisierung relevanter Treffer.
Detaildarstellung in getrennten Bereichen	Die Darstellung der Suchergebnisse erfolgt in nach PAK getrennten und mit den Namen der PVK/PAK ausgezeichneten Bereichen der Ergebnisdarstellung in einer detaillierten Übersicht.	(+) Einfache Konsolidierung, besonders geeignet für inhomogene Trefferdarstellungen der PAK. (-) Hoher Platzbedarf für Darstellung.
Gewichtete Mischung der Treffer	Die Suchergebnisse der einzelnen PVK/PAK werden durch ein Bewertungsverfahren in ihrer Relevanz bezüglich der Suchanfrage bewertet und entsprechend priorisiert dargestellt.	(+) Hoher Nutzwert für den Kunden. (-) Notwendigkeit eines auf die Semantik der Treffer abgestimmten Bewertungsverfahrens.
Legende: Bewertung + positiv, – negativ.		

Tabelle 14: Bewertung von Darstellungsmethoden für Suchergebnisse

8.4 Authentifizierungs- und Rollenmodell

8.4.1 Verwaltung von Nutzern, Rechten und Rollen

Die Nutzer des Portals müssen mit den zugehörigen Rechten und Rollen verwaltet werden. Hierbei werden die Nutzer mit den zugeordneten Rechten und Rollen im Portal (Portalnutzer) und die Nutzer der in das Portal eingebundenen Komponenten der Schichten PSK und BIK mit den jeweils dort vorhandenen Rechten und Rollen unterschieden. Portalnutzer sind dabei nicht zwingend identisch mit den Nutzern in den nachgeordneten Schichten. Sie können in diesem Fall nicht unmittelbar mit den dort hinterlegten Rechten und Rollen in Verbindung gebracht werden.

Die Verwaltung der Portalnutzer umfasst das Anlegen, Speichern, Löschen und Modifizieren der Nutzereinträge sowie die Authentifizierung und Autorisierung. Diese werden im Architekturmodell von der Komponente AUTH übernommen (vgl. Kapitel 6.4.4.8). Die abstrakte Komponente kann Bestandteil der Portalsoftware sein oder als externer Verzeichnisdienst realisiert werden. In beiden

Fällen wird die Autorisierung für den Zugriff auf Portalseiten und die enthaltenen PVK auf Basis der von AUTH gelieferten Nutzerdaten durch die Portalsoftware (PORT) durchgeführt. Die hierfür notwendige Funktion ist in der Funktionskarte PORT in Anhang F definiert.

8.4.2 Authentifizierungsebenen und Single-Sign-On-Verfahren

Die verschiedenen Ebenen mit ihrer individuellen funktionalen Charakterisierung entsprechend des Schichtenmodells weisen verschiedene Voraussetzungen für die Authentifizierung auf. Abbildung 23 verdeutlicht den Bedarf der Authentifizierung im Architekturmodell.

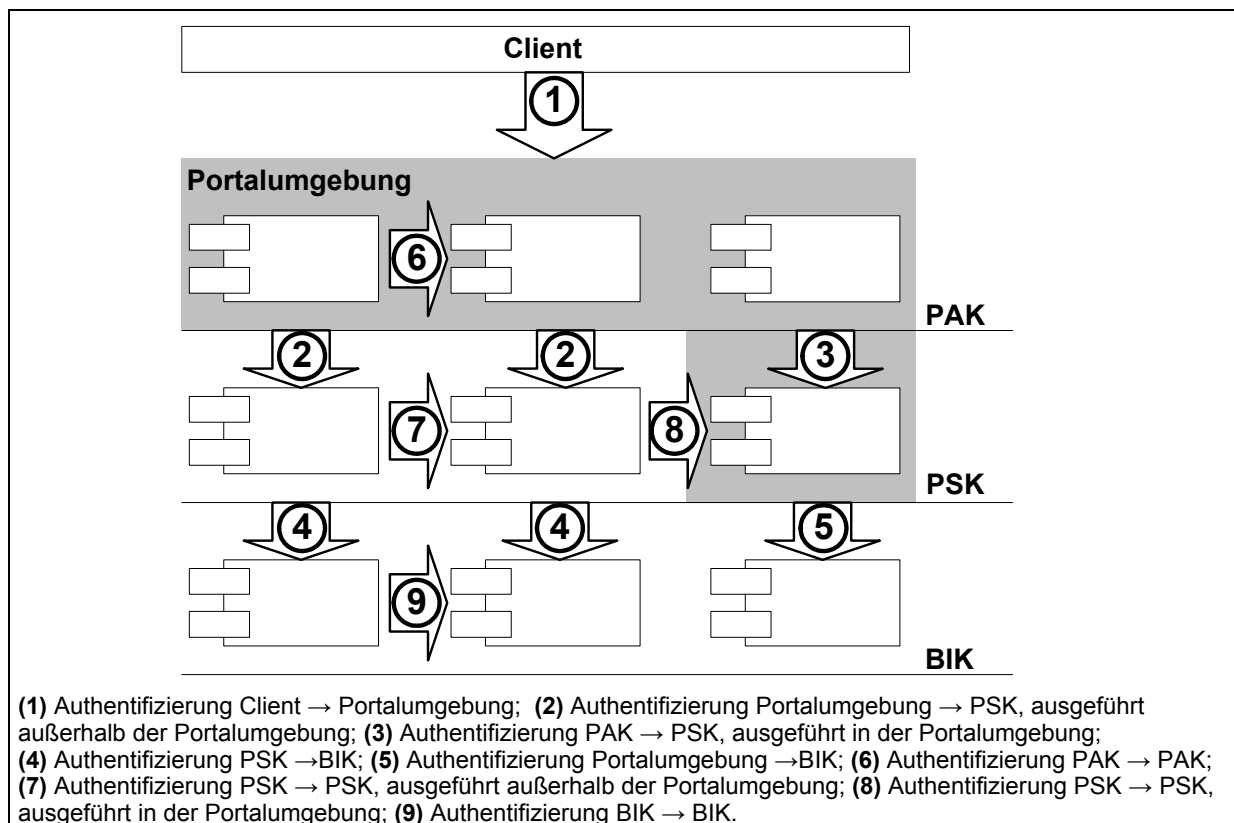


Abbildung 23: Authentifizierungsebenen der Portalarchitektur

Die Ebene (1) authentifiziert den Client und damit den Portalnutzer gegenüber der Portalsoftware. Die Authentifizierung erfolgt über ein Login/Passwort-Schema oder Client-Zertifikat ausgestellt von einem Trust-Center bzw. über eine Tokencard/Authentifizierungsserver-Kombination. Die bei Zugriffen auf integrierte Komponenten notwendige Authentifizierung zwischen der Portalsoftware bzw. den darin enthaltenen PAK und den zugegriffenen Komponenten (Ebene (2) und (5)) wird als Single Sign On bezeichnet (SSO, vgl. Kapitel 3.6.3). Die notwendigen Mechanismen sind sowohl in der Portalumgebung als auch in der PAK realisierbar. Grundsätzlich sollte die Funktionalität aus Gründen der Wiederverwendung und Sicherheit durch die Portalsoftware behandelt werden. Dies ist jedoch nur möglich, wenn eine externe Anwendung über eine eigene PAK/PVK verfügt. Wird eine PAK/PVK individuell entwickelt, so ist diese selbst für die Anmeldung an extern genutzte Komponenten verantwortlich. Das Single Sign On wird mit den folgenden Verfahren umgesetzt:

- **Personifizierung:** Bei der Personifizierung verwendet die Portalumgebung nach erfolgreicher Authentifizierung die Anmeldeinformationen zur Anmeldung an weitere Systeme. Anstelle der

Klartextinformation kann alternativ ein von einem Authentifizierungsserver ausgestelltes Ticket für die weiteren Anmeldungen verwendet werden (vgl. [Schneider und Zwerger 2002]).

- **Erweiterte Personifizierung:** Bei der erweiterten Personifizierung bietet die Portalumgebung einen geschützten Speicher an, der für jeden Portalnutzer die individuellen Zugangsdaten für alle Komponenten enthält (vgl. [Novell 2004]). Die Zugangsdaten können hierbei zwischen den Komponenten verschieden sein.
- **Definition eines Komponentennutzers:** Bei der Definition eines allgemeinen Komponentennutzers wird in der Komponente ein spezieller Nutzer für den Zugriff durch andere Komponenten angelegt. Es wird eine Vertrauensstellung gegenüber der nutzenden Komponente vorausgesetzt. So umfasst die Vertrauensstellung z. B. die Tatsache, dass eine nutzende Komponente ausschließlich auf den Daten des aktuellen Portalnutzers bzw. in dessen Kontext operiert.
- **Gleiche Zugangsdaten:** Die Verwendung gleicher Zugangsdaten erfordert eine gemeinsame Benutzerverwaltung beider involvierter Komponenten. Als Alternative zu der gemeinsamen Verwaltung ist eine Replikation der Zugangsdaten möglich. Hierzu sind jedoch identische Berechtigungskonzepte der Komponenten notwendig.

Für die Anwendung des SSO bei der Komponentenintegration müssen die Verfahren über das gewählte Integrationsmuster (vgl. Kapitel 9.3) abgewickelt werden. Der interne Zugriff von PAK auf die im Application-Server der Portalumgebung residierende PSK (Ebene (3)) wird auf Basis der für SSO genannten Mechanismen durchgeführt. Die Authentifizierung kann alternativ über den Application-Server oder interne, anwendungsspezifische Mechanismen erfolgen.

Bei Zugriffen zwischen den anderen Komponenten (Ebenen (4), (6), (7), (8), (9)) muss zwischen der Personifizierung, der Definition eines Komponentennutzers und gleichen Zugangsdaten gewählt werden. Das Grundprinzip der Verfahren ist identisch zu den unter Single Sign On genannten, jedoch tritt an Stelle der Portalsoftware bzw. PAK die PSK oder BIK. Hierbei sind die Nutzer interne Nutzer der Komponenten.

8.5 Personalisierungs- und Individualisierungsmodell

Der Bereich der dynamischen Anpassung der Inhalte differenziert sich in die Teilbereiche Personalisierung und Individualisierung (Abbildung 24 (a)). Die Personalisierung umfasst dabei eine Anpassung der Inhalte an die Interessen und Bedürfnisse einer Personen- bzw. Kundengruppe. Die Individualisierung passt die Inhalte an die Interessen und Bedürfnisse einer einzelnen Person bzw. eines Kunden an [Leimstoll und Schubert 2002]. Die Aufgaben und Zielsetzungen der Personalisierung und Individualisierung in einem Portal für den Technischen Vertrieb lassen sich in die folgenden Bereiche zusammenfassen:

- **Zielgruppenspezifische Eingrenzung des Informationsraumes:** Kundengruppenindividuelle Darstellung zielgruppenspezifischer Informationen.
- **Beschränkung:** Beschränkung des Angebots auf zulässige Applikationen und Informationen.
- **Zugriff auf kundenindividuelle Daten:** Zugriff auf die dem Kunden zugeordneten Daten, wie z. B. offene Bestellungen, Rechnungen, Artikel.

Die Personalisierung und Individualisierung des Portals erfolgt in einer portalspezifischen Ausprägung des Modells von Leimstoll und Schubert (Abbildung 24 (b)).

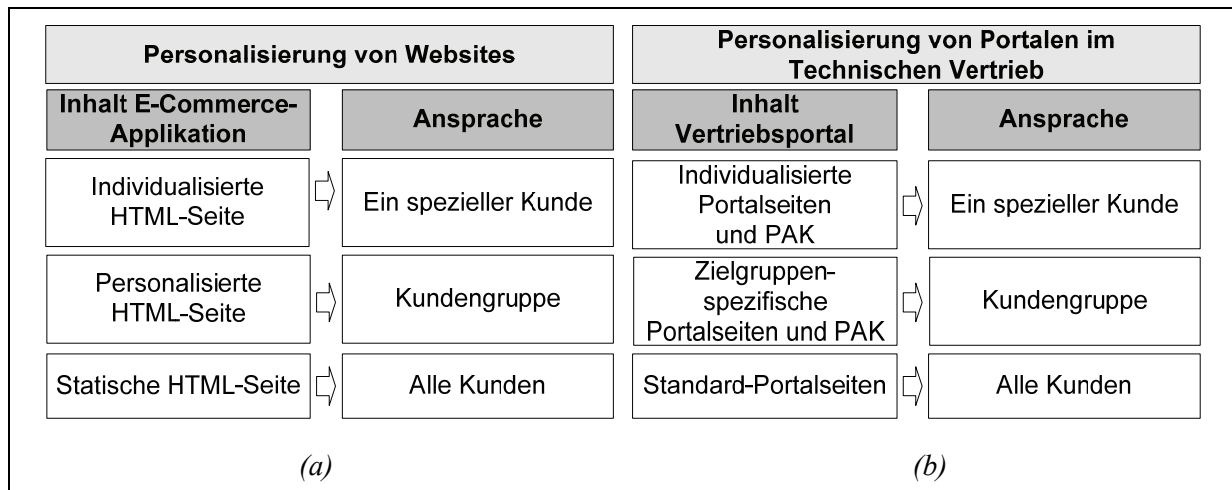


Abbildung 24: Gegenüberstellung: (a) Personalisierung von Websites nach [Leimstoll und Schubert 2002] (b) Abgeleitete Personalisierung von Portalen für den Technischen Vertrieb

Die Darstellung zeigt, dass zur Personalisierung bzw. Individualisierung mehrere Elemente (Portalseiten, PVK, PAK und damit auch PSK, BIK) beitragen. Die Gestaltung stellt sich somit erheblich komplexer dar als bei anderen Anwendungen für den elektronischen Handel mit geringerem Integrationspotenzial. Die personalisierbaren bzw. individualisierbaren Elemente der Portalarchitektur weisen folgende Eigenschaften auf:

- **Portalseiten:** Die Seiten des Portals sind zur Personalisierung einer Kundengruppe bzw. zur Individualisierung einem Kunden zugeordnet. Die Gestaltung der Seiten umfasst die Einbindung und die visuelle Anordnung von PVK. Durch die Einbindung einer PVK ist diese mit ihrer konfigurierten Funktionalität für den Kunden zugänglich.
- **PVK/PAK:** Die von der PVK dargestellten Inhalte und Funktionen werden auf Basis ihrer Konfiguration bzw. in dem Kontext des Benutzers personalisiert bzw. individualisiert. Konfiguration und Kontext liefern die notwendigen Informationen zur kundengruppen- bzw. kundenspezifischen Auswahl der View bzw. des Models. Über die im Portal gebildete Instanz einer PVK wird die PAK personalisiert. Eine PAK kann gleichzeitig öffentliche, nicht personalisierte PVK und personalisierte bzw. individualisierte PVK enthalten.
- **PSK/BIK:** Für die Personalisierung und Individualisierung in den Komponenten der Ebenen PSK und BIK existieren zwei verschiedene Möglichkeiten. Im Rahmen eines SSO mit Kundenauthentifizierung werden für den identifizierten Portalnutzer individualisierte Daten bzw. Funktionen bereitgestellt. Bei einer Komponentenauthentifizierung werden auf Basis der von der anfragenden Komponente gelieferten Kundenanmeldeinformation oder aufgrund der Art der Anfrage (z. B. offene Aufträge eines Kunden) kundengruppenspezifische bzw. kundenindividuelle Daten bzw. Funktionen bereitgestellt.

Entsprechend der Ebenen „alle Kunden“, „Kundengruppe“, „ein spezieller Kunde“ lässt sich eine Hierarchie der personalisierten Portalelemente entwickeln. Öffentliche Portalseiten werden ausschließlich auf Basis öffentlicher, nicht personalisierter PVK erstellt. Jeder identifizierten Kundengruppe ist als Grundlage für eine automatisierte Personalisierung eine Rolle zuzuordnen. Gruppenindividuelle Portalseiten setzen sich aus rollenindividuell personalisierten PVK und öffentlich zugänglichen PVK zusammen. Kundenindividuelle Portalseiten setzen sich aus den beiden vorgenannten PVK zusammen. Entsprechend werden die Funktionen einer kundenindividuellen PAK

auf Basis kundenindividueller, rollenindividueller oder öffentlicher Funktionen von PSK oder BIK erstellt. Dies gilt analog für rollenindividuelle und öffentliche PAK. Abbildung 25 zeigt die entstehende Hierarchie für die Personalisierung und Individualisierung. Die Relation „enthält“ ergibt sich dabei aus der Komposition von Portalseiten auf der Basis von PVK. Die Relation „nutzt“ bezeichnet die Verwendung von Funktionen der jeweils anderen Komponente. Die Personalisierung kann durch regelbasierte Mechanismen (siehe auch Kapitel 3.6) umgesetzt werden.

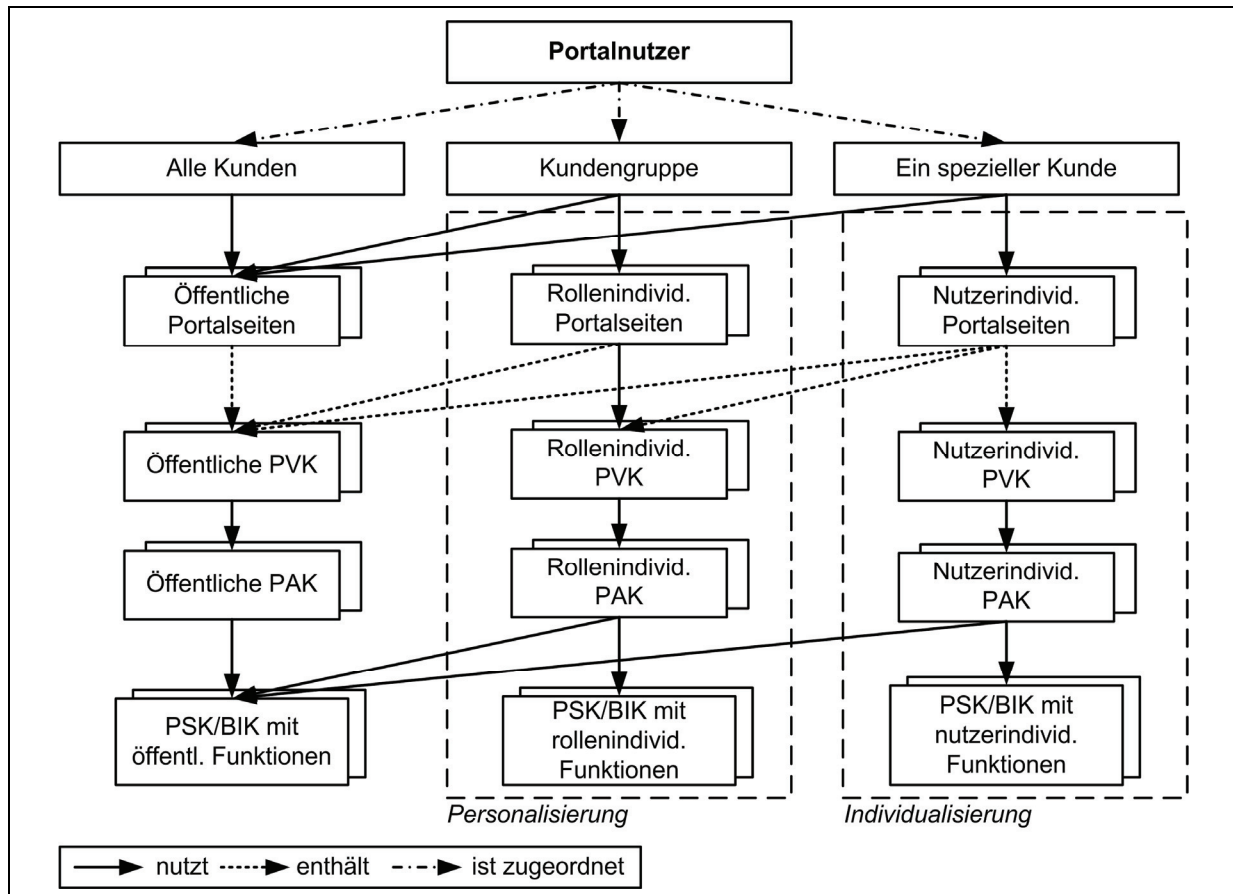


Abbildung 25: Ausprägung der Personalisierung und Individualisierung auf Komponentenebenen

8.5.1 Definition von Prozesszielgruppen

Die Analyse der geforderten Prozesse für ein Vertriebsportal zeigt die Notwendigkeit der Personalisierung. Die Kombination von Portalsoftware und den integrierten Anwendungen führt zu drei Ebenen der Portalpersonalisierung, die sich wie folgt darstellen:

- **Anwendungsverfügbarkeit:** Die Personalisierung nimmt Einfluss auf die Verfügbarkeit von Anwendungen und damit von Prozessen. Diese werden entsprechend dem Profil des Nutzers durch die Portalsoftware ein- bzw. ausgeblendet.
- **Anwendungen:** Die Personalisierung der Anwendung auf Basis einer Rolle beeinflusst das Verhalten der verfügbaren Anwendungen in Bezug auf die Art der Ausführung von Prozessen und der Verfügbarkeit von (kundenindividuellen) Informationen. Die Beeinflussung erfolgt in der Anwendung.
- **Gestalt der Portaloberfläche:** Die Gestalt der Oberfläche ist auf Basis von vordefinierten bzw. optional durch den Nutzer änderbaren Parametern, wie z. B. Farben, Gestaltungsschemata,

Anordnung von Anwendungen auf der Oberfläche, personalisierbar. Die Beeinflussung erfolgt durch die Portalsoftware.

Mit Hilfe der drei Personalisierungsebenen können Rollenprofile für Nutzer erstellt werden, die auf den Ebenen der Personalisierung verschiedene Ausprägungen besitzen. Relevante Rollengattungen im Portalkontext sind in Tabelle 15 dargestellt. Sie können unternehmensindividuell ausgestaltet werden. Der Authentifizierungsstatus mit den verbundenen Rollen „authentifizierter Nutzer“ und „anonymer Nutzer“ stellt die Basis für die Personalisierung bereit. Im Zusammenhang mit Vertriebsprozessen ist nur authentifizierten Nutzern ein Zugriff auf Transaktionsdienste, wie z. B. Bestellung, Preisangabe und kundenindividuellen Informationen, möglich. Eine Zuordnung erforderlicher Authentifizierungsstati für die Prozesse der Prozessarchitektur erfolgt in Anhang H. Die erforderliche zielgruppenspezifische Ansprache wird durch die Rollengattung „Vertriebszielgruppe“ erreicht. Hierüber können zielgruppenspezifische Inhalte, wie z. B. Anwendungsbeispiele, bereitgestellt werden. Die Personalisierung auf Basis der Rollengattung „Herkunftsland/Region“ gestattet die regionale Ansprache der Kunden mit spezifischen Informationen und ggf. der jeweiligen Landessprache. Für alle drei Gattungen ist die Anzeige individueller Kataloge ein Hauptmerkmal.

Rollengattung	Beispiele für Rollen- ausprägungen	Mögliche Zuordnungs- kriterien	Auswirkungen
Authentifi- zierungsstatus	Auth. Nutzer Anonym. Nutzer	authentifiziert, anonym	<ul style="list-style-type: none"> - Statusbezogene Einschränkung des Zugriffs auf Anwendungen bzw. Prozesse. - Zugriff auf Transaktionsdienste. - Verfügbarkeit kundenbezogener Informationen, kundenindividueller Katalog und individuelle Konditionen.
Vertriebs- zielgruppe	Schreinereien Maler Distributor A-Kunde	Unternehmensgrö- ße, Umsatzstatus (A-, B-, C- Kunde), Tätig- keitsfeld, u. a.	<ul style="list-style-type: none"> - Bereitstellung zielgruppenspezifischer Anwendungen und Prozesse. - Zielgruppenspezifische Anpassung der redaktionellen Inhalte, des Katalogs und der Konditionen.
Herkunfts- land/Region	Kunde Deutschland Kunde Japan Kunde Bayern Kunde Hamburg	Angabe Region, Angabe Land	<ul style="list-style-type: none"> - Bereitstellung regionaler Anwendungen und Prozesse. - Sprachanpassung des Portals und der redaktionellen Inhalte, Länder- bzw. regionale Kataloge und Konditionen.

Tabelle 15: Rollengattungen im Portalkontext

8.6 Modell für die Abbildung von Komponenten

Die in der Anwendungsarchitektur als abstrakt behandelten Komponenten der Schichten PSK und BIK sind im Rahmen der Bildung einer Architekturinstanz auf Softwaresysteme abzubilden. Die Funktionalität einer abstrakten Komponente ist in ihrem Umfang durch ein reales System abzubilden. Eine Abbildbarkeit auf ein Softwaresystem ist möglich, wenn die in der Anwendungsarchitektur definierten Funktionen durch das System realisierbar sind. Die Abbildbarkeit auf Bestandssysteme bzw. neu einzuführende Systeme ist im konkreten Fall zu prüfen. Tabelle 16 stellt potenzielle Varianten der Abbildung der abstrakten Komponenten auf Systemklassen sowie den Grad der Eignung

dar. Die in der Tabelle verwendeten Systemklassen entsprechen der im Kapitel 3.4 beschriebenen softwaretechnischen Unterstützung des Technischen Vertriebs. Als weitere Systemklasse wurde die in Kapitel 6.4.3.5 beschriebene Produktwahlunterstützungs- und Beratungssoftware in die Tabelle aufgenommen, die sich zur Zeit an der Übergangsphase zwischen Anwendung und Forschung befindet (vgl. [Graf 2003]). Portalsoftware kann als System hinzugekauft oder als Eigenentwicklung realisiert werden. Für die meisten abstrakten Komponenten kommt potenziell die Abbildung auf mehrere Systemklassen in Frage, die verschiedene Eignungsgrade besitzen. Der Eignungsgrad bestimmt sich aus den für die Systemklasse typischen Funktionen und dem erforderlichen Anpassungsaufwand. Die Abbildbarkeit von Komponenten lässt sich am Beispiel der CRK verdeutlichen. Eine maximale Funktionalität ist durch die Verwendung eines spezialisierten CRM-Systems gegeben. Möglich ist jedoch die Verwendung der Funktionen eines ERP-Systems, sofern diese die in der Anforderungsbeschreibung bzw. der Funktionskarte der Komponente definierten Funktionen unterstützen. Werden nicht alle Funktionen unterstützt, so sind die zu implementierenden Funktionen der Funktionskarte zu entnehmen.

Abstrakte Komponente	Abbildung auf reales System/Software																			
	Eigenentwicklung	CRM-System	ERP-System	DMS	Beratersoftware	Groupware	Produktdatenbank	Produktkonfigurator	Shop-System	Web-CMS	Community-Software	Portalsoftware	Verzeichnisdienst	WFM-System	EDMS	Kundenpreisdatabank	Echtzeitkommunikation	Computer Aided Sales System	Collaborative-Engineering Wzg.	Produktionsplanungs- u. Steuerungssyst.
SHOP	+	-	-	-	o	-	o	o	+	o	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BER	+	o	-	-	+	-	-	o	o	o	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DM	o	o	o	+	-	o	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
WFM	o	o	o	-	-	o	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
KDM	-	+	+	-	-	-	+	-	o	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GPW	-	-	-	o	-	+	-	-	-	-	o	-	-	-	o	-	-	-	o	-
CRK	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	o	-	o	-	-
KONF	o	-	-	-	o	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CM	o	-	-	o	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CMK	o	o	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	o	-	-	-
AUTH	o	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
Portalsoftware	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
ERK	o	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	o

Legende: Eignung: + gut, o bedingt, - gering bzw. Eignung im Einzelfall;
Abkürzungen: Syst. System, Wzg. Werkzeug.

Tabelle 16: Komponentenabbildungsmatrix mit Bewertung der Abbildung auf Systemklassen

9 Kommunikationsarchitektur für Portale

9.1 Eigenschaften und Übersicht

Zwischen den Komponenten in den verschiedenen Ebenen des Schichtenmodells entsteht während des Betriebs einer Instanz des Architekturmodells ein Kommunikationsbedarf. Zu den Eigenschaften einer portalspezifischen Kommunikationsarchitektur gehört die Beschreibung der Kommunikation der Komponenten der Anwendungsarchitektur mit ihren Schnittstellen und den Daten aus der Datenarchitektur. Dabei sind die für eine heterogene Systemlandschaft in Frage kommenden Datenformate und Transportmöglichkeiten sowie wie die ggf. notwendigen Transformationen der Daten zu beschreiben. Die auszutauschenden Daten (Stamm- und Bewegungsdaten, Präsentationen) ergeben sich aus der Komponenten- und Datenarchitektur. Bei diesem Austausch sind die Transporteinheit des Datums und die Strukturierung des Inhalts zu unterscheiden [Kelkar 2003]. Für die Beschreibung der Kommunikationsarchitektur wird zunächst das Schnittstellenmodell mit den Kommunikationspfaden in einer Übersicht dargestellt und hieraus die Komponentenintegrationsmuster für Portale als Beschreibung der Transportmöglichkeiten abgeleitet. Im Anschluss werden für die Strukturierung der ausgetauschten Daten anwendungsunabhängige und anwendungsbezogene Datenformate untersucht. Die Komponentenintegrationsmuster und Datenformate werden in Bezug auf ihre Eignung bewertet. Abschließend werden die für den Datenaustausch im Portal erforderlichen Methoden zur Transformation der Daten betrachtet. Abbildung 26 stellt die Bestandteile der Kommunikationsarchitektur zusammengefasst dar.

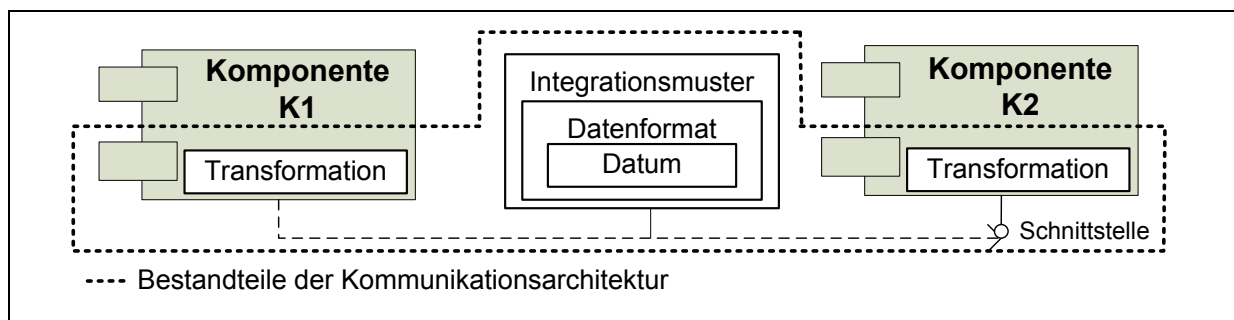


Abbildung 26: Bestandteile der Kommunikationsarchitektur

9.2 Schnittstellenmodell für Portale

Abgeleitet aus der impliziten Darstellung der Kommunikation in der Daten- und Anwendungsarchitektur zeigt Abbildung 27 eine Gesamtsicht in Form eines UML-Komponentendiagramms auf die Schnittstellen und die Kommunikation zwischen den Komponenten des Architekturmodells. Die Komponenten sind entsprechend des Schichtenmodells in den drei Ebenen PAK, PSK und BIK angeordnet. Die Schnittstellen der Komponenten sind entsprechend des Komponentenmodells dargestellt. Die Verwendung von Schnittstellen einer Komponente durch eine weitere Komponente ist als solche in der Abbildung notiert. Neben der Verwendung der Schnittstellen wird als weitere Assoziation die Referenzierung zwischen den PAK durch den Stereotyp «referenziert» dargestellt. Die Abfragen der Autorisierung der Portalnutzer für die jeweilige PAK sind durch den Stereotyp «Autorisierung» abgebildet. Der Aufruf der Portalumgebung zur Erzeugung der Darstellung (Rendering) der PAK ist durch Assoziationen mit dem Stereotyp «Rendering» versehen. Die Schnittstellen werden in Anhang F – Funktionskarten für Komponenten formal beschrieben.

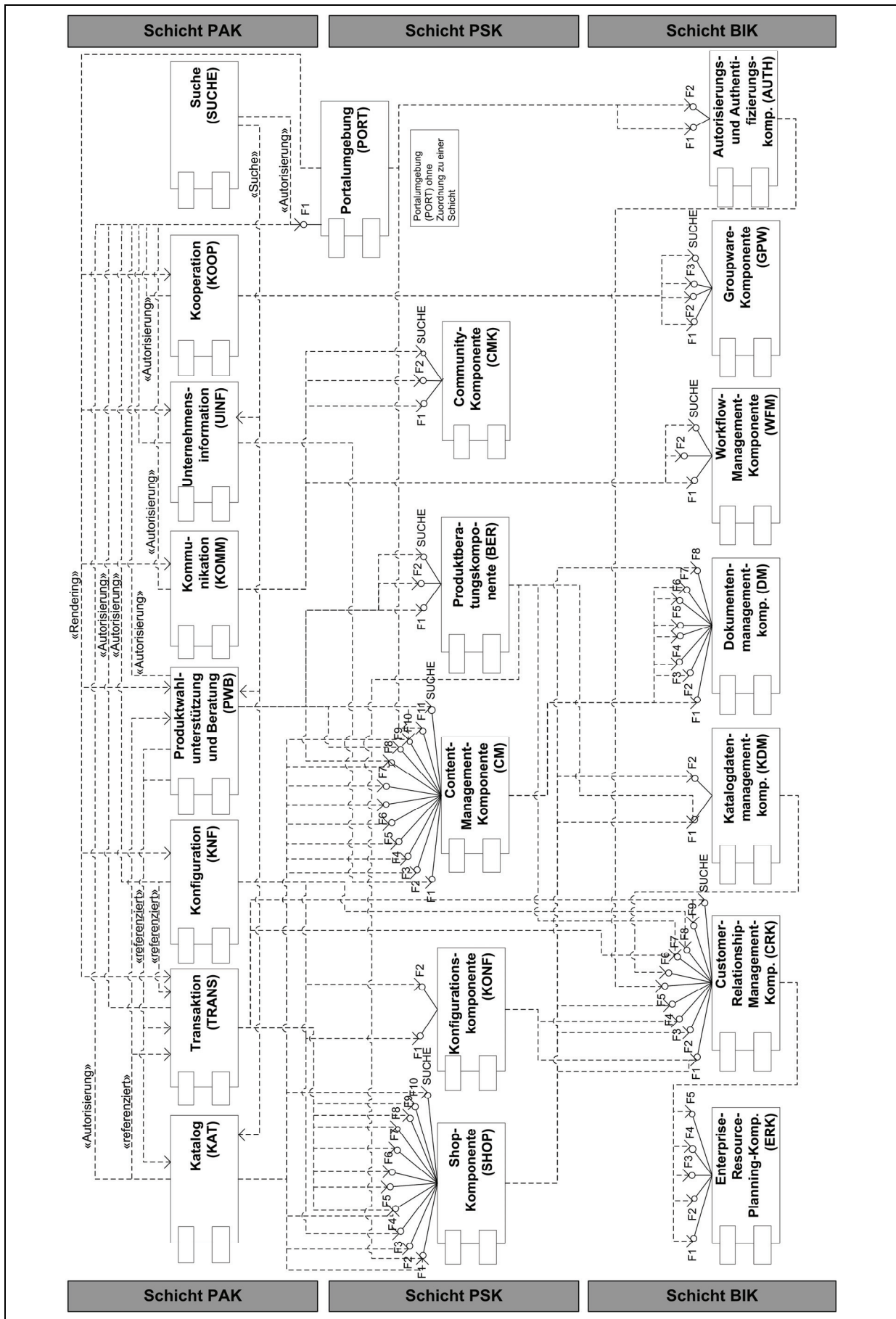


Abbildung 27: Schnittstellenmodell mit Kommunikationspfaden

9.3 Entwicklung von Komponentenintegrationsmustern für Portale

Muster (Patterns) erlauben unabhängig von ihrer konkreten technologischen oder produktspezifischen Ausprägung ein definiertes Verständnis der abgebildeten Funktionalität. Sie beschreiben ein wiederkehrendes Kernproblem und die zugehörige Lösung [Alexander et al. 1977]. Auf dieser Basis kann bei der Bildung einer Instanz anhand der Kommunikationsanforderungen das Integrationsmuster und in einem zweiten Schritt die konkrete Technologie gewählt werden. Dabei ergeben sich die Anforderungen an die Kommunikation aus der Funktion der Komponenten im Gesamtmodell und der Zugehörigkeit zu einer Schicht. Entsprechend der Anforderungen wird das Integrationsmuster aus den einsetzbaren Mustern ausgewählt. Hierfür werden zunächst Muster definiert, ihre Eigenschaften beschrieben und die Eignung auf der Ebene der Integration von Schichten bewertet. Eine bewertete Zuordnung zu den auszutauschenden Daten im Architekturmodell erfolgt in Kapitel 9.5. Für die Integration von Portalkomponenten werden die folgenden Muster definiert:

Muster M1: HTTP-Integration: Das Muster nutzt die Mechanismen des HTTP-Protokolls zur Integration zweier Komponenten. Dabei tritt eine Komponente als HTTP-Server auf, die weitere Komponente als Client. Datentransfers können entsprechend des Client/Server-Schemas ausschließlich von dem Client initiiert werden. Über dieses Verfahren können Daten bidirektional ausgetauscht werden. Der Server liefert Daten im Body der HTTP-Nachricht. Der Client übermittelt über GET- und POST-Methoden Daten an den Server. Die Übermittlung erfordert die Definition eines Formats, in dem die Daten übertragen werden [Ciber 2004]. Die Methodik eignet sich im besonderen Maße für die Integration von Komponenten, die eine HTML-Darstellung erzeugen oder Dokumente bereitstellen. Bei der Nutzung der HTML-Darstellung wird von der Client-Komponente ein interaktiver Web-Nutzer vorgetäuscht.

Muster M2: Synchrone Middleware: Die Integration über synchrone Middleware stellt eine verteilungstransparente Verbindung zwischen den involvierten Komponenten zur Verfügung und ist damit für Komponenten geeignet, die auf dem gleichen System residieren. Die Verwendung einer Server-Komponente erfolgt durch den Aufruf eines lokalen Stellvertreters der Server-Komponente (Stub). Der Stub enthält alle notwendigen Mechanismen zur Codierung des Aufrufs, zum Finden des Servers und zur Kommunikation mit dem Server. Die Daten werden dabei in eine plattformunabhängige Zwischenrepräsentation überführt (Marshalling). Serverseitig wird ein Unmarshalling zur Transformation in die plattformspezifische Darstellung der Daten durchgeführt. Eventuell notwendige semantische Transformationen der Daten, die für eine Integration notwendig sind, müssen durch die Komponenten selbst realisiert werden. Die Middleware-Technologien sind prozedural (Remote Procedure Call) bzw. objektorientiert (Remote Object) angelegt. Charakterisierend ist die Verwendung einer plattformunabhängigen Beschreibungssprache für die Schnittstellen, welche die Grundlage für eine automatisierte Erzeugung der Stubs ist. Das Muster erfordert für seinen Einsatz zwei Komponenten, von der mindestens eine eine öffentliche Schnittstelle anbietet, sowie ein gemeinsames semantisches Verständnis der Daten. Das Muster kann u. a. mit den Technologien Java-RMI [Wutka 2001], CORBA [Slama et al. 1999], DCE-RPC [Shirley et al. 1994], RFC/CPI-C [Angeli 2003], Web Services [Hauser und Löwer 2003] bzw. WSRP und JSR 170 (siehe Kapitel 3.7) realisiert werden.

Muster M3: Asynchrone Middleware: Die Integration über asynchrone Middleware (MOM – Message Oriented Middleware) basiert auf dem Austausch von Nachrichten. Die Kopplung erfolgt dabei lose über Nachrichten, die über Nachrichtenwarteschlangen (Queues) ausgeliefert werden.

MOM ist als eine Erweiterung des RPC-Paradigmas zu sehen, die eine asynchrone Verarbeitung der Nachrichten erlaubt und damit ein nicht blockierendes Verhalten der zu koppelnden Komponenten ermöglicht. Die Nachrichten können zudem an mehrere Empfänger adressiert werden [Linthicum 2000]. Asynchrone Middleware umfasst in der Regel Persistenzverfahren als Schutz vor Nachrichtenverlust [Keller 2002]. Dieses Muster kann mit Produkten wie z. B. IBM WebSphere MQ, Microsoft MSMQ, Java JMS realisiert werden.

Muster M4: Message Broker: Message Broker tauschen Nachrichten zwischen zwei Komponenten aus. Sie werden über eine API oder Middleware an Komponenten angebunden. Bei einem Aufruf der Schnittstelle werden die übergebenen Daten in eine Nachricht transformiert, die vom Message Broker weitergeleitet wird. Dieser besitzt die Möglichkeit, Nachrichten zu transformieren und Regeln bei der Verarbeitung bzw. in Bezug auf die Weiterleitung anzuwenden [Linthicum 2000]. Der Fluss der Nachrichten ist somit steuerbar und die Inhalte der Nachrichten können bereits während der Weiterleitung verändert werden. Hierdurch kann eine ggf. zur Verarbeitung notwendige Transformation der Daten durch die Komponenten entfallen. Message Broker können mit den Komponenten über einen Bus kommunizieren oder einen zentralen Knotenpunkt bilden (Hub-and-Spoke-Architektur). Das Muster erfordert für seinen Einsatz zwei Komponenten, von der mindestens eine eine öffentliche Schnittstelle anbietet, Schnittstellen oder Adapter zum Message Broker sowie Transformationsregeln für die Nachrichten [Xin 2002]. Im Bereich der Message Broker existieren keine übergreifenden Standards für Nachrichten [Hildebrand 2003]. Dieses Muster kann mit Produkten wie z. B. Microsoft BizTalk oder Webmethods realisiert werden.

Muster M5: Datenaustausch über persistenten Speicher: Das Muster realisiert einen Datenaustausch über ein auf einem persistenten Speicher abgelegtes Dokument. Es erfordert eine exportierende Komponente, die ein Dokument in einem definierten Format ablegt, einen Speicher und eine importierende Komponente, die das Dokument einliest. Für die Erzeugung des Dokuments und die Überführung in eine interne Darstellung sind während des Imports Transformationen notwendig. Die Definition des Dokuments legt dabei die Semantik der Daten fest. Der Austausch erfordert ein Wissen über den Austauschzeitpunkt oder alternativ eine Benachrichtigung der importierenden Komponente.

Muster M6: Integration über DBMS: Die Integration erfolgt über die Nutzung einer gemeinsamen Datenbank durch zwei Komponenten. Der Zugriff auf die Datenbanken kann dabei nativ oder mittelbar durch abstrahierende Verteilungsdienste, wie z. B. ODBC, erfolgen. Der konkurrierende Zugriff auf die gemeinsame Ressource Datenbank erfordert die Sicherstellung der ACID-Eigenschaften durch das DBMS [Gray und Reuter 1993]. Das Muster setzt den Zugriff auf ein DBMS und ein gemeinsames Verständnis des Schemas der betroffenen Datenbanken voraus. Es gestattet eine Echtzeitintegration der Komponenten. Die Definition einer dezidierten Client- oder Server-Komponente ist durch die Möglichkeit des konkurrierenden Zugriffs nicht erforderlich.

Muster M7: PVK-Notifikation: Die Notifikation ist ein von der Portalsoftware angebotener Nachrichtenmechanismus. Die PVK der aktuellen Portalseite können Nachrichten an andere Portlets senden. Die Nachrichten bestehen aus einem Name/Wert-Paar. Beim Neuaufbau der Portalseite durch die Portalsoftware werden alle eingebetteten PVK, welche Nachrichten über den Namen abonniert haben, über den Wert informiert (vgl. [Highmoor et al. 2003]). Auf diese Weise können einzelne Daten oder einfache Datenstrukturen auf der Ebene der PVK und damit zwischen den zugehörigen PAK ausgetauscht werden. Das Muster erfordert die Elemente nachrichtenerzeugende PVK,

nachrichtenvermittelnde Portalsoftware und nachrichtenkonsumierende PVK (Abonnenten). Für die Anwendung des Musters ist die Definition eines gemeinsamen Datenformats notwendig. Das Muster eignet sich in besonderer Weise für die Herstellung von Kontexten zwischen unabhängigen PVK. So kann eine PAK, die ein Produkt darstellt, die Artikelnummer als Nachricht an andere PVK senden. Diese können auf Basis dieser Information ihren Inhalt oder ihre Funktionen in Bezug zu diesem Artikel anpassen.

9.4 Datenformatmodell für den Datenaustausch in Portalen

Haupterfordernis des Datenaustauschs ist die Definition eines gemeinsamen Datenformats, das die beteiligten Komponenten verarbeiten können. Ein Datenformat definiert die Struktur und die Eigenschaften der Datenelemente [Linthicum 2000]. Für die Verarbeitung ist ein Wissen über den Aufbau und die Semantik des Formats notwendig. Es ist ein Format zu verwenden, das die Erfordernisse beider Komponenten abdeckt. Im Folgenden werden die im Kontext des Architekturmodells einsetzbaren Datenformate untersucht und in Bezug auf ihre Eignung für den Einsatz für den Datenaustausch bewertet.

9.4.1 Interne und externe Datenstrukturen

Die Datenstrukturen von Programmiersprachen weisen sprachabhängige Paradigmen sowie Unterschiede in der Anwendung und in der Syntax auf. So unterscheiden sich objektorientierte Sprachen sowohl untereinander als auch gegenüber prozeduralen Sprachen erheblich. Interne Datenstrukturen sind daher nur zwischen Implementierungen mit der gleichen Programmiersprache auszutauschen. Der Einsatz von Middleware gestattet einen sprachübergreifenden Austausch. Dies geschieht jedoch auf Basis einer Schnittstellendefinition, welche die gemeinsamen Fähigkeiten der einsetzbaren Programmiersprachen berücksichtigt. Gemeinsame Mindestkonstrukte werden z. B. in der CORBA Interface Definition Language (IDL) oder dem Common Type System (CTS) definiert. Die Organisationsform einer Datenstruktur orientiert sich primär an den Operationen, die auf den enthaltenen Daten auszuführen sind. Die Datenstruktur ist so gewählt, dass diese Operationen effizient ausgeführt werden [Ottmann und Widmayer 1993]. Ist die zu transferierende Datenstruktur einer einzubindenden Portalkomponente nicht in der Schnittstellendefinition der Middleware abbildbar, so muss diese in eine externe Datenstruktur transformiert werden. Wird eine Datenstruktur ausschließlich für den Datentransfer verwendet, so muss sie auf der Senderseite in eine Zwischenstruktur abgebildet bzw. auf Empfängerseite in die interne Datenstruktur der Komponente zurücktransformiert werden.

Die Standardisierung einer Datenstruktur für den Austausch über eine Middleware gestattet eine Wiederverwendung. Eine Standardisierung von Strukturen bzw. Objekten über den innerbetrieblichen Rahmen hinaus, wie z. B. die Business Objects der OMG (vgl. [Eeles und Sims 1998]), war bisher nicht erfolgreich. Der Austausch von Datenstrukturen erfolgt bei den Portalintegrationsmustern M2, M3 und M4.

9.4.2 Allgemeine Dokumentenformate

Allgemeine Dokumentenformate müssen für die Realisierung eines Datenaustauschs instanziiert werden. Das hieraus entstehende Dokumentenformat ist auf den Einsatzzweck der Instanz beschränkt. Der Austausch von Dokumenten in allgemeinen Dokumentenformaten kann über eine Datei oder über

eine entsprechende Datenstruktur, die einen String trägt, erfolgen. Die Formate sind damit nicht auf den Austausch über Dateien beschränkt.

CSV (Comma Separated Values, Character Separated Values): CSV verwendet eine ASCII-Textdatei als Träger der Daten. Das Format ist auf die Übermittlung mehrerer, gleich strukturierter Datensätze ausgelegt. Die einzelnen Werte eines Datensatzes in der Datei werden durch Marker (Komma, Semikolon, Tab etc.) getrennt. Die Datensätze untereinander werden durch ein Carriage Return bzw. Line Feed abgegrenzt. Der erste Datensatz der Datei kann optional die Namen der Datenfelder enthalten. Die Einfachheit des Formats ist ein Grund für seine weite Verbreitung für den Austausch von Datenbanken. CSV ist für die Portalintegrationsmuster M1 bis M5 und M7 geeignet.

Extensible Markup Language (XML): XML legt als ein Anwendungsprofil von SGML ([ISO 8879]) eine Klasse von Datenobjekten (XML-Dokumente) fest. Durch den Standard wird darüber hinaus teilweise auch das Verhalten von Softwareanwendungen zur Verarbeitung von XML definiert [W3C-XML 2004]. XML basiert auf einer strukturellen Auszeichnung der in den Dokumenten enthaltenen Daten durch attributierbare Tags. Entsprechend der Definition von XML können die Strukturen geschachtelt werden. Wohlgeformte Dokumente entsprechen der XML-Syntax. Auf Basis von XML lassen sich eigene XML-Anwendungen definieren. Diese weisen eine für den Anwendungszweck festgelegte Dokumentenstruktur auf, die mittels der Document Type Definition (DTD) festgelegt wird. Dokumente, die gegen die DTD der Anwendung validiert werden können und wohlgeformt sind, werden als gültig bezeichnet. Als Weiterentwicklung der DTD beschreibt ein XML-Schema (XSD) eine Anwendung nicht nur strukturell, sondern erlaubt als wesentliche Erweiterungen auch eine Definition der zu verwendenden Datentypen und eine Vererbung. Um die eigentliche Spezifikation von XML formieren sich weitere unterstützende Standards für die Verlinkung (XLINK), Transformation (XSLT), die seitenbasierte Ausgabe (XSL-FO) und andere spezialisierte Standards. XML-Anwendungen sind als Datenformat für alle Portalintegrationsmuster (M1 bis M7) geeignet.

9.4.3 Standards für den Austausch von Katalogen und Geschäftsdokumenten

Standards für Geschäftsdokumente stammen aus den Erfordernissen des zwischenbetrieblichen Informationsaustausches. Zu den für das Architekturmodell zu betrachtenden Geschäftsdokumenten gehören insbesondere Kataloge und transaktionsbezogene Dokumente, wie z. B. Angebot und Bestellung. Im Folgenden werden die für Portale relevanten Standards dargestellt.

BMEcat ([Schmitz et al. 2001]): Ziel der Entwicklung des BMEcat-Formats ist die Schaffung eines offenen Standards für den Austausch von Produktkatalogen. Fokus der Entwicklung waren der Austausch von Katalogen zwischen Lieferanten und beschaffenden Organisationen sowie der Transfer von Katalogen in Shop-Systeme. BMEcat verwendet als zugrunde liegendes Format XML, das bei Bedarf erweitert werden kann. Das Format ist als XML-Schema mit einer zugehörigen semantischen Spezifikation definiert. Die Einbindung zusätzlicher produktbezogener Medien, wie Bilder, Zeichnungen und Dokumente, ist vorgesehen. BMEcat definiert Dokumente für den Transfer von ganzen Katalogen, Artikel-Updates und Preis-Updates. Der Einsatz von Update-Formaten vermindert den Aktualisierungsaufwand für große Kataloge. Durch den mit der Implementierung in zahlreichen Softwareprodukten hohen Verbreitungsgrad eignet sich BMEcat im besonderen Maße für die Verwendung als Format für den Austausch von Produktdaten in Form von Katalogen im Architekturmodell.

openTRANS ([Kelkar et al. 2001]): openTRANS definiert einen Standard für den Austausch standardisierter Geschäftsdokumente auf Basis von XML. Es ist eine Ergänzung von BMEcat und verwendet identische Felder sowie Strukturen mit gleichen Bedeutungen und Regeln. openTrans stellt Formate für die folgenden Geschäftsdokumente bereit: Lieferavis, Rechnung, Auftrag, Auftragsänderung, Auftragsbestätigung, Angebot, Wareneingangsbestätigung und Angebotsanforderung.

UN/EDIFACT ([ISO 9735], [DIN 16557-3], [Grigo 2003]): United Nations Directories for Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport (UN/EDIFACT) ist ein durch ISO und DIN normierter Standard für den Austausch von Geschäftsdokumenten. UN/EDIFACT ist auf den zwischenbetrieblichen Austausch von Geschäftsdokumenten fokussiert. Aus dem Standard heraus haben sich branchen- und anwendungsspezifische Untermengen (Subsets) entwickelt. Das Format verwendet Nachrichten für den Austausch von Dokumenten. Der Einsatz ist über eine nachrichtenvermittelnde Infrastruktur, über Datei (asynchroner Batch) und über Internet möglich. UN/EDIFACT enthält neben Nachrichten für Geschäftsdokumente, wie z. B. Angebot, Bestellung, Lieferschein, Rechnung, Zahlungsavis auch eine Nachricht für die Übermittlung einer Preisliste bzw. eines Katalogs (price/sales catalogue, PRICAT).

xCBL ([xCBL 2004]): xCBL basiert auf der Semantik von EDI und bildet einen Migrationspfad für EDI-Anwender zu XML-basierten Technologien. xCBL unterstützt eine Vielzahl von Geschäftsdokumenten wie Angebot, Bestellung, Lieferschein und Rechnung bis zu Forecast-Dokumenten. Im Bereich Katalogdatenaustausch unterstützt xCBL auch den Content-Erstellungsprozess.

cXML ([cXML 2003]): cXML ist eine von Ariba initiierte Spezifikation des Austauschs von Geschäftsdokumenten. Wesentliche Dokumententypen sind Kataloge, Punch-Outs (interaktive Einbindung externer Informationen bzw. eines Warenkorbs in ein Procurement-System) und Bestellungen. Dokumente verwenden je nach Typ eine Ein-Weg-Kommunikation oder ein Request/Response-Schema.

Die Initiativen RosettaNet [RosettaNet 2004] und ebXML [Eisenberg und Duane 2001] fokussieren den zwischenbetrieblichen Bereich. Aufgrund der mit diesen Initiativen verbundenen Merkmale, wie z. B. eigene Kommunikationsschemata, eignen sie sich nur sehr eingeschränkt für die innerbetriebliche Kopplung von Portalkomponenten und werden daher nicht näher betrachtet.

9.5 Bewertung der Einsatzmöglichkeit im Architekturmodell

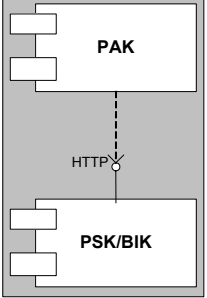
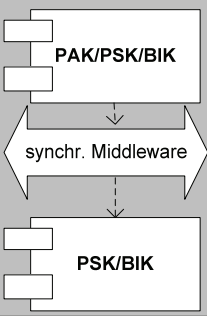
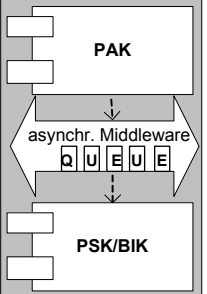
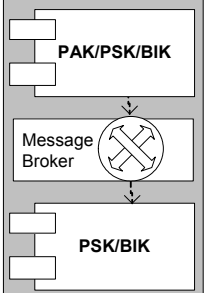
Im Folgenden werden die Einsatzmöglichkeiten der Integrationsmuster auf Schichtenebene sowie die Eignung der Kombinationen von Integrationsmustern und Datenformaten für wesentliche Datenklassen des Datenmodells bewertet.

Die Integrationsmuster weisen verschiedene Eigenschaften auf, die ihre Eignung für die Integration von Komponenten beschränken. Hierbei spielt insbesondere die Fähigkeit zur Integration entlang der definierten Schichten eine große Rolle. In Tabelle 17 wird für die Gegenüberstellung der Muster das jeweilige Funktionsprinzip zunächst grafisch dargestellt. Eine grundlegende Eigenschaft bildet die Synchronisierung zwischen Initiator und Empfänger. Im Falle einer synchronen Integration werden die Programmabläufe des Initiators und des Empfängers während des Aufrufs synchronisiert. Der Initiator erhält für seinen Aufruf eine direkte Rückmeldung vom Empfänger. Erfolgt der Aufruf asynchron, so

übergibt der Initiator die Anfrage an den Kommunikationsmechanismus des Integrationsmusters, von dem der Empfänger die Daten unabhängig vom Initiator erhält.

Ferner wird die Eignung für die Integration von Komponenten innerhalb der gleichen bzw. zwischen Schichten in einer Untertabelle pro Integrationsmuster bewertet und abschließend die besonderen Eigenschaften der jeweiligen Muster untersucht.

Die Tabelle zeigt, dass die Muster jeweils für spezielle Kombinationen der zu integrierenden Schichten geeignet sind. Die spezifischen Eigenschaften der Muster sind bei der Bildung einer Instanz im Rahmen einer Implementierung zu berücksichtigen.

Grafische Darstellung	Name und Eignung	Bewertung																				
	<p>Muster M1: HTTP-Integration Eigenschaft: synchron</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Eignung Integration</th> <th colspan="3">Von</th> </tr> <tr> <th>PAK</th> <th>PSK</th> <th>BIK</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th rowspan="3">Nach</th> <td>PAK</td> <td>○</td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>PSK</td> <td>●</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>BIK</td> <td>●</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table>	Eignung Integration	Von			PAK	PSK	BIK	Nach	PAK	○	/	/	PSK	●	○	○	BIK	●	○	○	<p>(+) Integration darstellungserzeugender Komponenten. (+) Einfachheit: Kein oder geringer Eingriff in die zu integrierende Komponente. (-) Anpassung für den Portalkontext notwendig. Aufwändige Anpassung der Darstellung. (vgl. Kap. 9.6.2). (-) Fehlende Stabilität gegenüber Änderungen an der Darstellung der integrierten Komponente.</p>
Eignung Integration	Von																					
	PAK	PSK	BIK																			
Nach	PAK	○	/	/																		
	PSK	●	○	○																		
	BIK	●	○	○																		
	<p>Muster M2: Synchrone Middleware Eigenschaft: synchron</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Eignung Integration</th> <th colspan="3">Von</th> </tr> <tr> <th>PAK</th> <th>PSK</th> <th>BIK</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th rowspan="3">Nach</th> <td>PAK</td> <td>●</td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>PSK</td> <td>●</td> <td>●</td> <td>●</td> </tr> <tr> <td>BIK</td> <td>●</td> <td>●</td> <td>●</td> </tr> </tbody> </table>	Eignung Integration	Von			PAK	PSK	BIK	Nach	PAK	●	/	/	PSK	●	●	●	BIK	●	●	●	<p>(+) Verteilungstransparenz für die involvierten Komponenten. (+) Anpassungen der Datenformate zwischen Komponenten auf verschiedenen Plattformen. (+) Hoher Wiederverwendungsgrad bestehender Schnittstellen. (-) Geringe Eignung für große Datenmengen und Übertragung von Dokumenten. (-) Geringe Fehlertoleranz.</p>
Eignung Integration	Von																					
	PAK	PSK	BIK																			
Nach	PAK	●	/	/																		
	PSK	●	●	●																		
	BIK	●	●	●																		
	<p>Muster M3: Asynchrone Middleware (Message Queues) Eigenschaft: asynchron</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Eignung Integration</th> <th colspan="3">Von</th> </tr> <tr> <th>PAK</th> <th>PSK</th> <th>BIK</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th rowspan="3">Nach</th> <td>PAK</td> <td>○</td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>PSK</td> <td>●</td> <td>○</td> <td>●</td> </tr> <tr> <td>BIK</td> <td>●</td> <td>●</td> <td>●</td> </tr> </tbody> </table>	Eignung Integration	Von			PAK	PSK	BIK	Nach	PAK	○	/	/	PSK	●	○	●	BIK	●	●	●	<p>(+) Verteilungstransparenz für die involvierten Komponenten, Möglichkeit zur Lastbalancierung. (+) Anpassungen der Datenformate zwischen Komponenten auf verschiedenen Plattformen. (+) Fehlertoleranz im Fall der Nichtverfügbarkeit. (-) Geringe Eignung für große Datenmengen und Übertragung von Dokumenten.</p>
Eignung Integration	Von																					
	PAK	PSK	BIK																			
Nach	PAK	○	/	/																		
	PSK	●	○	●																		
	BIK	●	●	●																		
	<p>Muster M4: Message Broker Eigenschaft: asynchron</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Eignung Integration</th> <th colspan="3">Von</th> </tr> <tr> <th>PAK</th> <th>PSK</th> <th>BIK</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th rowspan="3">Nach</th> <td>PAK</td> <td>○</td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>PSK</td> <td>○</td> <td>●</td> <td>●</td> </tr> <tr> <td>BIK</td> <td>○</td> <td>●</td> <td>●</td> </tr> </tbody> </table>	Eignung Integration	Von			PAK	PSK	BIK	Nach	PAK	○	/	/	PSK	○	●	●	BIK	○	●	●	<p>(+) Hoher Wiederverwendungsgrad bestehender Schnittstellen zum Broker. (+) Verteilungstransparenz für die involvierten Komponenten, Möglichkeit zur Lastbalancierung. (+) Anpassungen auf Datenebene zwischen Komponenten möglich. (-) Geringe Eignung für kleine IT-Umgebungen mit geringem Wiederverwendungsgrad der Schnittstellen.</p>
Eignung Integration	Von																					
	PAK	PSK	BIK																			
Nach	PAK	○	/	/																		
	PSK	○	●	●																		
	BIK	○	●	●																		

Grafische Darstellung	Name und Eignung	Bewertung																					
	<p>Muster M5: Datenaustausch über persistenten Speicher Eigenschaft: asynchron</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2" rowspan="2">Eignung Integration</th> <th colspan="3">Von</th> </tr> <tr> <th>PAK</th> <th>PSK</th> <th>BIK</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th rowspan="3">Nach</th> <th>PAK</th> <td>○</td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> <tr> <th>PSK</th> <td>●</td> <td>○</td> <td>●</td> </tr> <tr> <th>BIK</th> <td>●</td> <td>●</td> <td>●</td> </tr> </tbody> </table>	Eignung Integration		Von			PAK	PSK	BIK	Nach	PAK	○	/	/	PSK	●	○	●	BIK	●	●	●	<p>(+) Austausch großer Datenmengen und Dokumenten mit geringer Änderungshäufigkeit. (+) Einfachheit der Anbindung (Schreib-/Leseoperation auf gemeinsamen Speicher). (-) Neue Daten stehen nur zu definierten Zeitpunkten zur Verfügung bzw. Benachrichtigung erforderlich. (-) Aufbereitung eines Austauschdokuments notwendig.</p>
Eignung Integration				Von																			
		PAK	PSK	BIK																			
Nach	PAK	○	/	/																			
	PSK	●	○	●																			
	BIK	●	●	●																			
	<p>Muster M6: Datenintegration über DBMS Eigenschaft: synchron</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2" rowspan="2">Eignung Integration</th> <th colspan="3">Von</th> </tr> <tr> <th>PAK</th> <th>PSK</th> <th>BIK</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th rowspan="3">Nach</th> <th>PAK</th> <td>●</td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> <tr> <th>PSK</th> <td>○</td> <td>●</td> <td>●</td> </tr> <tr> <th>BIK</th> <td>○</td> <td>●</td> <td>●</td> </tr> </tbody> </table>	Eignung Integration		Von			PAK	PSK	BIK	Nach	PAK	●	/	/	PSK	○	●	●	BIK	○	●	●	<p>(+) Enge Integration der Komponenten. (+) Datenbankschema entspricht der Schnittstelle. (+) Eignung für große Datenmengen mit hoher Änderungshäufigkeit. (-) Aufwändige Fehlerbehandlung. (-) Gemeinsamer Zugriff auf ein DBMS notwendig. (-) Entkopplung der Systeme wird nur im Fall der Duplizierung der Daten erreicht.</p>
Eignung Integration				Von																			
		PAK	PSK	BIK																			
Nach	PAK	●	/	/																			
	PSK	○	●	●																			
	BIK	○	●	●																			
	<p>Muster M7: PVK-Notifikation Eigenschaft: asynchron</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2" rowspan="2">Eignung Integration</th> <th colspan="3">Von</th> </tr> <tr> <th>PAK</th> <th>PSK</th> <th>BIK</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th rowspan="3">Nach</th> <th>PAK</th> <td>●</td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> <tr> <th>PSK</th> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <th>BIK</th> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table>	Eignung Integration		Von			PAK	PSK	BIK	Nach	PAK	●	/	/	PSK	○	○	○	BIK	○	○	○	<p>(+) Eignung für kleine Datenmengen. (+) Einfache Nutzung über Abonnement der Nachrichten. (-) Anwendungsbeschränkung auf Kommunikation zwischen PVK-PVK und Portalsoftware-PVK. (-) Nur Austausch einfacher String-Elemente.</p>
Eignung Integration				Von																			
		PAK	PSK	BIK																			
Nach	PAK	●	/	/																			
	PSK	○	○	○																			
	BIK	○	○	○																			

Legende: Eignung für die Kopplung ● geeignet, ○ nicht geeignet, / nicht zutreffend;
 Bewertung + positiv, - negativ.

Tabelle 17: Integrationsmuster für Portale

Nachdem die grundlegende Eignung für die Integration entlang des Schichtenmodells bewertet wurde, müssen davon ausgehend die Einsatzmöglichkeiten im Kontext der auszutauschenden Daten und deren Formate betrachtet werden.

Die vorgestellten Integrationsmuster, Daten- und Dokumentenformate eignen sich in verschiedenem Maße für die Kommunikation zwischen den Komponenten des Architekturmodells. Der Einsatz ist abhängig von der konkreten Projektumgebung und -strategie. Tabelle 18 fasst die Muster und Formate in einer Übersichtstabelle zusammen und bewertet ihre Verwendung für wesentliche Datenklassen des Architekturmodells. Einige Dokumente, wie z. B. Dokumente der Unternehmensinformation, werden in den jeweiligen spezialisierten Formaten, wie z. B. PDF, zwischen den Komponenten transferiert. Diese werden in der Darstellung nicht berücksichtigt, da im Portal keine Verarbeitung der in den Dokumenten enthaltenen Daten stattfindet. Der Zugriff auf die Komponente AUTH kann grundsätzlich mit verschiedenen Methoden (insbesondere M2, M3, M4, M6) erfolgen. Als Standard hat sich jedoch das Lightweight Directory Access Protocol (LDAP) etabliert [Klünter und Laser 2003].

Datenklasse	Daten	Bewertung der Eignung Datenformat										Bewertung der Eignung der Integrationsmuster					
	Datum	Datenstruktur	HTML-Darst.	CSV	XML	BMEcat	OpenTrans	UN/EDIFACT	XCBL	cXML	1	2	3	4	5	6	
Darstellung	SHOP-D1-5,-D7, KONF-D1, BER-D1, CMK-D1,-D2 WFM-D1-3, CM-D1,-D8,-D9, GPW-D1-3	/	+	/	o	/	/	/	/	/	+	+	+	/	/	/	
Kataloge	KDM-D1, -D2	o	/	o	o	+	/	o	-	-	-	o	o	+	+	-	
Angebotsanforderung	SHOP-D6, CRK-D1	+	/	o	o	/	+	o	o	o	-	+	+	-	o	-	
Kundenpreis	CRK-D1	+	-	-	o	-	+	o	o	o	-	+	+	-	o	-	
Verfügbarkeit	CRK-D2, ERP-D2	+	/	-	o	-	+	o	o	o	-	+	+	o	+	-	
Angebot	CRK-D3	o	/	-	+	/	+	o	o	o	o	+	+	-	+	-	
Materialstamm	ERP-D1	+		+	/	o	/	o	o	o	-	+	+	o	+	+	
Kundenstamm	CRK-D4	+	/	-	+	/	/	/	/	/	-	+	+	o	+	-	
Kundenauftragsstatus Auftragshistorie	CRK-D6, ERP-D3	+	/	-	+	/	-	o	o	o	o	+	+	-	-		
Stückliste	CRK-D8	o	/	+	+	/	/	/	/	/	o	+	+	+	+	-	
Konfiguration	KONF-D2	+	/	+	+	o	o	o	o	o	o	+	+	-	+	+	
Referenz	CM-D2-7, CM-D10	+	+	-	+	/	/	/	/	/	+	+	-	-	-	+	

Legende: + sehr gute Eignung, o gute Eignung, - geringe Eignung, / keine Eignung.

Tabelle 18: Bewertung der Eignung von Datenformaten und Integrationsmuster für wesentliche Datenklassen

9.6 Entwicklung von Adaption- und Transformationsmethoden

Die Anwendungsarchitektur des Architekturmodells für Portale verbindet verschiedenartige Komponenten, die partiell nicht für einen Austausch von Stamm- und Bewegungsdaten oder Präsentationen entworfen wurden. Die Repräsentation der auszutauschenden Daten bzw. Dokumente kann in dem intern verwendeten Format der Quell- und/oder Zielkomponente oder in einem Drittformat erfolgen. Das Drittformat muss senderseitig generiert bzw. beim Empfänger transformiert werden. Eine Sicherstellung der gemeinsamen Interpretierbarkeit der Datendarstellung (z.B. Little Endian, Big Endian) muss bereits über die Mechanismen der Integrationsmuster erfolgen. Die Transformationen beschränken sich aus diesem Grund auf die Veränderung der Struktur der Daten. Die Adaption selektiert benötigte Daten aus den übermittelten strukturierten Daten und passt die Informationen gegebenenfalls an. In [Lindwood und Minter 2004] und [Puschmann 2004] werden grundlegende Adaption- und Transformationsansätze beschrieben. Die nachfolgend dargestellten Verfahren berücksichtigen die Komponentenarchitektur und den Kontext des Architekturmodells.

9.6.1 Verfahren zur Transformation von Datenstrukturen

Bei der Verwendung von Integrationsmustern, die die übermittelten Datenstrukturen für Hochsprachen direkt zugänglich machen, ist eine Transformation in die jeweilige interne Datendarstellung der Zielkomponente zu gewährleisten. Eine Transformation kann potenziell durch Programmcode in der Quellkomponente durchgeführt werden. Es ist jedoch davon auszugehen, dass eine Zielkomponente in Bezug auf den Zugriff auf eine gekapselte Schnittstelle einer Quellkomponente leichter angepasst werden kann.

9.6.2 Verfahren zur Adaption von HTML auf Präsentationsebene

Die Integration auf der Präsentationsebene geht von Systemkomponenten aus, die über eine eigenständige HTML-Präsentationsgenerierung verfügen. Dies entspricht dem Integrationsmuster M1. Die Integration in ein Portal erfordert eine Anpassung der Präsentation. Die Anpassung kann dabei auf der Seite der Quell- oder der Zielkomponente bzw. verteilt auf beide erfolgen. Erforderlich für die Darstellung in einer PVK ist ein HTML-konformes Fragment, das nur für den HTML-Body gültige Tags enthalten darf. Ein ggf. vorhandenes komponentenspezifisches Style Sheet muss entfernt werden bzw. durch Styles des Portals ersetzt werden.

Die visuelle Integration mehrerer Komponenten aus den Ebenen PSK und BIK erfordert eine Zusammensetzung von HTML-Fragmenten zu neuen Präsentationen, ggf. auch unter Weglassung von Fragmenten. Bei Quellkomponenten, die über Template-Mechanismen verfügen, kann dies durch die Anpassung der Templates erreicht werden. Dieses Vorgehen ist jedoch nur möglich, wenn die Präsentation der Quellkomponente nicht anderweitig genutzt wird.

Im Folgenden werden die für die Adaption notwendigen Verfahren vorgestellt. Die Verfahren Maskierung, Selektion und Aggregation sind nur für Komponenten geeignet, die über einen Template-Mechanismus zur Generierung der Präsentation verfügen. Bei monolithischen Systemen ist ein Eingriff auf dieser Ebene nicht möglich. Ein Beispielvorgang für den Ablauf einer Adaption mit den nachfolgenden Verfahren wird in Anhang I dargestellt.

9.6.2.1 Adaptionmethodik: Maskierung

Die Maskierung von Informationen ist bei jeder Integration auf Präsentationsebene zur Entfernung aller Informationen außerhalb des <BODY>-Tags notwendig. Das <BODY>-Tag selber muss ebenfalls entfernt werden. Hierzu sind die störenden Informationen über Zeichenkettenoperationen in der PAK zu entfernen. Darüber hinaus kann es erforderlich sein, bestimmte Bereiche der Darstellung des zu integrierenden Systems auszublenden. In die Templates der integrierten PSK oder BIK wird eine Maskierungsinformation eingefügt, die gegen die HTML-Syntax eine Kommentarfunktion darstellt. Die Verwendung eines HTML-Kommentars gestattet eine Maskierung von Passagen für die Portalanwendung. Hierdurch wird die ursprüngliche Darstellung des Systems bei direktem Aufruf ohne Portal nicht verändert. Mit dieser Methodik lassen sich beliebige Bereiche, die von der PAK vor der Darstellung über Zeichenkettenoperationen entfernt werden müssen, auszeichnen. Der Marker für die Auszeichnung ist dabei, mit Ausnahme eines gültigen HTML-Tags, beliebig zu wählen (Abbildung 28).

```
<!--portal_exclude -->Maskierter Text.<!--/portal_exclude -->
```

Abbildung 28: Maskierung mit Tags

9.6.2.2 Adaptionismethodik: Selektion

Analog zum Verfahren der Maskierung lässt sich eine inverse Operation definieren, welche die ausgezeichneten Bereiche für die Verarbeitung durch die PAK selektiert. Entsprechend wird in den Templates des Systems eine Selektionsinformation eingefügt, die gegen die HTML-Syntax eine Kommentarfunktion darstellt. Der Beginn- und Endmarker für die Auszeichnung ist dabei, mit Ausnahme eines gültigen HTML-Tags, beliebig zu wählen (Abbildung 29).

```
<!--portal_include -->Anzuzeigender Text.<!--/portal_include -->
```

Abbildung 29: Selektion mit Tags

9.6.2.3 Adaptionismethodik: Aggregation

Bei der Aggregation werden Informationen aus einer oder mehreren Komponenten der Darstellung einer Komponente hinzugefügt. Die Position der Einfügeoperation wird durch einen Marker bestimmt, der gegen die HTML-Syntax eine Kommentarfunktion darstellt (Abbildung 30). Der einzufügende Wert kann durch die Portalanwendung generiert und durch eine Selektionsoperation einer anderen Darstellung oder durch eine Datenintegration gewonnen werden.

```
Abbildung: <!--cms url="URL der einzubindenden Information" -->  
Preis: <!--shop url="URL der einzubindenden Information" -->
```

Abbildung 30: Aggregation mit Tags

Die Komposition stellt eine spezielle Form der Aggregation dar. Bei ihr werden verschiedene Einzeldarstellungen zu einer neuen Darstellung zusammengesetzt. Dabei existiert im Gegensatz zur Aggregation kein führendes System, in dessen Darstellung die Information eingefügt wird.

9.6.2.4 Adaptionismethodik: URL-Rewriting

Webbasierte Anwendungen bestehen aus mehreren Seiten, die untereinander verlinkt sind. Die Links beziehen sich bei zu integrierenden Systemen absolut oder relativ auf deren jeweiligen Server. Wird ein solcher Link innerhalb einer aggregierten Portalseite in einer PVK durch einen Client aktiviert, so wird statt der Portalseite die Zielseite des Links des integrierten Systems geladen und angezeigt. Analog gilt dies auch für Formulare einer integrierten Anwendung.

Erforderlich ist die Ersetzung des Original-Links der in der PVK integrierten Anwendung durch einen Link auf die Portalseite und die Notifikation der PVK über den als nächsten in der integrierten Anwendung zu aktivierenden Link. Auf die gleiche Weise muss mit Formularen verfahren werden. Für dieses URL-Rewriting genannte Verfahren muss die Portalsoftware eine entsprechende Unterstützung anbieten (z. B. URL-Rewriting als Bestandteil der Java Portlet-API, vgl. [Abdelnur und Heppner 2003]). Für die Ersetzung des Original-Links in der Präsentation der Anwendung durch die PVK wird die URL der PVK im Portalkontext benötigt. Diese Information wird durch einen API-Aufruf der Portalsoftware erlangt. Die PVK kann mit dem Link Parameter verbinden und über einen weiteren API-Aufruf eine gültige URL für die Präsentation im Portal erzeugen. Die Parameter werden bei einer Aktivierung des Links beim Neuaufbau der Portalseite von der Portalsoftware an die auslösende PVK weitergeleitet. Die PVK kann dann mit dieser Information das integrierte System erkennen und die ursprüngliche URL in diesem System aktivieren. Das URL-Rewriting ist vom Portlet für alle in der Präsentation des zu integrierenden Systems enthaltenen Links durchzuführen. Durch das URL-Rewriting kann eine ggf. vorhandene Sitzungsinformation in der URL der integrierten Komponente erhalten bleiben.

9.6.3 Verfahren zur Transformation von XML-Dokumenten

Die Auszeichnung von Daten in XML auf struktureller Ebene gestattet eine einfache Transformation in andere Darstellungen. Die Extensible Stylesheet Language Family (XSL) besteht aus drei Technologien zur Verarbeitung von XML-Dokumenten [W3C-XSL 2004]:

- **Extensible Stylesheet Language Transformation (XSLT):** XSLT ist die Metasprache zur Beschreibung von Transformationen einer Klasse von XML-Dokumenten in eine dritte Darstellung.
- **XML Path Language (XPath):** XPath erlaubt eine Adressierung von Teilen eines XML-Dokuments und die Manipulation von Daten. XPath ist eine Hilfstechnologie für XSLT.
- **XSL Formatting Objects (XSL-FO):** XSL-FO dient der Hinterlegung von Formatierungssemantik für die Erstellung von Dokumenten wie z. B. PDF.

Zur Transformation eines XML-Dokuments in ein Zielformat werden das Dokument selbst, ein XSL-Stylesheet, das eine Beschreibung der Transformation enthält, und ein XSLT-Prozessor benötigt. Die Transformation kann von der Quellkomponente in den Schichten BIK und PAK in das benötigte Format der Zielkomponente vorgenommen werden. Die Quellkomponente kann jedoch auch durch die Transformation ein vorgegebenes Austauschformat (vgl. Kapitel 9.4.3) erzeugen. Analog kann die Zielkomponente die Transformation auch auf der Empfängerseite durchführen.

Ist die Zielkomponente eine PAK, so kann aus dem XML-Dokument der BIK oder PSK eine portalkonforme Darstellung (HTML-Fragment) für die PVK direkt erzeugt werden (Abbildung 31). Eine weitere Möglichkeit besteht in der Übertragung des XML-Dokuments zum Client und dem Einsatz von Cascading Stylesheets (CSS) zur Formatierung der enthaltenen Daten (vgl. [W3C-CSS 2004], [Seeboerger-Weichselbaum 2001]). Dafür benötigt der Client die Fähigkeit zur Verarbeitung von XML und CSS. Diese kann jedoch in einem Vertriebsszenario clientseitig nicht vorausgesetzt werden.

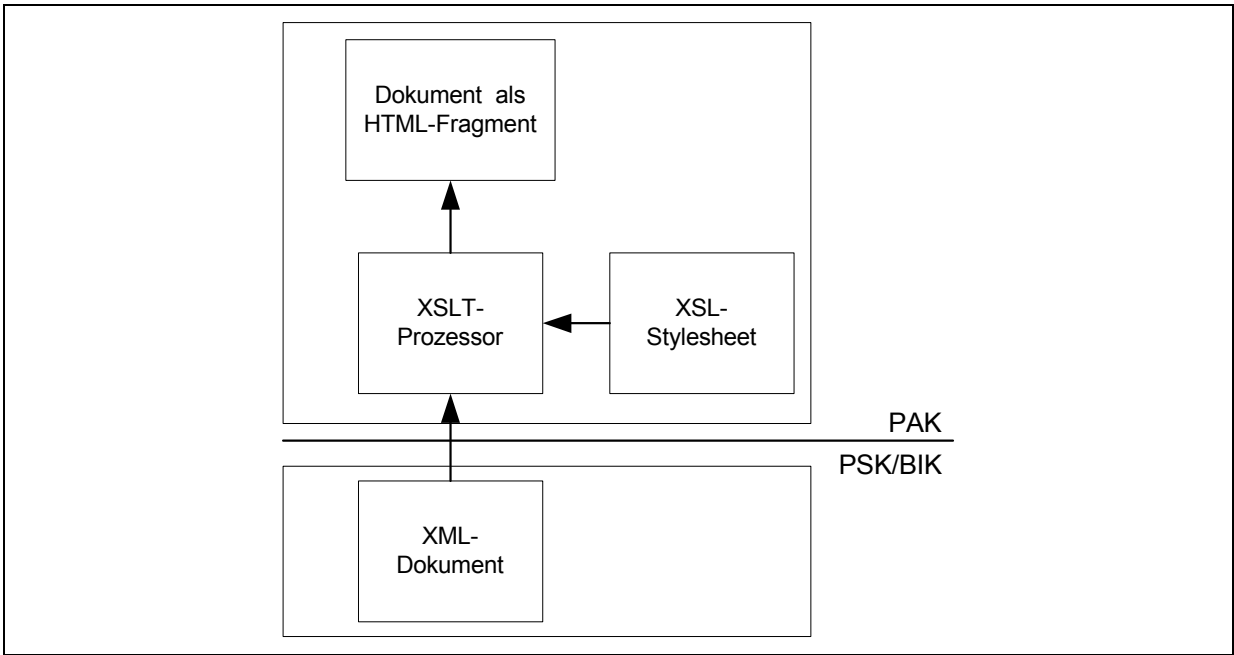


Abbildung 31: XSLT-Transformation in einer PAK zur Darstellung von HTML

10 Methodik zur Anwendung des Architekturmodells

10.1.1 Übersicht und Vorgehen

Das entwickelte Architekturmodell erfordert eine Vorgehensmethodik zur Bildung einer Instanz. In diesem Abschnitt werden die Hauptphasen gängiger Modelle dargestellt und die Anwendung des Architekturmodells für Portale in den einzelnen Phasen beschrieben.

10.1.2 Architekturanwendung im Wasserfallmodell

Prozessmodelle beschreiben die Aktivitäten, Methoden und Verfahren zur Entwicklung von Software (vgl. [Bullinger und Fähnrich 1997]). Modelle wie z. B. das Wasserfallmodell ([Royce 1970], [Boehm 1981]), das V-Modell (vgl. [Dröschel et al. 1998]) oder das Spiralmodell (vgl. [Boehm 1988]) unterscheiden einzelne Projektphasen, denen verschiedene Aktivitäten und Methodenmengen zugeordnet sind. Viele Prozessmodelle erweitern das grundlegende Vorgehen des Wasserfallmodells und bilden komplexere Formen [Balzert 1998]. Aus dieser Tatsache heraus ist das Modell als eine allgemeine Form anzusehen. Für die Anwendung des Architekturmodells für Portale im Technischen Vertrieb wird daher das Wasserfallmodell als Softwareprozessmodell gewählt. Die Wahl des Wasserfallmodells ist mit der Einfachheit des Modells begründet, die eine gute Darstellbarkeit des Beitrags des Architekturmodells gestattet. Komplexere Modelle wie das V-Modell sind ohne geeignete Softwareunterstützung nicht darstellbar (vgl. [Balzert 1998]). Die Phasen des Wasserfallmodells sind in Abbildung 32 dargestellt. Das Vorgehen ist dokumentengetrieben, so dass der Abschluss jeder Phase durch ein Dokument gebildet wird [Balzert 1998]. Dieses ist jeweils die Ausgangsinformation für den nachfolgenden Schritt. Der Anwendungsbereich des Architekturmodells fokussiert die Phasen von der Erfassung und Dokumentation der Systemanforderungen bis zum Abschluss des Softwareentwurfs. In den einzelnen Phasen werden die verschiedenen Architekturen und deren Elemente angewandt. Entsprechend des Prozesses des Wasserfallmodells ergibt sich die nachfolgend dargestellte Anwendung.

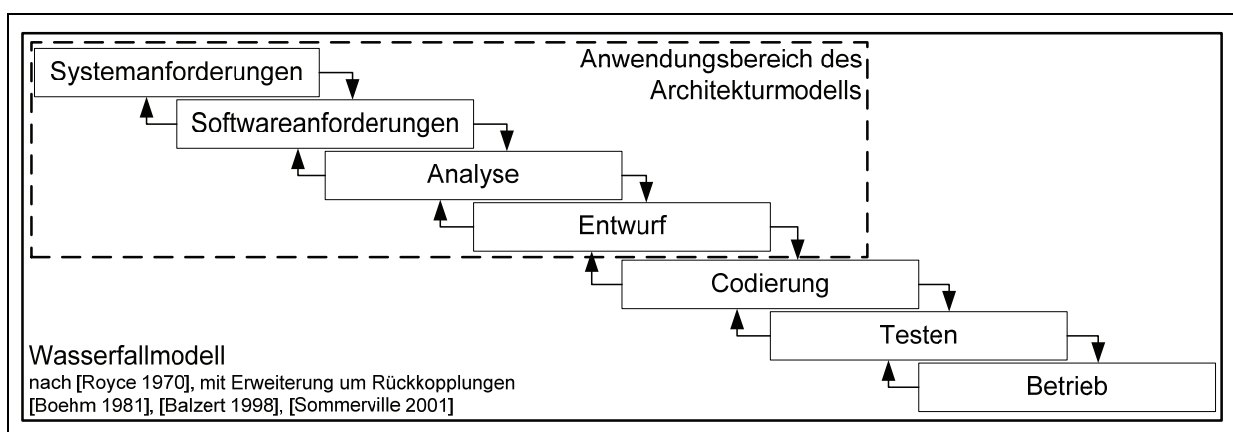


Abbildung 32: Anwendungsbereich des Architekturmodells im Kontext des Wasserfallmodells

System- und Softwareanforderungen: Durch die System- und Softwareanforderungen werden die Kundenanforderungen an das zu erstellende System erfasst. Dies beinhaltet im Fall eines Vertriebsportals die funktionalen Anforderungen, die zu integrierenden Bestandssysteme sowie die abzubildenden vertrieblichen Portalprozesse. Diese Phase wird durch die Bereitstellung der

Portalprozesslandkarte, deren Prozesse als Instanz ausgeprägt werden, unterstützt. Die Identifikation der zu integrierenden Bestandsysteme erfolgt auf Basis des Schichten- und Komponentenmodells.

Analyse: Die Analyse steht zwischen den Anforderungen und dem Entwurf. In dieser Phase werden die Anforderungen vorbereitend analysiert. Das Architekturmodell unterstützt mit der Portalanwendungslandkarte die Ableitung der für den späteren Entwurf benötigten PAK, PSK und BIK. Aus der Komponentenlandkarte lassen sich im Rahmen der Analyse die erforderlichen Komponenten der Schichten PAK, PSK und BIK identifizieren.

Entwurf: Der Entwurf erarbeitet eine Spezifikation der Portalarchitektur. Als Teil des Entwurfs werden die einzusetzenden Personalisierungsverfahren, die Suche sowie das Rechte- und Rollenkonzept und die Benutzerverwaltung spezifiziert. Hierzu wird das definierte Authentifizierungs- und Benutzerverwaltungsmodell eingesetzt. Anhand der Funktionskarten für die Komponenten und unter Einbeziehung der Portalanwendungslandkarte werden die erforderlichen Funktionen der Komponenten der Schichten PSK und BIK ermittelt. Basierend auf den Funktionen und dem Grunddatenmodell wird ein anwendungsspezifisches Datenmodell erstellt. Im nächsten Prozessschritt werden die Kommunikationsbedarfe unter Zuhilfenahme des Kommunikationsmodells identifiziert und eine Instanz des Modells gebildet. Aufbauend auf dem Kommunikationsmodell werden die Datenformate für den Austausch und die Kopplung der Komponenten spezifiziert. Hierzu werden die Integrationsmuster, das Datenformatmodell und die Adaptionenverfahren eingesetzt. Die Abbildung der bisher noch abstrakt behandelten Komponenten auf Systeme erfolgt auf Basis der Komponentenabbildungsmatrix. Hierbei sind die Differenzen in der Funktionalität zwischen abstrakter Komponente und den Softwarekomponenten bzw. Softwaresystemen zu identifizieren und Maßnahmen zur Anpassung vorzusehen. Abschließend werden die Ergebnisse der einzelnen Phasen zu einer Gesamtspezifikation zusammengefasst. Der Vorgehensprozess ist in Abbildung 33 als UML-Aktivitätendiagramm (vgl. [Hitz und Kappel 1999]) dargestellt.

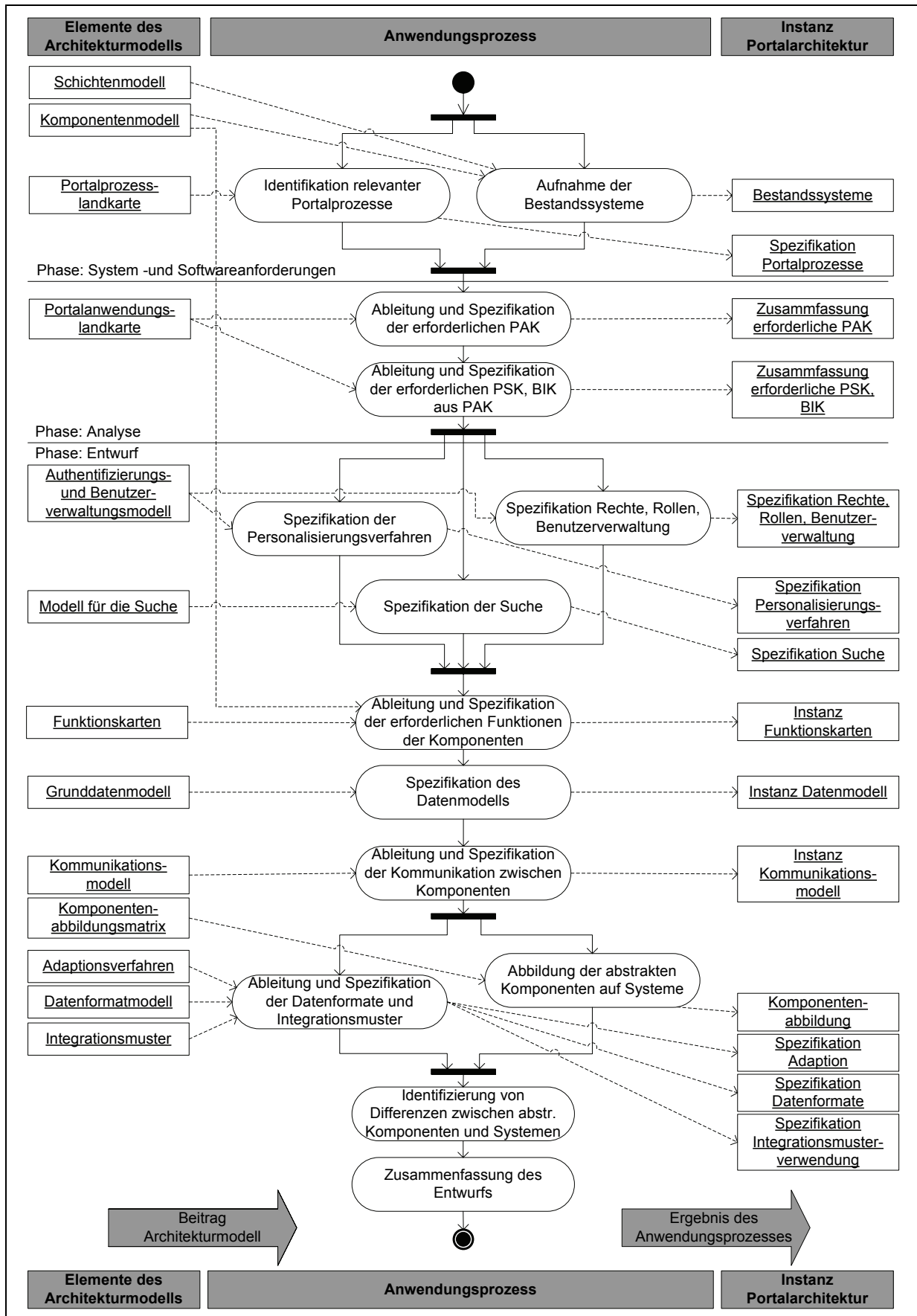


Abbildung 33: UML-Aktivitätendiagramm für den Vorgehensprozess zur Anwendung des Architekturmodells

11 Einsatz und Evaluation des Architekturmodells

11.1 Bedeutung und Kriterien

Der Einsatz des Architekturmodells für Portale im Technischen Vertrieb erfolgte in verschiedenen Beratungs- und Entwicklungsprojekten. In diesem Rahmen wurden auf Basis des Modells verschiedene Portalarchitekturen erstellt. Ziel dieses Kapitels ist die Bewertung des Architekturmodells gegen die in Kapitel 4.1 dargestellten Anforderungen anhand des praktischen Einsatzes des Architekturmodells und dessen Ergebnissen. Der Einsatz erfolgte jeweils unter den projektspezifischen Randbedingungen, welche zu verschiedenen Detaillierungsstufen der Architekturelemente führten. Aus diesem Grund wird für die Bewertung des Architekturmodells ein Anwendungsfall herangezogen, der alle Softwareerstellungsphasen von der Anforderungsanalyse über den Feinentwurf bis zur Realisierung mit einem hohen Detaillierungsgrad durchlaufen hat. Dieser wird im folgenden Abschnitt dargestellt. Als Ergänzung werden weitere Anwendungsszenarien zusammengefasst aufgezeigt. Damit ergibt sich für die Bewertung des Architekturmodells die folgende Vorgehensweise:

- **Darstellung des Anwendungsfalls „Portalarchitektur für den Vertrieb von Elektrowerkzeugen“:**
 - Ausgangssituation des Technischen Vertriebs,
 - Zielsetzung,
 - Projektvorgehen,
 - Teilarchitekturen der resultierenden Portalarchitektur: Prozessarchitektur, Anwendungsarchitektur, Datenarchitektur, Kommunikationsarchitektur und Infrastrukturarchitektur.
- **Kurzzusammenfassungen weiterer Anwendungsszenarien:**
 - Partieller Einsatz für die Weiterentwicklung eines bestehenden Portals,
 - Partieller Einsatz für die Erstellung einer Grobarchitektur.
- **Evaluation des Architekturmodells:**
 - Bewertung des Architekturmodells in Bezug auf die gesetzten Detailziele.

11.2 Portalarchitektur für den Vertrieb von Elektrowerkzeugen

11.2.1 Ausgangssituation des Technischen Vertriebs

Das Unternehmen, für welches das Architekturmodell erstellt wurde, befasst sich als Marktführer mit der Herstellung und dem Vertrieb hoch qualitativer Elektrowerkzeuge und dem entsprechenden Zubehörmaterial für professionelle Anwender aus dem Handwerk, wie z. B. Maler, Schreiner, Werkstätten. Das Produktspektrum ist in Einzelgeräte, Zubehör und Systemlösungen gegliedert. Der Vertrieb an Endkunden und den Fachhandel ist in diesem Umfeld im besonderen Maße beratungsintensiv. Die Betreuung bei der Produktwahl und die intensive Unterstützung der Anwendung der Produkte stellen für das Unternehmen ein Alleinstellungsmerkmal dar. Aus diesem Grund erfolgt der Vertrieb über ein international ausgerichtetes Fachhandelsnetz. Die Unternehmensgröße der Fachhändler reicht von kleinen Einzelunternehmen mit einem Mitarbeiter bis zu großen Unternehmen mit ausgeprägtem eigenem Netz von Ladenlokalen.

11.2.2 Zielsetzung

Die Zielsetzung der Anwendung des Architekturmodells ist die Erstellung einer Portalarchitektur für die Abbildung der Prozesse des Technischen Vertriebs. Aus vertrieblicher Sicht ist das Ziel des zu erstellenden Unternehmensportals die Abbildung der Hauptprozesse der Verkaufsphasen Werbung, Information, Beratung, Verkaufsabschluss und Service für die Zielgruppen Fachhändler und Endkunden. Hierbei ist einschränkend zu beachten, dass Artikel und Verkaufspreise ausschließlich an das Fachhandelsnetz abgegeben werden sollen, während Endkunden lediglich Informations-, Beratungs- und Serviceleistungen in Anspruch nehmen dürfen. Die erforderliche Personalisierung und Individualisierung richtet sich damit primär an die Fachhändler, für die eine Einkaufs- und Serviceumgebung bereitgestellt werden muss. Die Internationalisierung soll in einem ersten Schritt nur für angemeldete Fachhändler verfügbar sein (Abbildung 34). In einem späteren Schritt sollen alle Prozesse und Informationen internationalisiert verfügbar sein. Das softwaretechnische Ziel ist die Erstellung eines Portalarchitekturmodells, das die vertrieblichen Prozessanforderungen in vollem Umfang realisiert.

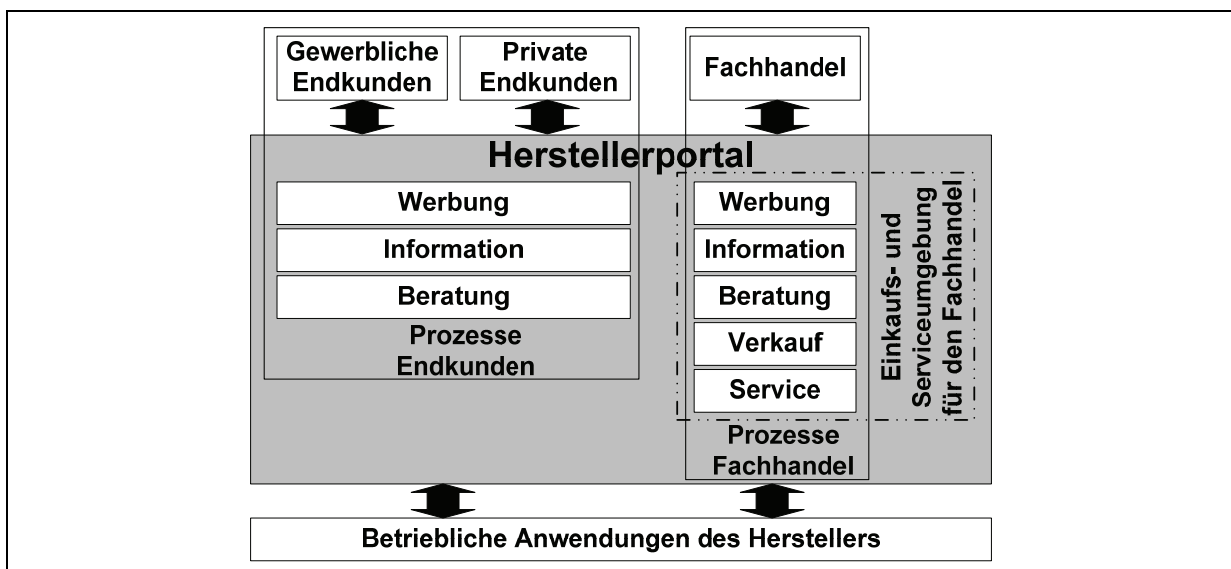


Abbildung 34: Kundenszenario des Anwendungsfalls

11.2.3 Projektvorgehen

Das Projekt wurde entsprechend dem Wasserfallmodell mit Iterationen einzelner Abschnitte durchgeführt. Das Architekturmodell wurde in den Phasen System- und Softwareanforderungen, Analyse und Entwurf eingesetzt. Die aus diesen Schritten resultierende Spezifikation wurde im Anschluss in den Phasen Codierung, Testen und Betrieb umgesetzt. Das Vorgehen entspricht damit der in Kapitel 10 vorgestellten Methode zur Anwendung des Architekturmodells. Die weitere Darstellung des Anwendungsfalls erfolgt in den nächsten Abschnitten geordnet nach den im Architekturmodell enthaltenen Teilarchitekturen und damit nicht chronologisch.

11.2.4 Prozessarchitektur

Die Prozessarchitektur des Vertriebsportals wurde auf Grundlage der Portalprozesslandkarte des Architekturmodells für Portale definiert. Die während der Analyse erfassten Portalprozesse sind in der Rastervorgabe der Portalanwendungslandkarte in Anhang J dargestellt. Die Prozesse wurden aus der

Gesamtheit der Prozesse der Portalprozesslandkarte fallspezifisch ausgewählt. Aus diesen unternehmensindividuellen Portalprozessen resultieren die folgenden Prozessbündel:

- Produktbezogene Informationsprozesse,
- Transaktionsbezogene Prozesse,
- Konfigurationsprozesse
- Suchprozesse,
- Auswahl- und serviceunterstützende Prozesse,
- Kommunikationsprozesse,
- Allgemeine unternehmensbezogene Informationsprozesse.

Das Prozessbündel „Kooperative projektbezogene Prozesse“ findet keine Anwendung, da in Bezug auf die Durchführung von Projekten keine kooperativen Prozesse identifiziert wurden. Die Prozessbündel bilden die Ausgangsbasis für die weitere Erstellung der Architektur in diesem Anwendungsfall.

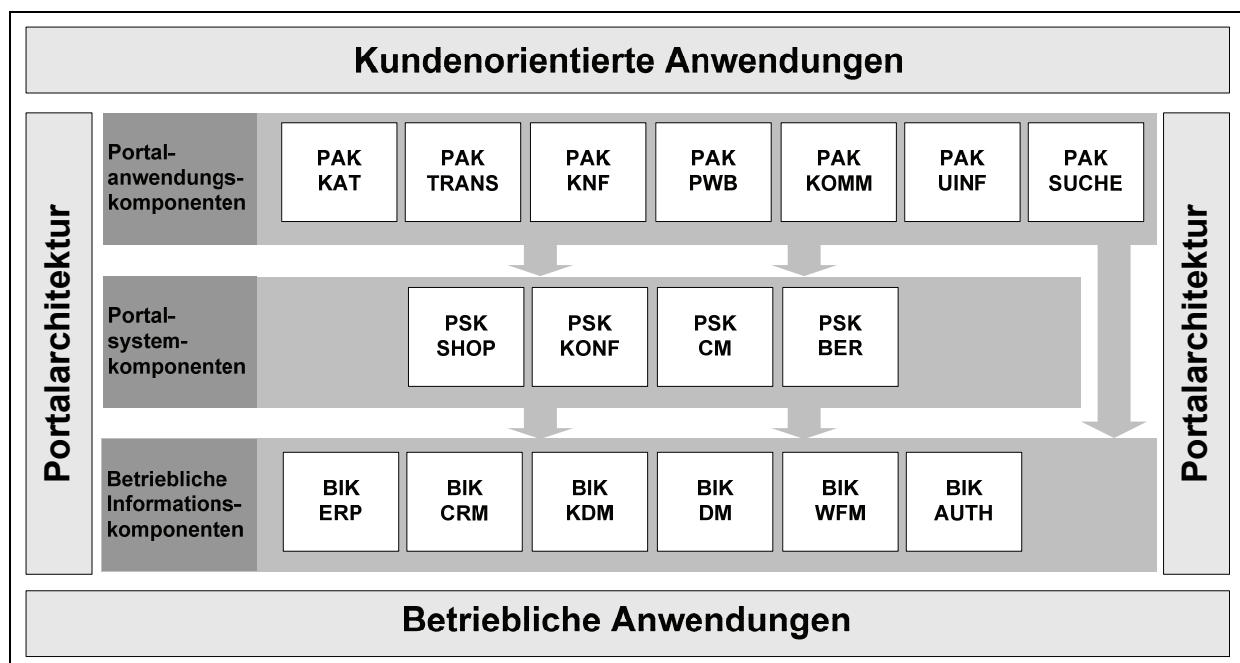


Abbildung 35 Unternehmensspezifische Ausprägung des Schichtenmodells für das Vertriebsportal

11.2.5 Anwendungsarchitektur

Für die Erstellung der Anwendungsarchitektur wurden die PAK des Vertriebsportals aus den identifizierten Prozessbündeln abgeleitet. Die Ableitung erfolgte auf Basis der Portalanwendungslandkarte des Architekturmodells (vgl. Anhang J).

Zur Realisierung der Funktionalität der PAK wurden weitere Komponenten mit ihren jeweiligen Funktionen benötigt. Sie waren aus der „Komponentenlandkarte PAK“ abzulesen. Ausgehend von diesen, den PAK nachgeschalteten, Komponenten wurden die weiteren für den Aufbau der Architektur benötigten Komponenten aus dem Komponentenmodell, insbesondere aus den Funktionskarten, bestimmt. Die Anordnung der Komponenten erfolgte entsprechend dem Schichtenmodell, so dass sich das in Abbildung 35 dargestellte Schichtenmodell für das Vertriebsportal ergibt. Während die Komponenten der Ebenen PSK und BIK im konkreten Anwendungsfall in der Regel auf Systeme zurückzuführen waren (vgl. Kapitel 8.6), besaß die PAK einen besonderen Aufbau entsprechend des

eingeführten Portal-MVC-Schemas. Der Aufbau einer PAK wird am Beispiel der produktwahlunterstützenden PAK PWB erläutert.

Die PAK PWB beinhaltet entsprechend der erfassten Prozesse und des Architekturmodells u. a. die Funktion der Bereitstellung eines Content-Bereichs für Anwendungsbeispiele und eines Produktberaters, der in der vorliegenden Anwendung durch eine 3D-Figur mit natürlichsprachlicher textbasierter Dialogmöglichkeit realisiert wurde. Beide Funktionen werden von der PAK PWB in verschiedenen PVK dargestellt. Dazu werden zwei Instanzen der zur PAK gehörenden PVK gebildet, die entsprechend der in der Portalumgebung hinterlegten Konfigurationsinformation verschiedene Funktionen bereitstellen.

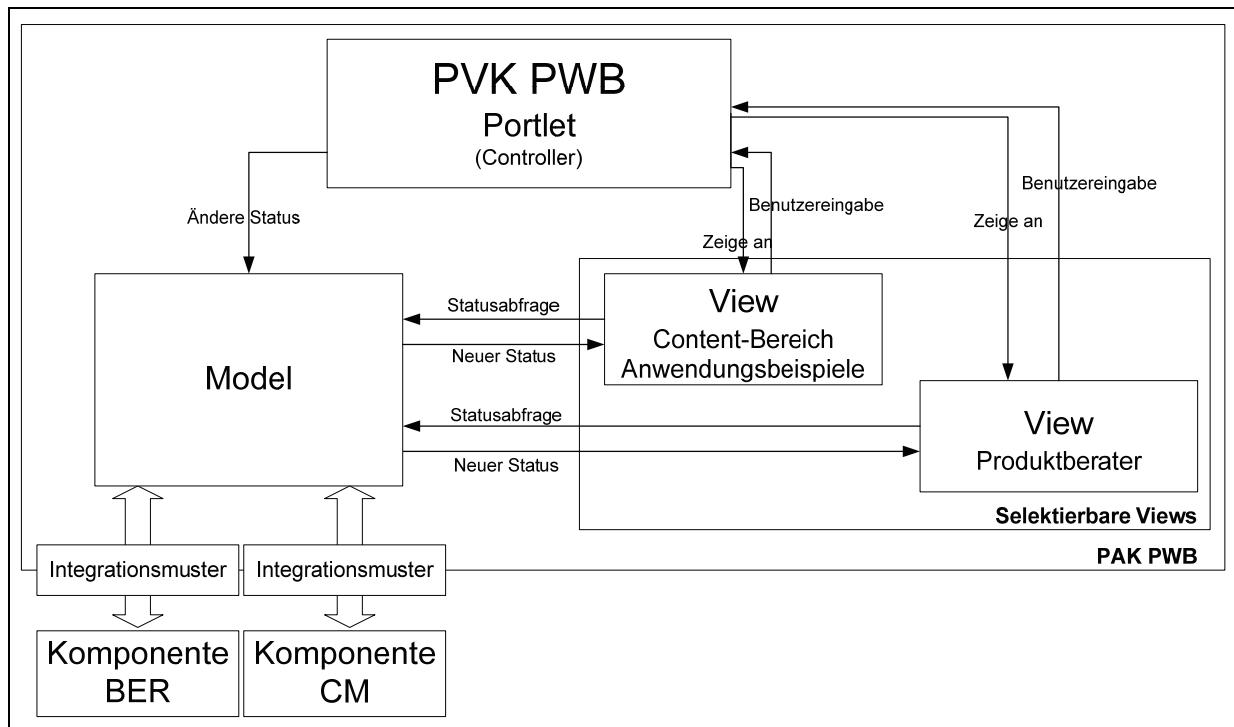


Abbildung 36: Portal-MVC am Beispiel der Portalanwendungskomponente PWB

Die Konfiguration der PVK veranlasst die Selektion der für diese Portalfunktion verantwortlichen View der PAK. Es stehen je eine View zur Anzeige des Content-Bereichs und des Beraters zur Verfügung (Abbildung 36). Das Model bildet eine Abstraktion der Komponenten CM und BER und deren Anbindung. Es greift auf die Funktionen der Komponenten gemäß der „Portalanwendungslandkarte“, der Funktionskarten und des Kommunikationsmodells, einschließlich der darin definierten Integrationsmuster, zu. Abbildung 37 zeigt eine Portalseite „Anwendungsbeispiele“. Diese enthält drei PVK, die von zwei PAK gespeist werden: PVK „Anwendungsbeispiele“ der PAK PWB, PVK „Produktberater“ der PAK PWB und PVK „Unternehmensnachrichten“ der PAK UINF. Die Seite dient der Beratung gewerblicher und privater Endkunden bzgl. des Einsatzes der Werkzeuge. Die Realisierung der PVK erfolgt mittels der Java-Portlet-Technologie (vgl. Kapitel 3.7). Die Views wurden jeweils mit JSP-Technologie umgesetzt und nutzen das Java-Beans-basierte Model. Das Model der PVK greift auf die Inhalte der Komponente CM zurück. Die Funktionen hierfür sind in der Funktionskarte der Komponente spezifiziert. Neben der Bereitstellung des Content-Bereichs werden in der Komponente CM die Daten nach dem Import der Stammdaten aus der Komponente DM für die Nutzung im Portal aufbereitet und optimiert. Die

Pflege der Inhalte erfolgt in einer für diesen Zweck spezialisierten Oberfläche. Abbildung 38 zeigt die Verwaltungsumgebung des CMS, auf das die abstrakte Komponente CM abgebildet wurde.

Hinsichtlich der Anordnung der PVK, sowohl innerhalb als auch auf den Portalseiten, bestehen für den Betreiber alle Freiheitsgrade, welche die Portalumgebung vorsieht. Die PVK „Produktberater“ kann somit auch zusätzlich auf anderen Portalseiten dargestellt werden. Für den Kunden bzw. Fachhändler bestehen keine Konfigurationsmöglichkeiten für die Anordnung der PVK auf den Seiten.

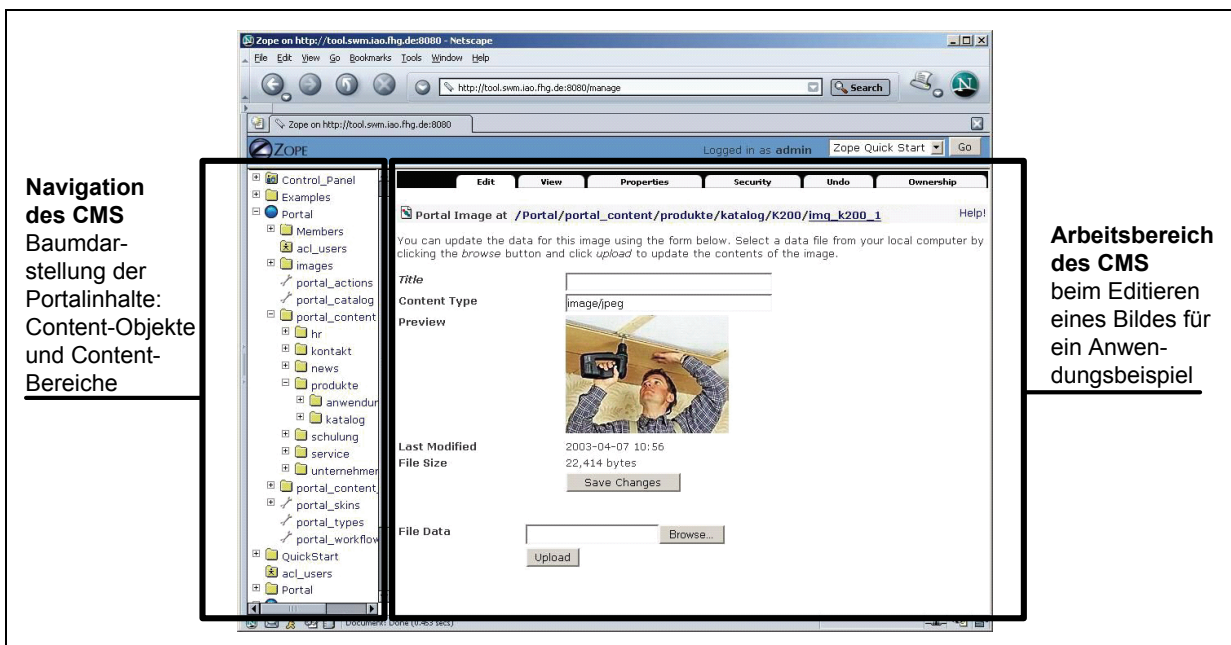


PVK der PAK PWB mit Darstellung des Content-Bereichs für Anwendungsbeispiele

PVK der PAK UINF mit Darstellung der Unternehmensnachrichten

PVK der PAK PWB mit kontextsensitiver Darstellung eines Produktberaters

Abbildung 37: Ansicht einer Portalseite mit zwei Portalvisualisierungskomponenten (PVK) der Portalanwendungskomponente (PAK) PWB und einer Portalvisualisierungskomponente (PVK) der Portalanwendungskomponente (PAK) UINF



Navigation des CMS Baumdarstellung der Portalinhalte: Content-Objekte und Content-Bereiche

Arbeitsbereich des CMS beim Editieren eines Bildes für ein Anwendungsbeispiel

Abbildung 38: Ansicht der Bearbeitung von Content in der Portalssystemkomponente (PSK) CM

11.2.6 Datenarchitektur

Für den Entwurf der statischen Datenarchitektur des Vertriebsportals werden die Grunddatenmodelle des Architekturmodells herangezogen. Sie werden durch eine weitere Detaillierung der dort enthaltenen Klassen individuell ausgeprägt. Die Erweiterung erfolgt durch die Auszeichnung mit Attributen in der UML-Notation. Die Attribute beschreiben den detaillierten datentechnischen Aufbau der einzelnen Klassen und sind die Grundlage für die Umsetzung in eine Software. Die Verwendung der Datenarchitektur wird im Folgenden an einem Ausschnitt des Grunddatenmodells Transaktion aufgezeigt.

Der durch die PAK TRANS dargestellte Warenkorb bildet den Ausgangspunkt für eine Transaktion. Er wird von der PSK SHOP für die PAK bereitgestellt und vom Portalnutzer mit Artikeln aus dem Katalog gefüllt. Der Warenkorb enthält eine Liste mit (Artikel, Stückzahl)-Tupel. Ist die Befüllung beendet, wird eine Bestellung auf Basis des Warenkorbs erzeugt und ein Kundenauftrag in der BIK CRK angelegt. Hierfür werden die Daten des Warenkorbs zunächst in eine erweiterte Datenstruktur überführt, welche die Bestellung repräsentiert, um anschließend als Kundenauftrag geführt zu werden. Diese Strukturen enthalten die Tupel des Warenkorbs, erweitert um die folgenden zusätzlichen Informationen:

Kundendaten: Die Daten des angemeldeten Portalnutzers mit Kundennummer und Kontaktdaten. Die Kontaktdaten sind grundsätzlich nicht erforderlich, lassen jedoch im Fehlerfall eine manuelle Nachbearbeitung der Bestellung zu.

Bestellerdaten: Name und Kontaktdaten des Bestellers.

Lieferdaten: Daten zur Lieferung der bestellten Artikel mit Lieferadresse (falls abweichend von Kontaktadresse), Terminwunsch, Versandinformationen für den Empfänger (z.B. Bestellungsnummer des Kunden).

Identifizierungsdaten: Diese Daten umfassen die in der SHOP-Komponente generierte Referenznummer, Datum und Uhrzeit der Bestellung.

Die Bestellung ist gemäß der Vorgaben des Kommunikationsmodells und der Funktionskarten an die CRK weiterzuleiten. In dieser Komponente wird auf Basis der Bestellung ein Kundenauftrag angelegt. Dieser basiert direkt auf den Daten der Bestellung und trägt eine Reihe zusätzlicher Daten, die für die gesamte Durchführung der Bestellung im Unternehmen notwendig sind. Das sind im vorliegenden Fall unter anderem:

Status: Der Status gibt den aktuellen Bearbeitungsstatus der Bestellung wieder, der sich in der Auftragshistorie vom Kunden einsehen lässt. Bestellungen über einem definierten Bestellwert werden zunächst im System gesperrt und müssen manuell von einem Mitarbeiter freigegeben werden, um kostenintensive Fehlbestellungen zu vermeiden.

Bestellweg: Der Bestellweg wird bei Bestellungen über das Portal auf „Internet“ gesetzt, um diesen Weg gesondert auszuwerten und den Kunden ggf. Bonussysteme anbieten zu können.

In Abbildung 39 werden die durchgeführten anwendungsbezogenen Erweiterungen in einem UML-Teilmodell dargestellt.

Die an diesem Beispiel gezeigten Erweiterungen bilden die Grundlage für die Beurteilung und die Auswahl der zu verwendenden Datenformate für den Datenaustausch und der damit verbundenen Integrationsmuster. Für Datenklassen, die zwischen Komponenten ausgetauscht werden, muss ein

geeignetes Datenformat gewählt werden, das eine Abbildung aller Attribute der Klasse gestattet. Darüber hinaus sind die allgemeinen Anforderungen des Kommunikationsmodells zu beachten.

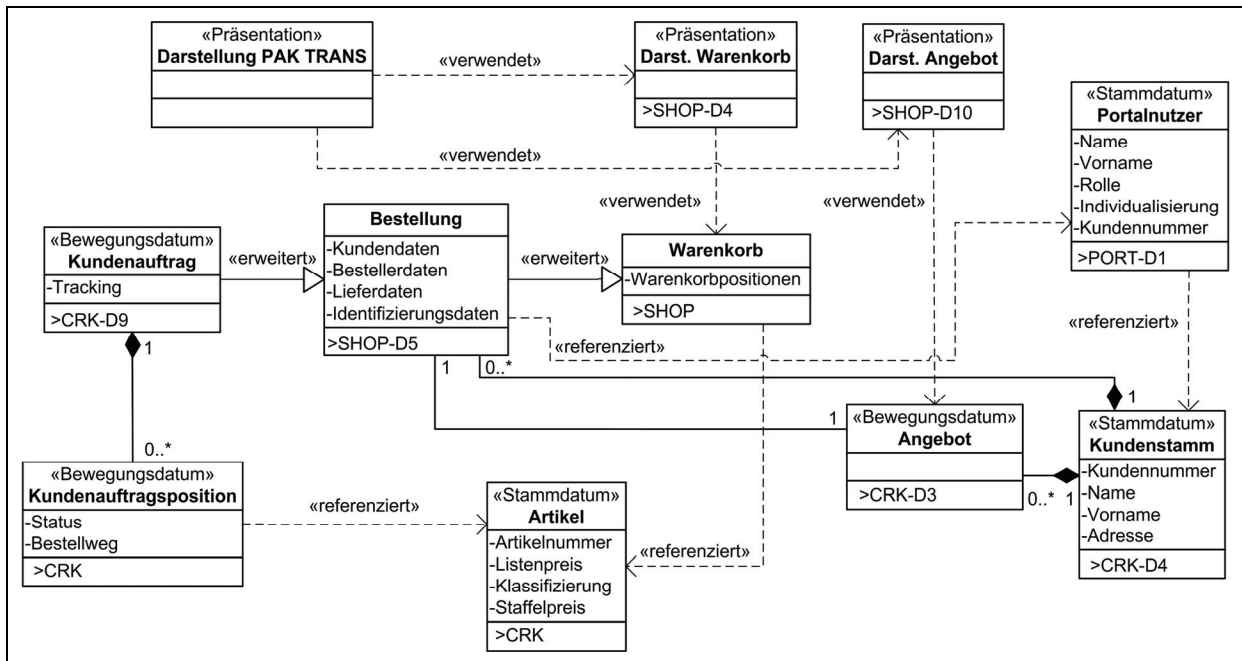


Abbildung 39: Ausprägung des Grunddatenmodells am Beispiel Transaktion (Teilmodell)

11.2.7 Kommunikationsarchitektur

Die aus der Prozess- und Anwendungsarchitektur als relevant abgeleiteten Komponenten wurden in der Sicht der Kommunikationsarchitektur miteinander verbunden. Die im vorhergehenden Abschnitt beschriebenen Anforderungen an die Wahl der Integrationsmuster und der Datenformate wurden entsprechend berücksichtigt.

Die Betrachtung der Kommunikation wurde in enger Verbindung mit der Infrastrukturarchitektur und der dort enthaltenen Abbildung der abstrakten Komponenten auf Systeme und Komponenten durchgeführt. Die hierbei vorliegende Interdependenz lässt eine separate Betrachtung von Kommunikation und Realisierung nicht sinnvoll erscheinen. Die Kommunikationsarchitektur enthält eine Bewertung der Eignung der Datenformate und Integrationsmuster. Auf Basis dieser Bewertung wurden die im Datenmodell als erforderlich identifizierten Datenklassen mit einem jeweils geeigneten Datenformat und Integrationsmuster versehen. In einem weiteren Schritt wurden unter Berücksichtigung der gewählten Systeme die notwendigen Adaptionenverfahren für die Schnittstellen gewählt. Ein Beispiel für eine Adaption wird in Kapitel 11.2.8.5 am Beispiel KAT und SHOP im Kontext der Anpassung der Systeme an die Anforderungen der Spezifikation des Vertriebsportals dargestellt. Es wurde eine Instanz des Schnittstellenmodells zur Beschreibung der Kommunikation im Vertriebsportal gebildet (Abbildung 40).

Die PAK KAT und TRANS nutzen Präsentationen der nachgeordneten PSK SHOP. Analog gilt dies für die PAK KNF und die PSK KONF. Für die Integration auf der Darstellungsebene bietet sich das Integrationsmuster M1 (Integration über HTTP) und das Datenformat HTML an. Die Anwendung der Kommunikationsarchitektur bei dem Entwurf des Vertriebsportals soll am Beispiel der Integration der Komponenten KAT, TRANS, KNF, SHOP und KONF veranschaulicht werden.

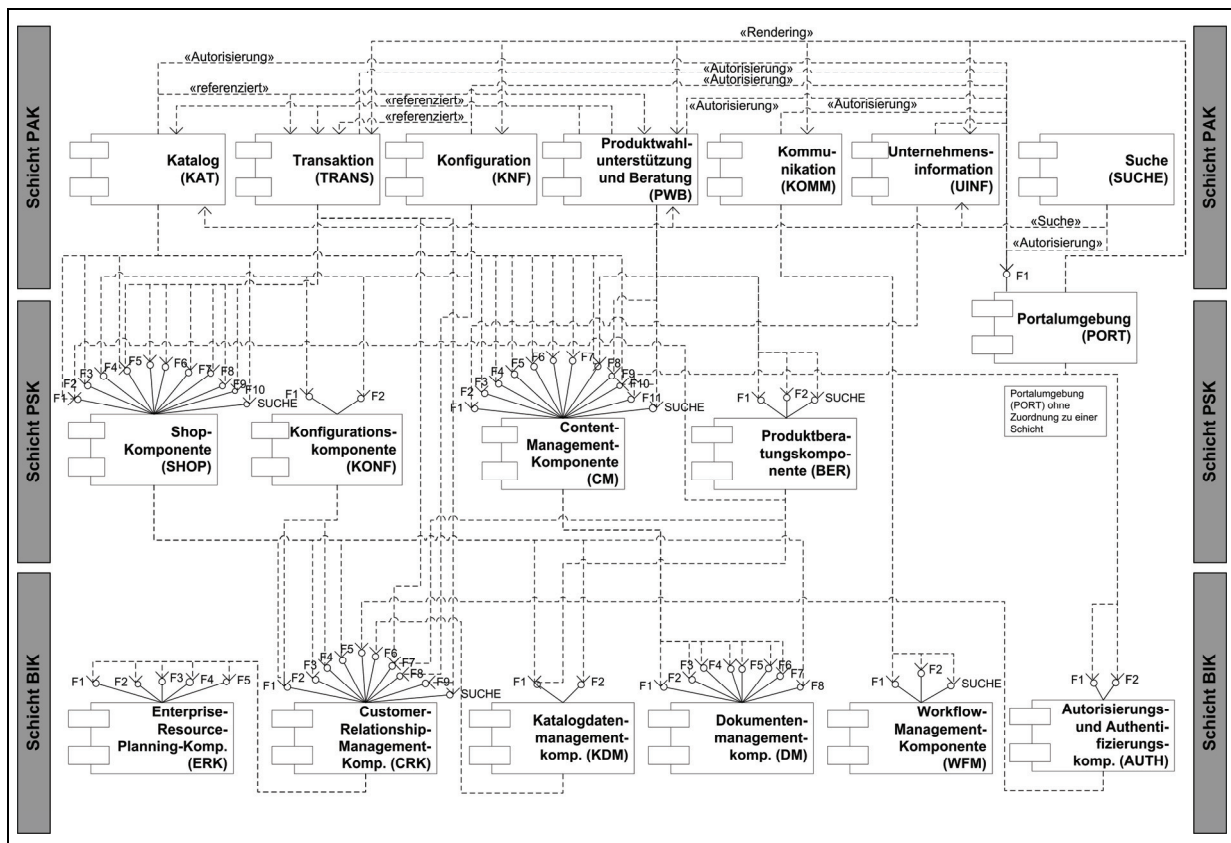


Abbildung 40: Übersicht der Anwendungs- und Kommunikationsarchitektur im Anwendungsfall

Die PVK der PAK KNF wird von der PVK der PAK KAT über das angezeigte Produkt informiert. Die parallele Darstellung der PAK KAT und PAK KNF in ihren jeweiligen PVK erfordert eine Kommunikation zwischen diesen Komponenten entsprechend dem Architekturmodell.

Die in der PVK der PAK KNF erstellten Konfigurationen werden über die PVK in den Warenkorb der PAK TRANS transferiert. Durch die Verwendung der Darstellung des Warenkorbs der PSK SHOP in der PAK TRANS wird der Warenkorb des Shops direkt gefüllt (Abbildung 41). Für die Benachrichtigung wird als ein allgemeines Datenformat ein String gewählt, der die Artikelnummer des angezeigten Artikels trägt. Das geeignete Integrationsmuster für die Umsetzung ist das Muster M7. Dieses muss von der eingesetzten Portalsoftware in Form eines Event-Mechanismus für Portlets implementiert werden. Die Übertragung der Konfiguration von der PAK KNF zur PAK TRANS erfolgt ebenfalls über das Muster M7. Die Konfigurationsinformation wird in Form eines eigendefinierten XML-Dokuments über M7 übermittelt und im Warenkorb abgelegt. Die Auflösung der Konfiguration erfolgt in der BIK CRK oder ERK.

Die PSK SHOP greift für die Prüfung der Verfügbarkeit und des Bestellstatus sowie für die Einbuchung von Bestellungen auf die BIK CRK zurück. Die BIK CRK wird in der Infrastrukturarchitektur auf SAP R/3 abgebildet und bietet damit in Form der BAPI eine eigene API für den Zugriff auf die Daten und Prozesse an. Als Integrationsmuster wurde M2 (synchrone Middleware) mit der technologischen Ausprägung Web Services gewählt. Die PSK SHOP (System: Intershop Enfinity) wurde um einen Web Service Client erweitert und kommuniziert die erforderlichen Datenklassen über die in der BAPI definierten Datenstrukturen.

(„Toolkonfigurator“) stellt kontextsensitiv die Konfigurationsmöglichkeiten des in der benachbarten PVK angezeigten Artikels dar. Die möglichen Varianten entstammen der BIK CRK in Form einer Stückliste mit Varianteninformation. Ist der Artikel nicht konfigurierbar, zeigt die PVK diese Information entsprechend an.

11.2.8 Infrastrukturarchitektur

Die Infrastrukturarchitektur spezifiziert grundlegende Elemente für die Erstellung von Portalen. Dazu gehören neben der Abbildung der abstrakten Komponenten auf Systeme die Bereiche Personalisierung und Individualisierung, die Suche und die notwendigen Maßnahmen zur Anpassung der Bestandssysteme.

11.2.8.1 Personalisierung und Individualisierung

Die Personalisierung basiert auf den zu Beginn vorgestellten Zielgruppen. Dabei sind die privaten und gewerblichen Endkunden gleichzusetzen. Es ergibt sich die Rolle „Endkunde“. Den Fachhändlern sollten personalisierte Funktionen im größeren Umfang zur Verfügung stehen. Diese werden der Rolle „Fachhändler“ zugeordnet. Die Personalisierung beeinflusst die Anwendungsverfügbarkeit und den Inhalt der Komponenten. Da ausschließlich Fachhändler berechtigt sind, die Fachhandelspreise einzusehen, Bestellungen zu tätigen und den Kundenservice zu kontaktieren, werden die entsprechenden PVK nur diesem Kreis zugänglich gemacht. Der Katalog wird in einer PVK ohne Preisangaben und Ersatzteile auch für die Rolle Endkunde angeboten. Die Transaktionsumgebung wird für den jeweils angemeldeten Händler individualisiert und stellt die Auftragshistorie bzw. den Status der Aufträge dar. Die Darstellung der PAK KOMM erfolgt ebenfalls individualisiert. Felder, die Auskunft über die Identität des Anfragers geben, sind bereits unveränderlich mit den Daten des angemeldeten Nutzers vorbelegt. Die Information stammt aus der BIK AUTH.

11.2.8.2 Authentifizierung und Umsetzung Single Sign On

Die Authentifizierung wurde entsprechend des Architekturmodells für Portale in Ebenen gegliedert. Im Folgenden werden ausgewählte Beispiele für die Authentifizierung im entwickelten Vertriebsportal vorgestellt.

Eine Authentifizierung an der Portalumgebung ist nur für Fachhändler möglich, da nur diese die geschützte Einkaufsumgebung nutzen dürfen. Der Händler authentifiziert sich im Rahmen des Single Sign On mittels eines HTML-basierten Dialoges in der Portaloberfläche. Die Portalsoftware prüft die Daten gegen einen Verzeichnisdienst, der Bestandteil des Oracle-Portalpakets ist. Die Möglichkeit, die berechtigten Händler aus der BIK CRK zu übernehmen, ist derzeit nicht vorgesehen. Sie müssen manuell angelegt werden. Eine Authentifizierung erfolgt auf der Ebene PAK/PSK zwischen der PAK KAT und der PSK SHOP sowie der PAK TRANS und der PSK SHOP. Für die Anmeldung des Händlers verwenden die PAK den auf HTML-Formularen basierenden Anmeldeprozess von Intershop Infinity. Anstelle einer manuellen Eingabe erfolgt eine HTTP-Post-Operation, welche die notwendigen Anmeldedaten des Händlers überträgt. Die Antwortseite des Formulars wird von den PAK auf den Erfolg der Anmeldung ausgewertet. Ist der Benutzer noch nicht im Shop-System angelegt, werden die im Portal erfassten Daten über eine zweite HTTP-Post-Operation in das System übertragen. Die Anmeldung am Shop erfolgt ohne Passwort, da das System nur über das Portal kommunizieren kann und somit durch die Sicherheitsmechanismen des Portals ausreichend geschützt

ist. Der Anmeldeprozess läuft ausschließlich zwischen der PAK und dem Shop ab und ist für den Benutzer nicht sichtbar.

Die Einbuchung von Bestellungen in die von SAP R/3 repräsentierte BIK CRK erfolgt entsprechend des Architekturmodells auf Basis eines Komponentennutzers, der eine Vertrauensstellung zwischen SHOP und CRK voraussetzt.

11.2.8.3 Suche

Als relevante Bereiche für die Suche wurden in der Analyse der Produktkatalog (PAK KAT) und der Bereich Anwendungsbeispiele (PAK PWB) identifiziert. Der Bereich Anwendungsbeispiele ist wegen der besonderen Komplexität bzw. der damit verbundenen Erklärungsbedürftigkeit ein häufig zu durchsuchender Bereich. Für die Gewinnung der Suchergebnisse greift die PAK SUCHE auf die PSK SHOP (Funktion „SHOP-Suche“) und CM (Funktion „CM-Suche“) zu. Die Suchergebnisse werden auf einer Seite in zwei optisch getrennten Bereichen („Treffer in Produkte“ und „Treffer in Anwendungen“) dargestellt.

11.2.8.4 Abbildung der Komponenten auf Systeme

Bei der Abbildung der abstrakten Komponenten des Architekturmodells für Portale können sich die folgenden Konstellationen ergeben:

1. Abbildung einer abstrakten Komponente auf eine Softwarekomponente,
2. Abbildung zweier oder mehrerer abstrakter Komponenten auf eine Softwarekomponente,
3. Abbildung einer abstrakten Komponente auf ein Softwaresystem,
4. Abbildung zweier oder mehrerer abstrakter Komponenten auf ein Softwaresystem.

Beim Entwurf des Vertriebsportals werden die Abbildungsvarianten 1., 3. und 4. verwendet. Komponenten verhalten sich in Bezug auf ihre Abbildung entsprechend ihrer Definition im Modell atomar. Als Portalumgebung findet die Portal-Suite Oracle Portal Verwendung. Die SHOP-Komponente wird direkt auf das Shop-System Intershop Enfinity abgebildet. Als Workflow-Management-System wird InTempo eingesetzt, das die Funktion der Komponente WFM übernimmt. Im vorliegenden Fall besteht bei der Abbildung von Systemen eine Union zwischen der BIK ERK und der BIK CRK, die beide durch das ERP-System SAP R/3 abgebildet werden. Für den Bereich der Komponente KDM, dem Katalogdatenmanagement, wird als System CAContent verwendet. Die Aufgaben der Authentifizierungskomponente AUTH werden von einem in Oracle Portal enthaltenen LDAP-fähigen Directory-System übernommen. Lotus Notes wird für das Dokumentenmanagement (DM) und damit für die Erstellung und Verwaltung der Dokumente verwendet. Die Funktionalität der Komponente KONF wird von einer komponentenbasierten projektinternen Eigenentwicklung bereitgestellt. Die Beratungsfunktion (BER) basiert auf dem textbasiert natürlichsprachlich arbeitenden Beratungssystem ADVICE. Die Content-Management-Funktionalität (CM) wird von dem Open-Source-System ZOPE mit dem Content Management Framework (CMF) übernommen. Bei der Abbildung der abstrakten Komponenten des Architekturmodells auf die Systeme und Komponenten mussten sowohl die Bestandssysteme berücksichtigt als auch die Anforderungen an neue Systeme bzw. Komponenten definiert werden. Eine Zusammenfassung der Systeme und Komponenten ist in Tabelle 19 dargestellt.

Schicht	Abstrakte Komponente	Abbildung auf System	Status des Systems
BIK	SHOP	Intershop Enfinity Shop-System	Neu
BIK	WFM	InTempo Workflow-Management-System	Neu
BIK	CRK	SAP R/3 (Modul Sales & Distribution, SD)	Bestandssystem
BIK	ERK	SAP R/3 Basis	Bestandssystem
BIK	KDM	CA Content	Bestandssystem
BIK	AUTH	Portalsoftware Oracle Portal (Integrierter Verzeichnisdienst)	Neu
BIK	DM	Lotus Notes	Bestandssystem
PSK	KONF	Eigenentwicklung	Neu
PSK	BER	ADVICE Beratersystem	Neu
PSK	CM	ZOPE CMF Content-Management-System	Neu
--	PORT	Portalsoftware Oracle Portal	Neu

Tabelle 19: Abbildung der Komponenten auf Systeme

11.2.8.5 Maßnahmen zur Anpassung der Systeme

Zwischen den abstrakten Komponenten und realen Systemen lassen sich Differenzen zwischen den bereitgestellten Funktionen und den im Architekturmodell definierten Funktionsanforderungen identifizieren. Diese werden durch Anpassung der Software beseitigt. Auch beim Entwurf des Vertriebsportals wurden derartige Differenzen bei den Komponenten der Ebenen PSK und BIK festgestellt und entsprechende Anpassungs- und Entwicklungsmaßnahmen spezifiziert. Die Arbeiten bezogen sich unter anderem auf die Komponenten SHOP, CM und WFM. Beispielhaft werden ausgewählte Arbeiten an der Komponente SHOP betrachtet. Die Integration in die PAK erfolgt bei dieser Komponente auf visueller Ebene mit dem Integrationsmuster M1 und dem Datenformat HTML. Portalseitig ist die Verwendung von HTML-Fragmenten ohne die umgebenden HTML- und BODY-Tags sowie ohne Header-Informationen notwendig. Zur Reduktion des Rechenaufwands bei der Adaption in der PAK TRANS und PAK KAT wurde diese Information aus den Templates des Shop-Systems entfernt und das visuelle Erscheinungsbild angepasst. In der PAK KAT werden die generierten Seiten der PSK SHOP als Grundlage für die Präsentationserstellung verwendet. Ein weiterer Bestandteil der Veränderungen an den Templates war daher das Einfügen von Aggregations-Tags (vgl. Kapitel 9.6.2.3, Adaptionismethodik „Aggregation“) für Multimediadaten. An den mit den Tags definierten Stellen werden in der PAK KAT zusätzliche Bilder und ggf. produktspezifisch vorhandene Referenzen auf Dokumente und multimediale Objekte eingefügt. Das Produktbild wird im vorliegenden Fall aus Pflegegründen nicht vom Shop-System bereitgestellt, sondern dynamisch von der PAK KAT aus der PSK CM aggregiert. Die Realisierung des mit Preisen und Verfügbarkeit personalisierten Katalogs für die Zielgruppe der Fachhändler basiert auf der Adaptionismethodik „Maskierung“. In den Templates des Shops sind Preis und Verfügbarkeit mit Maskierungs-Tags zu versehen. Das Maskierungsverfahren wird selektiv in Abhängigkeit von der Rolle angewendet. Ist der Nutzer des Portals ein Fachhändler, so wird die Maskierung von der PAK KAT ignoriert. Ist der Nutzer des Portals Mitglied von „Endkunde“ und damit den anderen Gruppen zuzuordnen, so werden Preis und Verfügbarkeit maskiert. Hierfür werden abhängig von der Zugehörigkeit zwei verschiedene PVK instanziiert, die jeweils eine eigene View nutzen. Der Warenkorb des verwendeten Intershop

Enfinity war derart anzupassen, dass dieser neben den Artikeln aus dem Katalog auch die von dem Konfigurator (KONF) erzeugten Konfigurationen übernehmen kann. Für die Einbuchung von Bestellungen mit konfigurierten Produkten in das verwendete SAP R/3 war der interne Verarbeitungsprozess des Shop-Systems individuell anzupassen.

11.3 Weitere Anwendungsszenarien

Neben der beschriebenen Anwendung wurde das Architekturmodell für Portale in verschiedenen weiteren Szenarien eingesetzt. Dabei erfolgte zum Teil eine Verwendung in ausgewählten Phasen, z. B. Erfassung der Anforderungen, Analyse, Entwurf. Das Architekturmodell wurde auch zur Optimierung bestehender Entwürfe und Spezifikationen eingesetzt. Stellvertretend für Projekte mit partieller Anwendung der Architekturelemente werden im Folgenden die Szenarien und Ergebnisse zweier Einsätze beschrieben.

Partieller Einsatz für die Erstellung einer Grobarchitektur: Der Einsatz des Architekturmodells erfolgte bei einer Unternehmensgruppe, die als Zulieferer technischer Produkte für den Finanzbereich auf die Abwicklung des Vertriebsprozesses in einem Portal setzt. Typische Produkte sind in diesem Anwendungsfall z. B. EDV-Ausstattung und EDV-Zubehör, Kartenlesegeräte sowie standardisierte bzw. individualisierte Printpublikationen. Sie stellen zu einem Teil Investitionsgüter dar. Ausgangspunkt des Einsatzes des Architekturmodells waren die bestehenden System- und Softwareanforderungen. Zur Sicherstellung der Vollständigkeit der Prozesse und für die Auswahl eines Dienstleisters war die Erstellung einer Grobarchitektur notwendig.

Die durch das Portal bereitzustellenden Prozesse waren bereits durch das Unternehmen definiert und wurden auf die Prozessarchitektur des Modells zurückgeführt. Dieser Vorgang war durch die nahezu vollständige Überschneidung der Prozesse in kurzer Zeit möglich. Ausgehend hiervon wurde eine Grobarchitektur abgeleitet, die eine Instanz des Architekturmodells in einer niedrigen Detaillierungsstufe bildet. Die Grobarchitektur identifizierte fehlende, aber notwendige Prozesse, definierte die notwendigen Komponenten und lieferte eine Entscheidungsgrundlage für die Auswahl des Dienstleisters.

Partieller Einsatz für die Weiterentwicklung eines bestehenden Portals: Die Weiterentwicklung erfolgte für einen Marktführer im Bereich Sensorik. Die Elemente des Architekturmodells wurden eingesetzt, um das bestehende Vertriebsportal zu untersuchen und Erweiterungen sowie funktionale Verbesserungen bei der Abbildung des Vertriebsgesamtprozesses abzuleiten. Die Prozessarchitektur wurde für einen Ist/Soll-Vergleich herangezogen und neu abzubildende Prozesse im Bereich Transaktion wurden abgeleitet. Die Prozesse bzw. Prozessbündel bildeten die Grundlage für die Spezifikation der benötigten Komponenten.

Bei der Abbildung der abstrakten Komponenten auf Bestandssysteme wurden erforderliche Anpassungen bzw. Systemwechsel untersucht und Maßnahmen abgeleitet. Ein Teilaspekt der Arbeiten war die Internationalisierung des Angebots. Das Portal sollte zentral betrieben werden, wobei ein Zugriff auf die Daten der betrieblichen Informationssysteme in den jeweiligen Ländern in Abhängigkeit von dem Land des Nutzers erfolgen sollte. Zur Lösung dieses Problems wurden die Integrationsmuster so gewählt, dass eine Kommunikation zwischen dem zentralen Portal und den verteilten BIK über ein gesichertes Netzwerk ermöglicht wurde.

11.4 Evaluation des Architekturmodells

Die Anwendung bei dem Entwurf einer Portalarchitektur für den Vertrieb von Elektrowerkzeugen zeigte den Einsatz des Architekturmodells für Portale über alle Entwurfsphasen. Darüber hinaus wurde in diesem Anwendungsfall die erstellte Architektur softwaretechnisch realisiert. Die Anwendung der Architektur erfolgte mit allen Teilsichten entlang des gesamten Vorgehensprozesses. Die weiteren partiellen Anwendungen stellen die Möglichkeiten des Einsatzes ausgewählter Elemente und der Variation des Detaillierungsgrades der Architektur in der praktischen Anwendung dar. Im Folgenden wird das Architekturmodell für Portale im Technischen Vertrieb in Bezug auf das in Kapitel 4.1 definierte Ziel mit seinen Detailzielen und den Ergebnissen aus den Kapiteln 11.2 und 11.3 verglichen und der Zielerreichungsgrad bewertet.

Detailziel 1: Integration der überlappenden Teilfunktionen der Systeme des Technischen Vertriebs zu einer kundenorientierten Anwendung.

Eine Integration der Systeme des Technischen Vertriebs wird durch das Architekturmodell mit den Elementen Anwendungs-, Infrastruktur-, Kommunikations- und Datenarchitektur gewährleistet. Basis der Entwicklung bildet die kundenorientierte Portalprozesslandkarte. Die Anwendungsarchitektur verwendet abstrakte Komponenten für den Aufbau des Portals und definiert dabei die benötigten Funktionen. Die Infrastrukturarchitektur beschreibt Abbildungsvarianten der abstrakten Komponenten auf Systeme des Technischen Vertriebs und berücksichtigt damit die überlappenden Teilfunktionen der Systeme. Kommunikations- und Datenarchitektur beschreiben die Schnittstellen und den Datenaustausch zwischen den Komponenten. Im gezeigten Einsatzfall wurde eine kundenorientierte Integration von ERP, CRM, KDM, Dokumentenmanagementsystem, Workflow-Management-System und LDAP-System mit Hilfe des Architekturmodells erreicht. Das Detailziel wurde im vollen Umfang erfüllt.

Detailziel 2: Entwicklung einer softwaretechnischen Struktur für Portale mit den darin integrierten Anwendungen

Das Architekturmodell beinhaltet ein Schichtenmodell für die softwaretechnische Strukturierung von Portalen. Mit ihrem direkten Bezug zu typischen Ausprägungen von Komponenten im Portalkontext geht sie über den Ansatz bestehender Schichtenmodelle hinaus. Das Schichtenmodell unterstützt Softwarekomponenten im Sinne eines Komponentenmodells und eigenständige Systeme, die wiederum selbst nach beliebigen Schichtenmodellen aufgebaut sein können. Der praktische Einsatz des Modells zeigt, dass diese softwaretechnische Strukturierung sowohl den Softwareentwurf als auch die Diskussion in frühen Phasen unterstützt und als Ergebnis eine eindeutige Struktur für das Portal liefert. Sie ist daher im besonderen Maße für die Ableitung der Struktur geeignet und erfüllt die geforderten Eigenschaften an eine softwaretechnische Struktur für Portale.

Detailziel 3: Entwicklung einer portalspezifischen Prozessarchitektur zur kundenorientierten Realisierung des Vertriebsprozesses des Technischen Vertriebs.

Die Arbeit entwickelt ausgehend von einer Unternehmensbefragung von Unternehmen mit Technischen Vertrieb eine Prozessarchitektur, welche die durch den Kunden im Portal ausführbaren Prozesse festlegt. Die Prozessarchitektur unterstützt im Gesamtumfang die Phasen des Vertriebsprozesses mit Werbung, Information, Beratung, Verkaufsabschluss und vertriebsbezogenem Service und berücksichtigt Leistungen wie den angebots- und katalogbasierten Vertrieb. Die

entwickelte Portalprozesslandkarte fasst in Bezug auf die Phasen des Vertriebs ähnliche Prozesse zu Prozessbündeln zusammen und erlaubt eine Abbildung der Prozesse auf die Komponenten der Anwendungsarchitektur und damit auf die nachgelagerten Komponenten des Komponentenmodells. Die Einsatzfälle zeigen, dass der mit der Prozessarchitektur verfolgte Ansatz in der Praxis erfolgreich zu einer Definition der durch Kunden im Portal ausführbaren Prozesse des Technischen Vertriebs entlang des gesamten Vertriebsprozesses führt. Die Prozesse werden wie gefordert zu Prozessbündeln zusammengefasst. Eine Verbesserungsmöglichkeit für die Prozessarchitektur ergibt sich lediglich durch eine Ausweitung der Anzahl der in der Prozessarchitektur berücksichtigten Prozesse um seltener geforderte Prozesse.

Detailziel 4: Entwicklung einer portalspezifischen Anwendungsarchitektur

Die Anwendungsarchitektur überträgt den Ansatz komponentenorientierter Architekturen auf Portale. Ausgehend von der Strukturierungsvorgabe des portalspezifischen Schichtenmodells beschreibt die Anwendungsarchitektur mit dem enthaltenen Komponentenmodell kontextbezogen die Aufgabe der Komponenten und deren benötigte Funktionen. Hierbei werden abstrakte Komponenten verwendet, die mittels der Infrastrukturarchitektur auf reale Systeme abgebildet werden. Der Einsatz des Architekturmodells in der Praxis zeigt, dass die Verwendung von abstrakten Komponenten einen geeigneten Lösungsansatz darstellt. Die Komponenten wurden im gezeigten Fall entsprechend der Architektur funktional definiert und auf geeignete Systeme abgebildet. Die portalspezifische Anwendungsarchitektur erfüllt das gesetzte Detailziel.

Detailziel 5: Entwicklung einer portalspezifischen Datenarchitektur

Die entwickelte Datenarchitektur stellt den statischen Zusammenhang der Daten des Architekturmodells dar. Die portalspezifische Erweiterung der Darstellung um eine Zuordnung zu Komponenten und die Festlegung von Stamm- und Bewegungsdaten erlaubte im praktischen Einsatz eine einfache Verknüpfung von Komponenten- und Kommunikationsmodell. Die geforderten Eigenschaften der Datenarchitektur werden durch das Modell erfüllt und das Detailziel wird erreicht.

Detailziel 6: Entwicklung einer portalspezifischen Kommunikationsarchitektur

Die portalspezifische Kommunikationsarchitektur beinhaltet ein Schnittstellenmodell für die Komponenten der Anwendungsarchitektur. Sie berücksichtigt die für ein Portal typische Vielfalt von Datenformaten und verwendet bei der Beschreibung die Datenklassen der Datenarchitektur. Der Aspekt der Integration wird durch die Entwicklung von Integrationsmustern und die Transformation von Daten adressiert. Der Einsatzfall zeigt, dass die Kommunikationsarchitektur den Kommunikations- und Integrationsanforderungen genügt und das Detailziel erreicht wird.

Detailziel 7: Entwicklung einer portalspezifischen Infrastrukturarchitektur

Die entwickelte Infrastrukturarchitektur beschreibt mit dem Modell für die Suche im Portal, dem Personalisierungs- und Individualisierungsmodell, dem Authentifizierungs- und Rollenmodell die Funktion wesentlicher Basisdienste einer Portalinfrastruktur. Die Einbindung von PAK in die Portalumgebung bzw. Portalsoftware wird definiert. Darüber hinaus werden im Rahmen dieser Sicht die abstrakten Komponenten auf die bestehende Systeminfrastruktur des Technischen Vertriebs abgebildet. Im praktischen Einsatz konnten die Elemente Suche, Authentifizierung, Rollen, Personalisierung und Individualisierung auf Basis der Architektur direkt umgesetzt werden. Dies gilt auch für die Abbildung der abstrakten Komponenten auf Systeme. Die geforderten Eigenschaften und das Detailziel werden damit erfüllt.

Detailziel 8: Unterstützung von Personalisierung und Rollenorientierung zur Erfüllung der Portaleigenschaften auf den Ebenen AE und TF

Die Unterstützung von Personalisierung und Rollenorientierung als grundlegende Portaleigenschaft wird primär durch die Infrastrukturarchitektur erfüllt. Die enthaltenen Modelle erfüllen die Portaleigenschaften auf den Ebenen AE und TF.

Detailziel 9: Unterstützung von Benutzermanagement zur Erfüllung der Portaleigenschaft auf den Ebenen AE und TF

Das Benutzermanagement als Portaleigenschaft wird in der Architektur durch die Komponente AUTH sowie durch die benutzer- bzw. kundenbezogenen Datenklassen auf den Ebenen AE und TF berücksichtigt. Die Eigenschaft des Benutzermanagements ist damit auf diesen Ebenen erfüllt.

Detailziel 10: Unterstützung von Prozessorientierung zur Erfüllung der Portaleigenschaft auf den Ebenen AE und TF

Die Prozessorientierung wird als Querschnittsziel von allen Teilarchitekturen adressiert. Im besonderen Maße wird die Prozessorientierung durch die Existenz und die Gestaltung der Prozessarchitektur erreicht. Die Portaleigenschaft Prozessorientierung wird auf den Ebenen AE und TF in vollem Umfang von dem entwickelten Architekturmodell erfüllt.

Detailziel 11: Unterstützung von Integration und Homogenität zur Erfüllung der Portaleigenschaften auf den Ebenen AE und TF

Die Portaleigenschaft der Integration wird durch nahezu alle Teilarchitekturen adressiert. Als Schwerpunkt wird die Eigenschaft in der Anwendungs-, Infrastruktur- und Kommunikationsarchitektur mit der Beschreibung der Integration der Komponenten bzw. Systeme adressiert. Die Homogenität wird im Rahmen der Kommunikationsarchitektur durch die Beschreibung der Adaptionenverfahren sichergestellt. Das Architekturmodell erfüllt die Eigenschaften auf den Ebenen AE und TF in vollem Umfang.

Das Architekturmodell erfüllt mit den Detailzielen 8 bis 11 die allgemeinen Anforderungen an Portale und zeigt damit, dass mit Hilfe des Ansatzes Portale entsprechend der Portaldefinition erstellt werden können. Dies wird durch die in den Kapiteln 11.2 und 11.3 beschriebenen Anwendungsszenarien bestätigt. Durch die Erreichung der Detailziele 1 bis 7 wird gezeigt, dass das Architekturmodell die in Kapitel 3.9 zusammengefassten Defizite des Technischen Vertriebs und die Defizite bestehender Ansätze adressiert und in geeigneter Weise eine verbesserte Lösung für die Problemstellung eines Architekturmodells für den Technischen Vertrieb darstellt. Diese Feststellung wurde über den Fokus der Evaluierung hinaus durch die positiven Reaktionen der Nutzer bestätigt. In den dargestellten Szenarien konnten für definierte Zielgruppen (Schwerpunkt in B- und C-Kundensegmenten) bestehende Kommunikationskanäle wie z. B. Telefon und Fax weitgehend durch das Portal substituiert werden, da die Nutzer die integrierten Prozesse über das Portal bevorzugten.

Die Evaluation des Architekturmodells gegen die definierten Detailziele zeigt, dass der Grad der Zielerreichung hoch ist. Das Primärziel der Erstellung eines Architekturmodells für Portale für den Einsatz im Technischen Vertrieb wurde damit auch im Gesamtumfang vollständig erreicht.

12 Zusammenfassung

12.1 Zusammenfassung der Ergebnisse

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit den Themenbereichen Technischer Vertrieb und Architekturen für Portale. Im Rahmen der Ausarbeitung wird ein integratives Architekturmodell für Portale entwickelt, welches unter Berücksichtigung von Neu- und Bestandssystemen die Prozesse des Technischen Vertriebs abbildet.

Hintergrund ist die zunehmende Notwendigkeit für Unternehmen, die sich mit dem Vertrieb technischer Produkte befassen, eine herausragende Position in Käufermärkten zu erreichen. Hierfür ist die Kundenbindung und Kundenansprache durch individuell an die Bedürfnisse der Kunden angepasste Prozesse zu intensivieren. Gleichzeitig besteht die Anforderung, die Effizienz in Bezug auf Zeit und Kosten im Vertrieb zu optimieren. Portale bieten eine technische Lösung für die Bereitstellung einer homogenen Benutzungsoberfläche mit dem Zugriff auf integrierte und personalisierte Prozesse. Die Integration von Prozessen in einem Portal erfordert eine umfassende Architektur, die auch die Einbindung der betrieblichen Informationssysteminfrastruktur beschreibt.

Davon ausgehend identifiziert die Arbeit zunächst die grundlegenden Portaleigenschaften: internetbasierend, Personalisierung und Rollenorientierung, Benutzermanagement, Prozessorientierung, Integration und Homogenität. Parallel hierzu werden die Leistungen und die Organisation des Technischen Vertriebs untersucht. Es wird festgestellt, dass eine wesentliche Anforderung die Abdeckung der vertrieblichen Prozesse Werbung, Information, Beratung, Verkaufsabschluss und After Sales Support darstellt. Die Untersuchung der Systemlandschaft des Technischen Vertriebs ergibt den Einsatz einer Vielzahl unterschiedlicher Systeme mit zum Teil erheblich überlappender Funktionalität.

Die Untersuchung aus Sicht des Software-Engineerings umfasst Softwarearchitekturen für die Erstellung webbasierter Anwendungen, wie z. B. eingebettete Skriptsprachen und die Plattformkonzepte Java und .NET, Integrationsarchitekturen, Portalsoftware und Architekturmodelle für Portale. Ziel der Betrachtung ist eine Bewertung der Ansätze auf ihren Beitrag zu einer Architektur für Portale im Technischen Vertrieb. Kernkriterien sind unter anderem die Strukturierungsvorgaben und die Granularität des Komponentenmodells, die eine Aussage über die Fähigkeit zur Integration von Bestandsanwendungen zulassen.

Es wird in den Betrachtungen das Fehlen eines vollständig ausgeprägten Architekturmodells mit den Bestandteilen Strategie, Prozess-, Anwendungs-, Daten- und Kommunikationsarchitektur sowie eine Beschreibung der Infrastruktur festgestellt. Weitere Defizite stellen die mangelnde Definition funktionaler Anforderungen an die Anwendungen des Technischen Vertriebs im Kontext von Portalen und die ungenügende softwaretechnische Strukturierung von Portalen dar. Auf Basis der identifizierten Defizite werden Kriterien für die spätere Bewertung des Architekturmodells erarbeitet.

Grundlage des Architekturmodells für Portale im Technischen Vertrieb ist die portalspezifische Erweiterung eines allgemeinen Architekturmodells. Als vollständiges Architekturmodell wird die ganzheitliche Informationssystemarchitektur (ISA) herangezogen, die die Bestandteile Strategie, Aufbauorganisations-, Prozess-, Anwendungs-, Daten- und Kommunikationsarchitektur sowie Infrastruktur umfasst. Die Teilmodelle Strategie und Aufbauorganisation werden im Rahmen der Arbeit durch die Vorgabe des Anwendungsfalls Technischer Vertrieb als gegeben vorausgesetzt.

Die Entwicklung der Prozessarchitektur erfolgt auf Basis einer Befragung von Unternehmen mit Technischem Vertrieb. Die Portalprozesslandkarte ist ein Hauptbestandteil der Prozessarchitektur. Sie identifiziert die im Portal abzubildenden kundennahen Prozesse und fasst sie in Prozessbündeln zusammen.

Die Anwendungsarchitektur beschreibt den Aufbau des Portals. Hierfür wird ein portalspezifisches 3-Schicht-Modell mit den Schichten Portalanwendungskomponenten, Portalsystemkomponenten und Betriebliche Informationskomponenten abgeleitet. Es unterstützt Softwarekomponenten im Sinne eines Komponentenmodells und eigenständige Systeme, die wiederum selbst nach beliebigen Schichtenmodellen aufgebaut sein können. Den einzelnen Schichten werden die abstrakten Komponenten der Komponentenarchitektur zugeordnet. Die Verwendung abstrakter Komponenten gewährleistet eine Unabhängigkeit der Architektur während des Entwurfs und stellt bei der Abbildung auf reale Systeme die Berücksichtigung individueller Gegebenheiten der Infrastruktur sicher. Die Ableitung der Komponenten der Schicht Portalanwendungskomponenten erfolgt direkt aus den Prozessen des Technischen Vertriebs. Die Funktionalität dieser Komponenten wird aus Funktionen der Komponenten der beiden anderen Schichten zusammengesetzt. Die Architektur definiert die notwendigen Funktionen der Komponenten im Kontext eines Portals.

Die Datenarchitektur stellt die Stamm- und Bewegungsdaten, die während der Laufzeit der Komponenten verwendet werden, in einer statischen Sicht in acht Grunddatenmodellen dar.

Im Rahmen der Infrastrukturbeschreibung, die als Infrastrukturarchitektur ausgeprägt wird, werden die für den Betrieb des Portals notwendigen Funktionen beschrieben. Hierzu gehören insbesondere die Suche, das Authentifizierungs- und Rollenmodell, Single Sign On und das Personalisierungs- und Individualisierungsmodell. Enthalten ist ein Modell für die Abbildung der abstrakten Komponenten auf reale Systeme.

Für die Kommunikationsarchitektur wurde ein Schnittstellen- und Datenformatmodell entwickelt. Die Integration der einzelnen Komponenten wird mittels speziell auf die Anwendung in Portalen abgestimmten Integrationsmustern beschrieben. Diese Teilsicht des Modells beinhaltet eine Beschreibung von Adaption- und Transformationsmethoden für Daten. Den Abschluss des Architekturmodells bildet eine in UML beschriebene Methodik für die Anwendung des Architekturmodells.

Die Arbeit beinhaltet drei Einsatzfälle des Architekturmodells, wobei die Portalarchitektur für den Vertrieb von Elektrowerkzeugen ausführlich dargestellt wird. Die abschließende Bewertung des praktischen Einsatzes zeigt, dass das Architekturmodell für Portale im Technischen Vertrieb den gestellten Anforderungen gerecht wird.

12.2 Ausblick und weitere Entwicklungen

Das entwickelte Architekturmodell für Portale im Technischen Vertrieb beschreibt die Architektur mit einer mittleren Granularität, die einen weiten Raum für individuelle Varianten zulässt.

Eine sinnvolle Erweiterung des Modells ist die Vorgabe von Referenzprozessen für den Technischen Vertrieb. Ausgehend von den Referenzprozessen können die enthaltenen Teilarchitekturen entlang dieser Prozesse feiner ausgestaltet und damit der Arbeitsaufwand für eine Instanzbildung reduziert werden. Durch die Vorgabe von Prozessen wird jedoch auch die Einsatzfähigkeit des Modells eingeschränkt. Das Modell deckt aus Sicht des Software-Engineering die Bereiche

Systemanforderung, Softwareanforderung, Analyse und Entwurf ab. Die enthaltenen Teilmodelle bilden eine Grundlage für die in diesen Projektphasen notwendigen Arbeiten. Um einen durchgängigen Informationsfluss durch alle Projektphasen während eines gesamten Portalprojekts zu erreichen, ist eine Einbindung in ein Vorgehensmodell für die Konzeption, Entwicklung und Einführung von Portalen, wie z. B. der Fraunhofer Portal Analyse und Design Methode (PADEM)¹, erforderlich. Das Architekturmodell für Portale im Technischen Vertrieb kann in diesem Kontext in einem Softwarewerkzeug für die Erfassung der bestehenden betrieblichen Informationssysteme und die Modellierung der Teilsichten des Portals abgebildet werden. Eine Einbindung in portalspezifische Softwarewerkzeuge ist möglich und wünschenswert.

¹ Portal Analyse und Design Methode PADEM®, vgl. [Gurzki et al. 2004]

13 Summary

The thesis develops an integrated architectural model for business portals with a special focus on reproducing the processes of technical sales and distribution while taking into account both new and legacy systems.

Companies involved in selling and distributing technical products are increasingly facing the need to achieve a paramount position in the marketplace. To be able to do so, companies need to intensify customer contact and customer loyalty by means of processes adapted to individual customer requirements, while at the same time increasing efficiency and realizing cost savings in technical sales and distribution departments. Portals offer a technical solution for providing a homogeneous user interface and access to integrated and personalized processes. Portal based process integration requires a comprehensive architecture which takes into account also a company's information systems infrastructure.

Based on these assumptions, the thesis starts with identifying the basic characteristics of Web based portals. This comprises aspects such as personalization, role based interaction, user management, process orientation, integration and homogeneity. In parallel, the specific characteristics and tasks of technical sales departments are analyzed. Main aspects here are marketing and advertisement, provision of information, consulting, sales conclusion and after-sales support. When examining the system landscape of technical sales and distribution departments, it becomes apparent that there are a lot of different systems which - to a considerable extent - provide the same functionality.

Following the Software Engineering approach, the thesis investigates software architectures for creating Web based applications, such as, for example, embedded script languages, platform concepts like Java and .NET, integration architectures, portal software and portal architecture models. The aim of the analysis is to evaluate these approaches in terms of their contribution to constitute an architecture for portals that can be used for technical sales and distribution. Core criteria are, among others, the structural requirements and granularity of the component model, which determine the capability to integrate legacy systems.

Shortcomings of the current situation can be identified in various respects. First of all, there is no fully elaborated architectural model for portals for technical sales and distribution available which includes components such as strategy, structural organization architecture, process architecture, application architecture, data architecture, communication architecture and infrastructure. Furthermore, there is a lack in the definition of functional requirements concerning portal related applications used by technical sales and distribution departments. And finally, portals are generally not characterized by a consistent structure in terms of software engineering. Based on these shortcomings, criteria for a later evaluation of the architectural model are developed.

The basis of an architectural model for portals for technical sales and distribution is an application specific extension of a generic architectural model. So the thesis draws upon an existing approach, named Information Systems Architecture (ISA), which comprises a number of components: strategy, structural organization architecture, process architecture, application architecture, data architecture, communication architecture and infrastructure.

The sub models strategy and structural organization are taken for granted, as they are implied by the concentration on the specific application field of technical sales and distribution. The process

architecture is developed on the basis of a survey among companies that have technical sales and distribution departments. A main element of the process architecture is the portal process map, which identifies close-to-the-customer processes that need to be reproduced in the portal and concentrates these processes in process bundles.

The application architecture describes the portal's structure. To do so, a three-layer model consisting of portal application components, portal system components and enterprise information components is developed. This model supports both software components and independent systems which themselves can be structured according to specific layer models. The abstract components of the component architecture are assigned to these individual layers. Using abstract components guarantees the architecture's independence during the design phase and ensures that individual infrastructural conditions are taken into account when the model is applied in connection with real systems. The portal application components are developed directly from the specific processes occurring in technical sales and distribution. The functionality of these components is composed from the functions of the components of the other two layers. The architecture defines the necessary functions of the components in the specific context of a portal.

The data and communication architecture contains the master data and transaction data used during the components' runtime in a static perspective in eight basic-data models. The infrastructural architecture describes the functions necessary for the portal's operation, among them product search, authentication and roles model, single sign-on and the personalization and individualization model. The infrastructural architecture comprises also a model for applying the abstract components to real systems. For the communication architecture, an interface and data format model is developed. The integration of the components is described by means of integration patterns specifically designed for being used in connection with portals. This part of the model contains a description of data adaptation and transformation techniques. The work closes with an UML based methodology for applying the architectural model.

The thesis comprises three usage scenarios of the architectural model, with a particularly extensive description of the portal architecture for sales and distribution of electrical tools. The final evaluation of the applicability of the architectural model shows that the architectural model clearly meets the requirements for being used for portals in the field of technical sales and distribution.

14 Literatur und Quellen

[Abdelnur und Hepper 2003]

Abdelnur, A.; Hepper, S. (Hrsg.) (2003): Portlet Specification Version 1.0. Santa Clara: Java Community Process.

[Achour et al 2005]

Achour, M.; Betz, F.; Dovgal, A.; Lopes, N. ; Olson, P.; Richter G. u. a. (2005): PHP Handbuch. Hojtsy, Gabor (Hrsg.). <http://www.php.net/manual/de/>. Aufgerufen am 01.02.2005.

[Ackerschott 2001]

Ackerschott, H. (2001): Strategische Vertriebssteuerung. Verlag Dr. Th. Gabler.

[Alexander et al. 1977]

Alexander, C.; Ishikawa, S.; Silverstein, M.; Jacobson, M.; Fiksdahl-King, I.; Angel, S. (1977): A Pattern Language. Oxford: Oxford University Press.

[Alt et al. 2004]

Alt, R.; Cäsar, M.; Leser, F.; Österle, H.; Puschmann, T.; Reichmayr, C. (2004): Architektur des Echtzeit-Unternehmens. In: Alt, R.; Österle, H.: Real-time Business. Berlin, Heidelberg u. a.: Springer-Verlag. Seite 20-51.

[Altenhofen et al. 2003]

Altenhofen, C.; Stanisić-Petrović, M.; Junker, M.; Kieninger, T.; Hofmann, H. (2003): Empirische Studie zum Werkzeugeinsatz im Umfeld der Dokumentenverwaltung. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag.

[Altenhofen et al. 2003a]

Altenhofen, C.; Drawehn, J.; Höß, O.; Stanisić-Petrović, M.; Weisbecker, A. (2003): Komponentenbasierte Softwareentwicklung – Adaptive Read Band 1. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag.

[Amberg et al. 2003]

Amberg, M.; Holzner, J.; Remus, U. (2003): Portal-Engineering – Anforderungen an die Entwicklung komplexer Unternehmensportale. In: Uhr, W.; Esswein, W. (Hrsg.): Wirtschaftsinformatik 2003. Medien – Märkte – Mobilität. Heidelberg: Physica-Verlag. Seite 795-818.

[Angeli 2003]

Angeli, A. (2003): Technische Integration von SAP-Systemen Webservices, EAI, Business Collaboration. Bonn: Galileo Press.

[Armstrong et al. 2003]

Armstrong, E.; Bodoff, S.; Carson, D.; Evans, I.; Fisher, M.; Green, D., Haase, K.; Jendrock, E.; Pawlan, M.; Stearns, B. (2003): J2EE 1.4 Tutorial. Santa Clara: Sun Microsystems.

[Bachem 2004]

Bachem, C. (2004): Die Rolle von Portalen im Multichannel-Marketing. In: Gentsch, P.; Lee, S. (Hrsg.): Praxishandbuch Portalmanagement. Wiesbaden: Verlag Dr. Th. Gabler. Seite 137-155.

[Backhaus 2003]

Backhaus, K. (2003): Industriegütermarketing. 7. Auflage. München: Verlag Franz Vahlen.

[Balzert 1998]

Balzert, H. (1998): Lehrbuch der Software-Technik Band 2. Software-Management, Software Qualitätssicherung, Unternehmensmodellierung. Heidelberg, Berlin: Spektrum Akademischer Verlag.

[Balzert 2000]

Balzert, H. (2000): Lehrbuch der Software-Technik Band 1. Software-Entwicklung. 2. Auflage. Heidelberg, Berlin: Spektrum Akademischer Verlag.

[Bamberger 2004]

Bamberger, R. (2004): Service-Portale im Maschinenbau. In: Gentsch, P.; Lee, S. (Hrsg.): Praxishandbuch Portalmanagement. Wiesbaden: Verlag Dr. Th. Gabler. Seite 189-201.

[Bass et al. 2003]

Bass, L.; Pauls, C.; Kazman, R. (2003): Software Architecture in Practice. Second Edition. SEI Series in Software Engineering. 2. Auflage. Boston: Pearson Education.

[Bauer 2001]

Bauer, H. (2001): Unternehmensportale, Geschäftsmodelle, Design, Technologie. Bonn: Galileo Press.

[BEA 2003]

BEA Systems Inc. (2003): Portlet Basics <http://e-docs.bea.com/workshop/docs81/doc/en/portal/overview/conPortletBasics.html>. Aufgerufen am 20. 10.2003.

[Bergmann et al. 2003]

Bergmann, R.; Traphöner, R.; Schmitt, S.; Cunningham, P.; Smyth, B. (2003): Knowledge-Intensive Produkt Search and Customization in Electronic Commerce. In: Gásos, J.; Thoben, K.-D. (Hrsg.): E-Business Applications. Berlin, Heidelberg u. a.: Springer-Verlag. Seite 87-101.

[Berndt et al. 2003]

Berndt, O.; Biffar, J.; Weiß, D. (2003): Dokumentenmanagement in Deutschland. Bonn: Verband Organisations- und Informationssysteme e.V.

[Biesel 2002]

Biesel H. H. (2002): Kundenmanagement im Multi-Channel-Vertrieb. Strategien und Werkzeuge für die konsequente Kundenorientierung. Wiesbaden: Verlag Dr. Th. Gabler.

[Boehm 1981]

Boehm, B. W. (1981): Software Engineering Economics. Upper Saddle River (New Jersey): Prentice Hall.

[Boehm 1988]

Boehm, B. W. (1988): A Spiral Model of Software Development an Enhancement. In: IEEE Computer, Vol. 21, Ausgabe 5, Mai 1988. Washington: IEEE Computer Society. Seite 61-72.

[Boiko 2002]

Boiko, B. (2002): Content Management Bible. New York : Hungry Minds.

[Bonart 1999]

Bonart, T. (1999): Industrieller Vertrieb. Wiesbaden: Verlag Dr. Th. Gabler.

[Borghoff und Schlichter 2000]

Borghoff, U. M.; Schlichter, J. H. (2000): Computer-Supported Cooperative Work. Berlin, Heidelberg u. a.: Springer-Verlag.

[Brandstetter und Fries 2002]

Brandstetter, C.; Fries, M. (2002): E-Business im Vertrieb, Potenziale erkennen – Chancen nutzen – Von der Strategie zur Umsetzung. München, Wien: Carl Hanser Verlag.

[Britton 2001]

Britton, C. (2001): IT Architectures and Middleware: Strategies for Building Large, Integrated Systems. München, Boston u. a.: Addison-Wesley.

[Brown et al. 2001]

Brown, S.; Burdick R.; Falkner, J.; Galbraith, Ben; Johnson, Rod u. a. (2001): Professional JSP 2nd Edition. Birmingham: Wrox Press.

[Buck-Emden und Zencke 2004]

Buck-Emden, R.; Zencke, P. (2004): mySAP CRM. Bonn: Galileo Press.

[Bullinger 1995]

Bullinger, H.-J. (1995): Vertrieb. In: Warnecke, H.-J.: Der Produktionsbetrieb 3: Betriebswirtschaft, Vertrieb, Recycling. 3. Auflage. Berlin, Heidelberg u. a.: Springer-Verlag.

[Bullinger 2001]

Bullinger, H.-J. (Hrsg.); Schuster, E.; Wilhelm, S. (2001): Content Management Systeme – Auswahlstrategien, Architekturen und Produkte. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag.

[Bullinger 2002]

Bullinger, H.-J. (Hrsg.); Gurzki, T.; Hinderer, H.; Eberhardt, C.-T. (2002): Marktübersicht Portal Software. Media Vision Expert. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag.

[Bullinger et al. 1999]

Bullinger, H.-J.; Frielingsdorf, H.; Roth, N.; Wagner, F.; Zeichen, G.; Fürst, K.; Brandstätter, T. (1999): Marktstudie Engineering Data Management Systeme. Stuttgart: Fraunhofer IAO.

[Bullinger et al. 2002a]

Bullinger, H.-J.; Baumann, T.; Fröschle, N.; Mack, O.; Trunzer, T.; Waltert, J. (2002): Business Communities – Professionelles Beziehungsmanagement von Kunden, Mitarbeitern und B2B-Partnern im Internet. Bonn: Galileo Press.

[Bullinger und Fähnrich 1997]

Bullinger, H.-J.; Fähnrich, K.-P. (1997): Betriebliche Informationssysteme. Grundlagen und Werkzeuge der methodischen Softwareentwicklung. Berlin, Heidelberg u. a.: Springer-Verlag.

[Cheswick et al. 2003]

Cheswick, W. R.; Bellovin, S. M.; Rubin, A. D. (2003): Firewalls and Internet Security. München, Boston u. a.: Addison-Wesley.

[Christ 2003]

Christ, O. (2003): Content Management in der Praxis. Berlin, Heidelberg u. a.: Springer-Verlag.

[Ciber 2004]

Ciber Deutschland GmbH, ohne Verfasser (2004): Alternativen der unterschiedlichen Anbindung elektronischer Kataloge an SAP Systeme. www.ciber-germany.com/ger/pdf/Alternative_Konzepte_einer_Content%20Anbindung_OCI_Anbindu.pdf. Aufgerufen am 15.04.2004.

[Collins 2001]

Collins, H. (2001): Corporate Portals – Revolutionizing Information Access to Increase Productivity and Drive the BottomLine. New York: Amacom.

[Colyer et al. 2000]

Colyer, A. M.; Clement, A.; Longhurst, S. (2000): Applying Enterprise JavaBeans – Architecture & Design. In: Net.ObjectDays2000 Tagungsband. Illmenau: Net.ObjectDays-Forum/transIT.

[cXML 2003]

cXML.org, ohne Verfasser (2003): cXML User's Guide. Sunnyvale: Ariba.

[Dangelmaier 2001]

Dangelmaier, W. (Hrsg.); Holthöfer, N.; Szilágyi, S. (2001): Marktstudie: Softwaresysteme zur Produktkonfiguration. Paderborn: ALB/HNI-Verlagsschriftenreihe.

[Davydov 2001]

Davydov, M. (2001): Corporate Portals and E-Business Integration. New York, Chicago, San Francisco: McGraw-Hill.

[Dias 2001]

Dias, C. (2001): Corporate portals: a literature review of a new concept in Information Management. In: International Journal of Information Management 21 (2001) 4, Seite 269–287.

[DIN 16557-3]

Deutsches Institut für Normung DIN (Hrsg.), ohne Verfasser (1994): Elektronischer Datenaustausch für Verwaltung, Wirtschaft und Transport (EDIFACT). Allgemeine Einführung für Einheitliche Nachrichtentypen (UNSMs). DIN 16557-3. Berlin u. a.: Beuth Verlag.

[DIN 199-1]

Deutsches Institut für Normung (Hrsg.), ohne Verfasser (2002): DIN 199-1 Technische Produktdokumentation - CAD-Modelle, Zeichnungen und Stücklisten - Teil 1: Begriffe. Ausgabe 2002-03. Berlin u. a.: Beuth Verlag.

[Dröschel et al. 1998]

Dröschel, W.; Heuser, W.; Midderhoff, R. (1998): Inkrementelle und objektorientierte Vorgehensweisen mit dem V-Modell 97. München, Wien: Oldenbourg.

[Eeles und Sims 1998]

Eeles, P.; Sims, O. J. (1998): Building Business Objects. New York u. a.: Wiley & Sons.

[Eisenberg und Duane 2001]

Eisenberg, B.; Nickull, D. (Hrsg.) (2001): ebXML Technical Architecture Specification. Ohne Ortsangabe: UN/CEFACT, OASIS.

[Erdogan et al 2002]

Erdogan, N.; Lüning, U.; Passenberg, I.; Schomberg, V.; Thiemann, R.; Waldmann, R. (2002): Wegweiser Katalogmanagement. Wesentliche Erfolgsfaktoren für E-Procurement-Projekte. Frankfurt: PricewaterhouseCoopers.

[Fährnich et al. 2000]

Fährnich, K.-P.; Weisbecker, A.; Höß, O.; Kunsmann J. (2000): Componentware – Vom Trend zum industriellen Einsatz. In: Bullinger, H.-J. (Hrsg.): Komponentenbasierte Software für Produkte und Dienstleistungen – Erfahrungen und Projektberichte. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag.

[Fink et al. 2001]

Fink, H.-J.; Hosie, P.; Huning, J.; Ladewig, T. (2001): SAP R/3. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt Taschenbuch Verlag.

[Frech et al. 2000]

Frech, J.; Schwarz, J.; Wagner, F. (2000): Marktstudie Computer Aided Selling Systeme zur Produktkonfiguration. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag.

[Galic et al. 2003]

Galic, M.; Cramer, L.; Rao, R.; Wolfe, M. (2003): A Portal Composite Pattern Using WebSphere V4.1. New York: IBM Redbooks.

[Gamma et al 1995]

Gamma, E.; Helm, R.; Johnson, R.; Vlissides, J. (1997): Design Patterns. Elements of Reusable Object-Oriented Software. München, Boston u. a.: Addison-Wesley.

[García-Serrano et al. 2001]

García-Serrano, A.; Hernández, J. Z.; Martínez, P. (2001): Intelligent Assistance to E-Commerce. In: Stanford-Smith, B.; Chiozza, E. (Hrsg.): E-Work and E-Commerce, Volume I. Amsterdam, Berlin: IOS Press. Seite 312-318.

[Gehring und Gadatsch 1999]

Gehring, H.; Gadatsch A. (1999): Eine Rahmenarchitektur für Workflow-Management-Systeme. Fachbereichsbericht Nr. 275. Hagen: FernUniversität Hagen.

[Gloor 2000]

Gloor, P. (2000): Making the E-Business Transformation. Berlin, Heidelberg u. a.: Springer-Verlag.

[Godefroid 1998]

Godefroid, P. (1998): Der Direktvertrieb auf Business-to-Business-Märkten. In: Pepels, W. (Hrsg.): Absatzpolitik. München: Verlag Franz Vahlen. Seite 80-102.

[Goebel und Ritthaler 2004]

Goebel, A.; Ritthaler, D. (2004): SAP Enterprise Portal. Technologie und Programmierung. Bonn: Galileo Press.

[Graf 2003]

Graf, F. (2003): Virtuelle Vertreter in der Welt des E-Commerce. In: Meyer, H. (Hrsg.): Netzwoche. Nr. 19, Mai 2003. Basel: Netzmedien. Seite 11.

[Grasl 2003]

Grasl, O., (2003): J2EE und .NET: Kein Vergleich?. In: Mörike, M. (Hrsg.): Entwicklungsplattformen Java versus .NET. HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik, Ausgabe 230. Heidelberg: dpunkt.verlag. Seite 7-14.

[Gray und Reuter 1993]

Gray, J.; Reuter, A. (1993): Transaction Processing – Concepts and Technologies. San Mateo: Morgan Kaufmann Publishers.

[Griffel 1998]

Griffel, F. (1998): Componentware: Konzepte und Techniken eines Softwareparadigmas. Heidelberg: dpunkt.verlag.

[Grigo 2003]

Grigo, W. (2003): Elektronische Zusammenarbeit zwischen dem Reifenhandel und der Reifenindustrie. Block 3 – Standards + EDIWheel. RVS - Workshop am 25. März 2003. www.swisspneu.ch/edi/EDI_Standards.pdf. Aufgerufen am 28.04.2004.

[Grimes 2002]

Grimes, F. (2002): Microsoft .NET for Programmers. Greenwich: Manning Publications.

[Grimm 2003]

Grimm, S. (2003): Der Portalmarkt im Wandel: Portale als ein Instrument zur Kostensenkung. Funktionen, Architektur, Vorgehen. Version 4, Mai 2003. Stuttgart: AbaXX Technology AG.

[Grimm 2004]

Grimm, S. (2004): Die Entwicklung des Portalmarktes. In: Gentsch, Peter; Lee, Sue (Hrsg.): Praxishandbuch Portalmanagement. Wiesbaden: Verlag Dr. Th. Gabler. Seite 277-295.

[Grudin 1994]

Grudin, J. (1994): CSCW: History and Focus. In: Carver, Doris L. (Hrsg.): IEEE Computer Ausgabe 5/1994, 27. Jahrgang. Washington, Los Alamitos: IEEE. Seite 19-26.

[Guelich et al. 2001]

Guelich, S.; Gundavaram, S.; Birznieks, G. (2001): CGI Programmierung mit Perl. Sebastopol, Köln u. a.: O'Reilly.

[Gurzki 2001]

Gurzki, T. (2001): An Architecture for Integrating Virtual Sales Assistant Technology into E-Business Environments. In: Stanford-Smith, B.; Chiozza, E. (Hrsg.): E-Work and E-Commerce. Novel solutions and practices for a global networked economy. Volume 1. Amsterdam u. a.: IOS Press. Seite 305-311.

[Gurzki 2002]

Gurzki, T. (2002): Einfach, schwierig – einfach schwierig: Die Wahl der richtigen Portal-Software. In: IS.report. Magazin für betriebliche Informationssysteme, Ausgabe März 2002. München: Oxygen Verlag. Seite 34-36.

[Gurzki 2004]

Gurzki, T. (2004): Portaltechnologie. In: Gentsch, P.; Lee, S. (Hrsg.): Praxishandbuch Portalmanagement. Wiesbaden: Verlag Dr. Th. Gabler. Seite 27-42.

[Gurzki et al. 2003]

Gurzki, T.; Schweizer, P.; Eberhardt, C.-T. (2003): A Virtual Sales Assistant Architecture for E-Business Environments. In: Gasós, J.; Thoben, K.-D. (Hrsg.): E-Business Applications. Technologies for Tomorrow's Solutions. Berlin, Heidelberg u. a.: Springer-Verlag. Seite 77-86.

[Gurzki et al. 2004]

Gurzki, T.; Hinderer, H.; Kirchhof, A.; Vlachakis, J. (2004): Die Fraunhofer Portal Analyse und Design Methode (PADEM) – Der effiziente Weg vom Prozess zum Portal. Stuttgart: Fraunhofer IAQ.

[Gurzki und Hinderer 2003]

Gurzki, T.; Hinderer, H. (2003): Eine Referenzarchitektur für Software zur Realisierung von Unternehmensportalen. In: Reimer, U.; Abecker, A.; Staab, S.; Stumme, G. (Hrsg.): WM 2003: Professionelles Wissensmanagement - Erfahrungen und Visionen; GI-Edition - Lecture Notes in Informatics (LNI). Bonn: Gesellschaft für Informatik e.V. Seite 157-160.

[Gurzki und Özcan 2003]

Gurzki, T.; Özcan, N. (2003): Unternehmensportale: Kunden-, Lieferanten- und Mitarbeiterportale in der betrieblichen Praxis. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag.

[Harms 1999]

Harms, V. (1999): Kundendienstmanagement: Dienstleistung, Kundendienst, Servicestrukturen und Serviceprodukte; Aufgabenbereiche und Organisation des Kundendienstes. Herne, Berlin: Verlag Neue Wirtschaftsbriefe.

[Harms und Luckhardt 2004]

Harms, I.; Luckhardt, H.-D. (2004): Virtuelles Handbuch Informationswissenschaft. Universität des Saarlandes, Fachbereich Informationswissenschaft.
<http://is.unisb.de/studium/handbuch/scheer.erw.php>. Aufgerufen am 01.05.2004.

[Hauser und Löwer 2003]

Hauser, T.; Löwer, U. M. (2003): Web Services - Die Standards. Bonn: Galileo Press.

[Hentrich 2001]

Hentrich, J. (2001): B2B-Katalog-Management, E-Procurement und Sales im Collaborative Business. Bonn: Galileo Press.

[Hermes 1999]

Hermes, P. (1999): Entwicklung eines Customer Self-Service-Systems im Technischen Kundendienst des Maschinenbaus. Heimsheim: Jost-Jetter Verlag.

[Highmoor et al. 2003]

Highmoor, S.; Caccamo, M.; Carter, J.; Harvey, R. (2003): Oracle Application Server Portal User's Guide10g. Redwood City: Oracle.

[Hildebrand 2003]

Hildebrand, U. (2003): Wer Edifact kann, ist für XML gerüstet. In: Computerwoche Nr. 1/2 vom 10.01.2003. München: IDG Business Verlag.

[Hinderer und Gurzki 2003]

Hinderer, H.; Gurzki, T. (2003): Prozessorientierte Wirtschaftlichkeitsbetrachtung von Unternehmensportalen. In: Reimer, U.; Abecker, A.; Staab, S.; Stumme, G. (Hrsg.): WM 2003: Professionelles Wissensmanagement - Erfahrungen und Visionen; GI-Edition - Lecture Notes in Informatics (LNI). Bonn: Gesellschaft für Informatik e.V. Seite 161-164.

[Hippner und Wilde 2001]

Hippner, H.; Wilde, K. D. (2002): CRM- Ein Überblick. In: Helmke, S.; Übel, M.; Dangelmaier, W. (Hrsg.): Effektives Customer Relationship Management. 2. Auflage. Wiesbaden: Verlag Dr. Th. Gabler. Seite 3-37.

[Hitz und Kappel 1999]

Hitz, M.; Kappel, G. (1999): UML@Work: von der Analyse zur Realisierung. Heidelberg: dpunkt.verlag.

[Hufgard 1996]

Hufgard A. (1996) Betriebswirtschaftliche Softwarebibliotheken und Adaption. München: Verlag Franz Vahlen.

[Hümpel und Schmitz 2001]

Hümpel, C.; Schmitz, V. (2001): BMEcat - Produktkataloge austauschen per XML. In: Turowski, K.; Fellner, K. (Hrsg.): XML in der betrieblichen Praxis: Standards, Möglichkeiten, Praxisbeispiele. Heidelberg: dpunkt.verlag. Seite 205-217.

[Intershop 1999]

Intershop, ohne Verfasser (1999): Intershop Enfinity. Design: Using Templates and ISML. Jena: Intershop Communications.

[ISO 8879]

ISO (Hrsg.), ohne Verfasser (1986): ISO 8879:1986. Standard Generalized Markup Language (SGML). Genf: International Organization for Standardization (ISO).

[ISO 9735]

International Organization für Standardization ISO (Hrsg.), ohne Verfasser (1988): Directories for Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport ISO 9735. Genf: International Organization für Standardization.

[Jablonski und Meiler 2002]

Jablonski, S.; Meiler, C. (2002): Web-Content-Managementsysteme. In: Informatik Spektrum, Ausgabe 18, April 2002. Berlin, Heidelberg u. a.: Springer-Verlag. Seite 101-119.

[Jacob 1998]

Jacob, F. (1998): Auftragsmanagement. In: Kleinaltenkamp, M.; Plinke, W. (Hrsg.): Auftrags- und Projektmanagement – Projektbearbeitung für den technischen Vertrieb. Berlin, Heidelberg u. a.: Springer-Verlag. Seite 1-66.

[JSR 170]

JCP (Hrsg.), ohne Verfasser (2004): JSR-000170 Content Repository for Java TM Technology API. <http://jcp.org/aboutJava/communityprocess/review/jsr170/index.html>. Aufgerufen am 01.05.2004.

[JSR 94]

JCP (Hrsg.), ohne Verfasser (2004): JSR-000094 Java TM Rule Engine API (Proposed Final Draft). <http://jcp.org/aboutJava/communityprocess/first/jsr094/index.html>. Aufgerufen am 01.05.2004.

[Kampffmeyer 2004]

Kampffmeyer, U. (2004): Konsolidierung des DRT-Marktes.
http://www.contentmanager.de/magazin/artikel_404_konsolidierung_drt_markt.html. Aufgerufen am 01.04.2004.

[Kelkar 2003]

Kelkar, O. (2003): Ein Referenzmodell für elektronische Geschäftstransaktionen im zwischenbetrieblichen Geschäftsverkehr. Heimsheim: Jost-Jetter Verlag.

[Kelkar et al. 2001]

Kelkar, O.; Otto, B.; Schmitz, V. (2001) : Spezifikation OpenTrans Version 1.0. Stuttgart, Essen: Fraunhofer IAO, Universität Essen.

[Kelkar et al. 2003]

Kelkar, O.; Renner, T.; Lebender, M.; Lorenz, O.; Dannecker, S. (2003): eBusiness-Konjunkturbarometer. Berlin: Wegweiser.

[Keller 2002]

Keller, W. (2002): Enterprise Application Integration – Erfahrungen aus der Praxis. Heidelberg: dpunkt.verlag.

[Kempf 2003]

Kempf, F. (2003): Referenzmodell zur integrierten Kommunikationsunterstützung von kooperierenden, örtlich verteilten Akteuren. Heimsheim: Jost-Jetter Verlag.

[Kerpen 2004]

Kerpen, C. (2004): Mach auf das Tor! JSR 168, die Portlet-Spezifikation. In: Javamagazin, Ausgabe 10/2004. Frankfurt/Main: Software & Support Verlag. Seite 34-37.

[Kleinaltenkamp 2000]

Kleinaltenkamp, M. (2000): Einführung in das Business-to-Business Marketing. In: Kleinaltenkamp, M.; Plinke, W. (Hrsg.): Technischer Vertrieb. 2. Auflage. Berlin, Heidelberg u. a.: Springer-Verlag.

[Klünter und Laser 2003]

Klünter, D.; Laser, J. (2003): LDAP verstehen, OpenLDAP einsetzen. Heidelberg: dpunkt.verlag.

[Kotler 1997]

Kotler, P. (1997): Marketing Management. Upper Saddle River (New Jersey): Prentice Hall.

[KPMG 2000]

KPMG (Hrsg.), ohne Verfasser (2000): Electronic Sales – Standardsoftware für integrierte Shopsysteme. München: KPMG Consulting.

[Krause 2002]

Krause, J. (2002): Active Server Pages. Programmierung dynamischer, datenbankgestützter Webseiten. 3. Auflage. München, Boston u. a.: Addison-Wesley.

[Krcmar 1990]

Krcmar, H. (1990): Bedeutung und Ziele von Informationssystem-Architekturen. In: Wirtschaftsinformatik, Heft 5/1990. Braunschweig, Wiesbaden: Vieweg. Seite 395-402.

[Krcmar 2003]

Krcmar, H. (2003): Informationsmanagement. 3. Auflage. Berlin, Heidelberg u. a.: Springer-Verlag.

[Kropp et al. 2003]

Kropp, A.; Leue, C.; Thompson, R. (Hrsg.) (2003): Web Services for Remote Portlets Specification. Billerica: OASIS.

[Kuhn 2003]

Kuhn, S. (2003): Portale. In: Theis, F. (Hrsg.): Portale und Webapplikationen mit Apache Frameworks. Frankfurt/Main: Software & Support Verlag. Seite 215-223.

[L'Abbate und Thiel 2001]

L'Abbate, M.; Thiel, U. (2001): Intelligent Product Information Search in E-Commerce. Retrieval Strategies for Virtual Shop Assistants. In: Stanford-Smith, B.; Chiozza, E. (Hrsg.): E-Work and E-Commerce, Volume I. Amsterdam, Berlin: IOS Press. Seite 347-353.

[Leimstoll und Schubert 2002]

Leimstoll, U.; Schubert, P. (2002): Personalisierung von E-Commerce-Applikationen in KMU: Schlussfolgerungen aus einer empirischen Untersuchung. In: Weinhardt, C.; Holtmann, C. (Hrsg.), E-Commerce: Netze, Märkte, Technologien. Heidelberg: Physica-Verlag. Seite 143-158.

[Leser et al. 2004]

Leser, F. ; Alt, R. ; Sänger, E.; Sobek, W. (2004) : Systeme für Echtzeit-Portale – ein Überblick am Beispiel Banking. In: Alt, R.; Österle, H. (Hrsg.): Real-Time Business. Berlin, Heidelberg u. a.: Springer-Verlag. Seite 116-132.

[Limper 2000]

Limper, W. (2000): Dokumentenmanagement. München: Deutscher Taschenbuch Verlag.

[Lindwood und Minter 2004]

Linwood, J.; Minter, D. (2004): Building Portals with the Java Portlet API. Berkeley: Apress.

[Linthicum 2000]

Linthicum, D. S. (2000): Enterprise Application Integration. München, Boston u. a.: Addison-Wesley.

[Lixenfeld 2003]

Lixenfeld, C. (2003): Portale gegen das Informationschaos. In: Computerwoche Fokus Mittelstand 01.09.2003. München: IDG Business Verlag.

[Macromedia 2005]

Macromedia (Hrsg.) (2005): Coldfusion MX 7 Livedocs.
<http://livedocs.macromedia.com/coldfusion/>. Aufgerufen am 01.02.2005.

[Mertens 1997]

Mertens, P. (1997): Integrierte Informationsverarbeitung. Wiesbaden: Verlag Dr. Th. Gabler.

[Merz 2002]

Merz, M. (2002) : E-Commerce und E-Business: Marktmodelle, Anwendungen und Technologien.
Heidelberg: dpunkt.verlag.

[META Group 2002]

META Group (2002): E-Environments – Der Aufbau von Portal Frameworks. Ismaning: META Group.

[Mucha und Ulrich 2000]

Mucha, M.; Ulrich, A. (2000): Clearing Center für Produktdatenmanagement. In: VEG ElektroWirtschaft, Nr 7/2000. Dortmund: Fachverlag Dr. H. Arnold. Seite 27-29.

[Muschalla 1987]

Muschalla, H. (1987): Information als Erfolgsfaktor im Vertrieb. In: Tagungsband VDI: Vertriebsorganisation im Wandel. Düsseldorf: VDI-Verlag.

[Muther 2002]

Muther, A. (2002): Customer Relationship Management. Berlin, Heidelberg u. a.: Springer-Verlag.

[Novell 2004]

Novell (Hrsg.), ohne Verfasser (2004): Novell Nsure Identity Manager 2 Administration Guide.
Waltham: Novell.

[Oestereich 2001]

Oestereich, B. (2001): Objektorientierte Softwareentwicklung. München, Wien: Oldenbourg.

[OMG 2003]

Object Management Group, ohne Verfasser (2003): OMG Unified Modeling Language Specification Version 1.5. Needham: Object Management Group.

[Orfali et al. 1996]

Orfali, R.; Harkey, D., Edwards, J. (1996): The Essential Distributed Objects Survival Guide. New York u. a.: Wiley and Sons.

[Österle 2002]

Österle, H. (2002): Business Networking in der Unternehmenspraxis. Berlin, Heidelberg u. a.: Springer-Verlag.

[Ottmann und Widmayer 1993]

Ottmann, T.; Widmayer, P. (1993): Algorithmen und Datenstrukturen. 2. Auflage. Mannheim, Leipzig, Wien, Zürich: BI Wissenschaftsverlag.

[Otto 2003]

Otto, B. (2003): Referenzmodell zur Automatisierung zwischenbetrieblicher Beschaffungsprozesse. Heimsheim: Jost-Jetter Verlag.

[Pepels 1998]

Pepels, W. (1998): Technischer Vertrieb. Berlin: Cornelsen.

[Picot et al.. 2003]

Picot, A.; Reichwald, R. ; Wigand, R. T. (2003): Die grenzenlose Unternehmung. Information, Organisation und Management. 4. Auflage. Wiesbaden: Verlag Dr. Th. Gabler.

[Puschmann 2003]

Puschmann, T. (2003): Collaboration Portale: Architektur, Integration, Umsetzung und Beispiele. Bamberg: Difo-Druck.

[Puschmann 2004]

Puschmann, T. (2004): Prozessportale. Berlin, Heidelberg u. a.: Springer-Verlag.

[Puschmann und Alt 2004]

Puschmann, T.; Alt, R. (2004): Echtzeit-Integration für Prozessportale in der Automobilindustrie. In: Alt, R.; Österle, H. (Hrsg.): Real-Time Business. Berlin, Heidelberg u. a.: Springer-Verlag. Seite 172-190.

[Quantz und Wichmann 2003]

Quantz, J.; Wichmann, T. (2003): Basisreport Integration mit Web Services. Konzept, Fallstudien und Bewertung. Berlin: Berlecon Research.

[Rackham 1999]

Rackham, N. (1999): Rethinking the Sales Force. Redefining Selling to Create and Capture Customer Value. New York, Chicago, San Francisco: McGraw-Hill.

[Reichmayr 2003]

Reichmayr, C. (2003): Collaboration und WebServices. Architekturen, Portale, Techniken und Beispiele. Berlin, Heidelberg u. a.: Springer-Verlag.

[Renner und Schwengels 2000]

Renner, T.; Schwengels, C. (2000): Electronic Commerce in Vertrieb und Beschaffung. Fallstudien zum Einsatz von internetbasierten Technologien für Vertrieb und Beschaffung. Arbeitsbericht Nr. 179 der Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg. Stuttgart: Akademie für Technikfolgenabschätzung.

[Reynolds 2003]

Reynolds, H. (2003): Portlet Standards. In: Portals Magazine, Ausgabe April 2003. Los Angeles, New York: Line56 Media. Seite 39-41.

[Richter 2002]

Richter, J. (2002): Microsoft .NET Framework Programming. Unterschleißheim: Microsoft Press.

[Ritter 2003]

Ritter, B. (2003): Das ERP-Pflichtenheft. Bonn: verlag moderne industrie Buch.

[Rogoll und Piller 2003]

Rogoll, T. A.; Piller, F. (2003): Konfigurationssysteme für Mass Customization und Variantenproduktion. Marktstudie 2003. München: ThinkConsult.

[Röhrli et al. 2002]

Röhrli, A.; Schmiedl, S.; Wyss, C. (2002): Programmieren mit Ruby. Eine praxisorientierte Einführung. Heidelberg: dpunkt.verlag.

[RosettaNet 2004]

RosettaNet (Hrsg.), ohne Verfasser (2004): Standards and Specifications.
<http://www.rosettanet.org/standards>. Aufgerufen am 01.03.2005.

[Rossbach und Schreiber 1999]

Rossbach, P.; Schreiber, H. (1999): Java-Server und Servlets. Bonn, Reading: Addison-Wesley-Longman.

[Rothfuss 2001]

Rothfuss, G.; Ried, C. (2001): Content Management mit XML. Berlin, Heidelberg u. a.: Springer-Verlag.

[Royce 1970]

Royce, W. W. (1970): Managing the development of large software systems. In: Proceedings of the 9th International Conference of Software Engineering. Nachdruck des Artikels aus IEEE WESCON, 1970 Seite 1-9. Monterey: Computer Society Press. Seite 328-338.

[Rütschlin 2001]

Rütschlin, J. (2001): Ein Portal- Was ist das eigentlich? In: Bauknecht, K.; Brauer, W.; Mück, T. (Hrsg.): Informatik 2001: Wirtschaft und Wissenschaft in der Network Economy – Visionen und Wirklichkeit. Tagungsband der GI/OCG-Jahrestagung, 25.-28. September 2001. Wien: Universität Wien. Seite 691-696.

[Sametinger 1997]

Sametinger, J. (1997): Software Engineering with Reusable Components. Berlin, Heidelberg u. a.: Springer-Verlag.

[SAP 2002]

SAP AG (Hrsg.), ohne Verfasser (2002): mySAP Technology Portal Infrastruktur: Benutzerorientierte Integration und Zusammenarbeit; Whitepaper Version 1.1. Walldorf: SAP AG.

[Scheer 1998]

Scheer, A.-W. (1998): ARIS. Vom Geschäftsprozeß zum Anwendungssystem. 3. Auflage. Berlin, Heidelberg u. a.: Springer-Verlag.

[Scheer 1998a]

Scheer, A.-W. (1998): Wirtschaftsinformatik – Referenzmodelle für industrielle Geschäftsprozesse. Berlin, Heidelberg u. a.: Springer-Verlag.

[Scheer und Galler 1995].

Scheer, A.-W.; Galler, J.; Peter, S. (1995): Workflow-Projekte: Erfahrungen aus Fallstudien und Vorgehensmodell. Forschungsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik. Saarbrücken: Universität des Saarlandes.

[Schelp und Winter 2002]

Schelp, J.; Winter, R. (2002): Enterprise Portals und Enterprise Application Integration. Begriffsbestimmung und Integrationskonzeptionen. In: Meinhardt, S.; Popp, K. (Hrsg.): HMD – Praxis der Wirtschaftsinformatik, Band 150: Enterprise Portale & Enterprise Application Integration. Heidelberg: dpunkt.verlag. Seite 6-20.

[Schmalz 2004]

Schmalz, R. (2004): Semantic Web Technologien für das Wissensmanagement. Schumann, Matthias (Hrsg.): Arbeitsbericht 1/2004, Institut für Wirtschaftsinformatik, Georg-August-Universität Göttingen. Göttingen: Georg-August-Universität.

[Schmid 2001]

Schmid, R. (2001): Architektur für CRM und Prozess-Portale in Banken. Dissertation Universität St. Gallen. St. Gallen: Universität St. Gallen.

[Schmitz et al. 2001]

Schmitz, V.; Kelkar, O.; Pastoors, T. (2001): Spezifikation BMEcat 1.2. Stuttgart: Fraunhofer IAO, Essen: Universität Essen.

[Schneck 1998]

Schneck, O. (Hrsg); Hahn, K.; Schramm, U.; Stelzer, M. (1998): Lexikon der Betriebswirtschaft. München: Deutscher Taschenbuch Verlag.

[Schneider und Zwerger 2002]

Schneider, G.; Zwerger, F. (2002): Sichere Unternehmensportale mit SAP. Bonn: Galileo Press.

[Schott und Mäurer 2001]

Schott, K.; Mäurer, R. (2001): Auswirkungen von EAI auf die IT-Architektur in Unternehmen. In: Information Management & Consulting. Ausgabe März 2001, 16. Jahrgang. Saarbrücken: mc information multimedia Communication. Seite 39-42.

[Schwichtenberg 2003]

Schwichtenberg, H. (2003): Arbeitsteilung – Komponentenbasierte Websiteentwicklung mit ASP.NET. In: iX Special – Programmieren mit .NET. Ausgabe 01/2003. München: Heise Zeitschriften Verlag.

[Seeboerger-Weichselbaum 2001]

Seeboerger-Weichselbaum, M. (2001): Das Einsteigerseminar XML. Bonn: verlag moderne industrie Buch.

[Shirley et al. 1994]

Shirley, J.; Hu, W.; Magid, D. (1994): Guide to Writing DCE Applications. Sebastopol, Köln u. a.: O'Reilly.

[Singh et al. 2002]

Singh, I.; Stearns, B.; Johnson, M. (2002): Designing Enterprise Applications with the J2EE Platform, Second Edition. New York, London, München: Eddison-Wesley.

[Slama et al. 1999]

Slama, D.; Garbis, J.; Russell, P. (1999): Enterprise Corba. Upper Saddle River (New Jersey): Prentice Hall.

[Sommerville 2001]

Sommerville, Ian (2001): Software Engineering. München, Boston: Addison-Wesley.

[Spath 2003]

Spath, D. (Hrsg.); Wilhelm, S. (2003): Information und Kommunikation in der Produktion. Ergebnisse einer Unternehmensbefragung. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag.

[Starke 2002]

Starke, G. (2002): Effektive Software-Architekturen. München, Wien: Carl Hanser Verlag.

[Sullivan 2003]

Sullivan, D. (2003): Proven Portals – Best Practices for Planning, Designing and Developing Enterprise Portals. München, Boston u. a.: Addison-Wesley.

[Sun 2002]

Sun Microsystems (Hrsg.), ohne Verfasser (2002): Sun ONE Architecture Guide – Delivering Services on Demand. Palo Alto: Sun Microsystems.

[Sun 2003]

Sun Microsystems (Hrsg.), ohne Verfasser (2003): J2EE Connector Architecture Specification. Santa Clara: Sun Microsystems.

[Sun 2003a]

Sun Microsystems (Hrsg.); Roth, M.; Pelegrí-Llopart, E. (2003): Java Server Pages Specification Version 2.0. Palo Alto: Sun Microsystems.

[Theis 2003]

Theis, F. (2003): Webapplikationen: Architekturen und Frameworks. In: Theis, F. (Hrsg.): Portale und Webapplikationen mit Apache Frameworks. Seite 23-43.

[Thurau 1999]

Thurau, Volker (1999): Techniken zur Realisierung Web-basierter Anwendungen. In: Informatik-Spektrum 22. Berlin, Heidelberg u. a.: Springer-Verlag.

[Tseng und Piller 2003]

Tseng, M. M.; Piller, F. (2003): The Customer Centric Enterprise. In: Tseng, M. M.; Piller, F. (Hrsg.): The Customer Centric Enterprise. Advances in Mass Customization and Personalization. Berlin, Heidelberg u. a.: Springer-Verlag. Seite 3-16.

[Turowski und Krammer 2003]

Turowski, K.; Krammer, A. (2003): Vorschlag für einen methodischen Standard zu durchgängigen Spezifikationen von Fachkomponenten. In: ObjektSpektrum, Ausgabe 04/2003. Troisdorf: Sigs-Datcom. Seite 65-68.

[Vasen 2003]

Vasen, J. (2003): Einsatzplanung für den technischen Kundendienst im Maschinenbau mit Bildung von Auftragsreihenfolgen durch ein kombiniertes Prioritätsregelverfahren. Aachen: Shaker Verlag.

[VDI 1991]

VDI (Hrsg.), Grosch, E. W., Hogrefe, F.; Hohwalter, I.; Kohnen, K. H.; Menche, H. u. a. (1991): Auftragsabwicklung im Maschinen- und Anlagenbau. Düsseldorf: VDI-Verlag, Stuttgart: Schäffer Verlag.

[VDI 1999]

VDI-Gesellschaft Entwicklung Konstruktion Vertrieb (Hrsg.), ohne Verfasser (1999): Angebotsbearbeitung, Schnittstelle zwischen Kunden und Lieferanten. Berlin, Heidelberg u. a.: Springer-Verlag.

[VDI 2002]

VDI (Hrsg.), ohne Verfasser (2002): VDI-Richtlinie 2219. Informationsverarbeitung in der Produktentwicklung - Einführung und Wirtschaftlichkeit von EDM/PDM-Systemen. VDI-Gesellschaft Entwicklung Konstruktion Vertrieb. Berlin u.a. : Beuth Verlag.

[W3C-CSS 2004]

World Wide Web Consortium (Hrsg.); Lie, H. W.; Bos, B. (2004): Cascading Style Sheets, Level 1 W3C Recommendation 17 Dec 1996, revised 11 Jan 1999. <http://www.w3.org/TR/REC-CSS1>. Aufgerufen am 24.04.2004.

[W3C-XML 2004]

World Wide Web Consortium (Hrsg.), Bray, T.; Paoli, J.; Sperberg-McQueen, C. M.; Maler, E.; Yergeau, F.; Cowan, J. (2004): Extensible Markup Language (XML) 1.1- W3C Recommendation 04 February 2004. <http://www.w3.org/TR/2004/REC-xml11-20040204/>. Aufgerufen am 24.04.2004.

[W3C-XSL 2004]

World Wide Web Consortium (Hrsg.), Quin, L. (2004): The Extensible Stylesheet Language Family (XSL). <http://www.w3.org/Style/XSL/>. Aufgerufen am 14.07.2004.

[Wang 2004]

Wang, D. (2004): Bunte Rahmen – Überblick über Web-Frameworks. In: Javamagazin, Ausgabe 09/2004. Frankfurt/Main: Software & Support Verlag. Seite 36-44.

[Warnecke 1995]

Warnecke, H.-J. (1995): Der Produktionsbetrieb 3: Betriebswirtschaft, Vertrieb, Recycling. Berlin, Heidelberg u. a.: Springer-Verlag.

[Watterott 1987]

Watterott, R. (1987): Modell zur Informationsverarbeitung in einer dynamischen Vertriebsstruktur. In: Vertriebsorganisation im Wandel. Tagung, Düsseldorf 18. September 1987. VDI-Gesellschaft Entwicklung, Konstruktion, Vertrieb, VDI Berichte Nr. 646. Düsseldorf: VDI-Verlag. Seite 59-78.

[Weigend 2004]

Weigend, M. (2004): Objektorientierte Programmierung mit Python. Bonn: verlag moderne industrie Buch.

[Weisbecker 2001]

Weisbecker, A. (2001): Komponentenbasierte Entwicklung von Electronic Business Anwendungen. In: Scheibl H. J. (Hrsg.): Softwareentwicklung für Internet und Intranet. 9. Kolloquium Technische Akademie Esslingen (TAE), Gesellschaft für Informatik (GI). Esslingen: Technische Akademie Esslingen. Seite 181-191.

[Weisbecker 2002]

Weisbecker, A. (2002): Software-Management für komponentenbasierte Software-Entwicklung. Heimsheim: Jost-Jetter Verlag.

[Weisbecker et al. 2001]

Weisbecker, A.; Lebender, M.; Heinrich, G. (2001): Ein Integrationsmodell für komponentenbasierte Electronic Business Anwendungen. Stuttgart: Fraunhofer IAO, Stuttgart u. a.: Fraunhofer Electronic Business Innovationszentrum.

[Weisbecker und Otto 2002]

Weisbecker, A.; Otto, B. (2002): Optimierung unternehmensübergreifender Geschäftsprozesse durch E-Collaboration. In: IM - die Fachzeitschrift für Information Management. Nr 4. 2002. Saarbrücken: mc information multimedia communication. Seite 33-38.

[Westkämper 2001]

Westkämper, E. (2001): Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion. Vorlesungsskript Teil 11. Stuttgart: Universität Stuttgart, Institut für Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb.

[Westkämper und Warnecke 2004]

Westkämper, E.; Warnecke, H.-J. (2004): Einführung in die Fertigungstechnik. 6. Auflage. Wiesbaden: B. G. Teubner Verlag, GWV Fachverlage.

[Westphal 2003]

Westphal, R. (2003): Polyglott - Das .NET Framework als Plattform für mehrsprachige Programmierung. In: iX Special - Programmieren mit .NET. Ausgabe 01/2003. München: Heise Zeitschriften Verlag.

[WFMC 1999]

Workflow Management Coalition (1999): Workflow Management Coalition Terminology & Glossary. Winchester: Workflow Management Coalition.

[Wieselhuber 2002]

Dr. Wieselhuber & Partner GmbH, ohne Verfasser (2002): eBusiness Strategien und Organisation im Maschinenbau. Bericht. München: Dr. Wieselhuber & Partner GmbH.

[Williams 2000]

Williams, G. C. (2000): Implementing SAP R/3 Sales and Distribution. New York, Chicago, San Francisco: McGraw-Hill.

[Winkeler et al. 2001]

Winkeler, T.; Raupach, E.; Westphal, L. (2001): Enterprise Application Integration als Pflicht vor der Business-Kür. In: Information Management & Consulting Nr. 16. Saarbrücken: mc information multimedia communication.

[Winkelmann 2002]

Winkelmann, P. (2002): Marketing und Vertrieb. München, Wien: Oldenbourg.

[Wutka 2001]

Wutka, M. (2001): J2EE Developer's Guide. München: Markt+Technik.

[xCBL 2004]

xCBL.org, ohne Verfasser (2004) : xCBL 4.0 XML Document Descriptions
<http://www.xcbl.org/xcbl40/documentation/listofdocuments.html>. Aufgerufen am 25.04.2004.

[Xin 2002]

Chen X. (2002): BizTalk Server 2002 Design and Implementation. Berkeley: Apress.

[Zachman 1987]

Zachman, J. A. (1987): A Framework for Information Systems Architecture. In: IBM Systems Journal, Vol 26, No 3, 1987. Yorktown Heights: IBM. Seite 276-292.

Anhang A – Portalarten im Unternehmenskontext

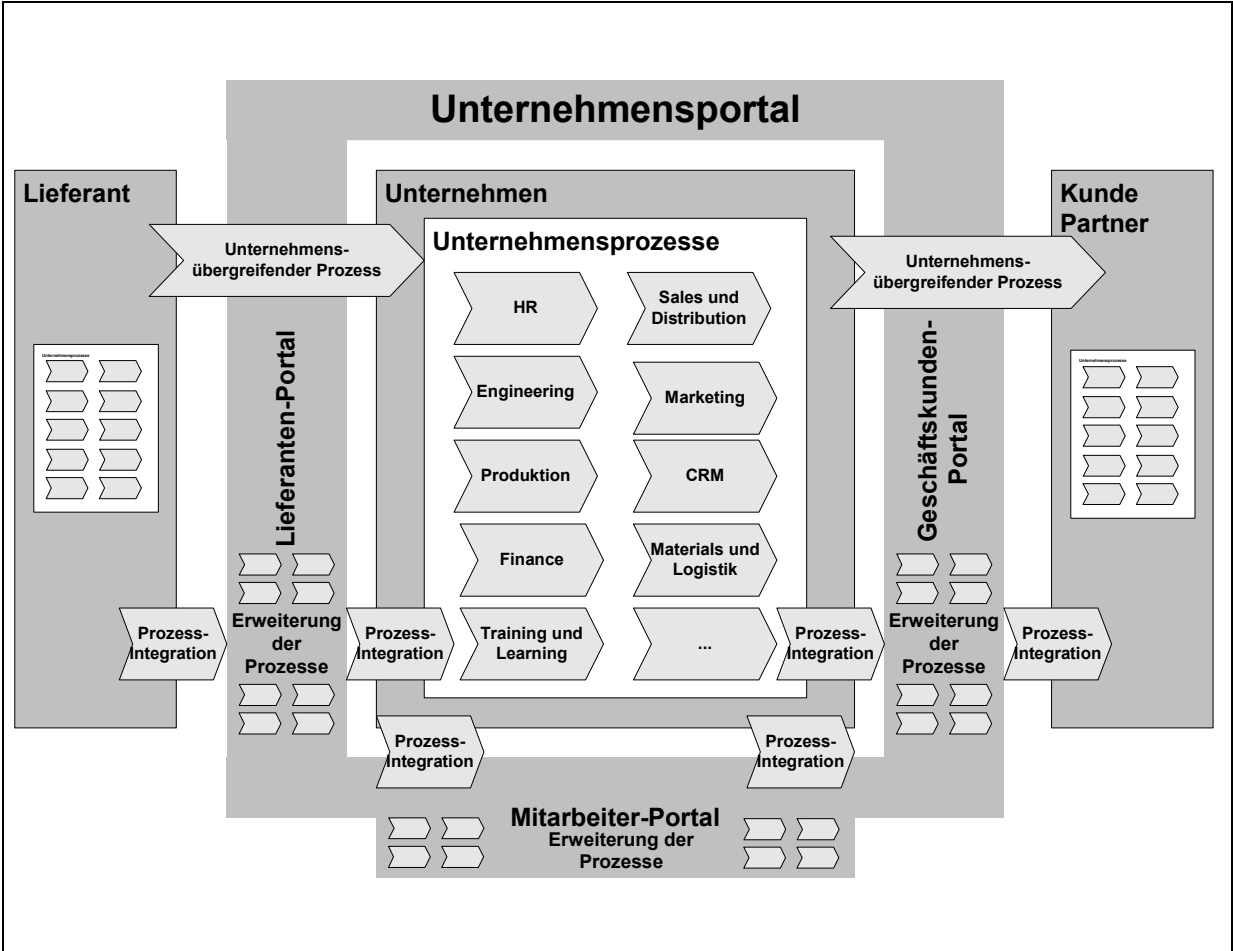


Abbildung 43: Portalarten im Unternehmenskontext

Anhang B – Überblick über eingebettete Skriptsprachen

Skriptsprache Eigenschaften	Coldfusion MX	PHP	JSP	ASP
Quelle	[Macromedia 2005]	[Achour et al 2005]	[Sun 2003a]	[Krause 2002]
Hersteller	Macromedia	PHP Group	Sun	Microsoft
Strukturierung	3-Schicht	3-Schicht	3-Schicht	3-Schicht
Primäres Programmierparadigma	prozedural, objektorientiert	prozedural, objektorientiert	objektorientiert	objektorientiert
Ausführungsmodell	JIT	Interpreter, kompiliert optional	JIT	Interpreter
Komponentenmodell	J2EE, CORBA	Eigen, J2EE, CORBA	J2EE, CORBA	SOAP
Lizenzmodell	kommerziell	Open Source/PHP License	kommerziell	kommerziell

Tabelle 20: Überblick über gängige eingebettete Skriptsprachen

Anhang C – Standards im Bereich Portale

Standard	Rules Engine API (JSR 94)	Portlet Specification (JSR 168)	Content Repository API (JSR 170)	Web Services for Remote Portlets (WSRP)									
Allgemeine Beschreibung													
Quelle	[JSR 94]	[Abdelnur und Hepper 2003]	[JSR 170]	[Kropp et al. 2003]									
Art der Standardisierung	Industrie: JCP	Industrie: JCP	Industrie: JCP	Industrie: OASIS									
Umfang	Definition einer Java-basierten API für Rule Engines.	Definition von APIs für Portalsoftware aus den Bereichen Aggregation, Personalisierung, Präsentation und Sicherheit.	Standard für transaktions-orientierten Zugriff, Volltextsuche, Filterung, Versionierung von hoch und gering strukturiertem Content.	XML-basierter Web-Services-Standard für die einfache Einbindung von Portalanwendungen mit Web Services.									
Portaleigenschaften													
	TU	TF	AE	TU	TF	AE	TU	TF	AE	TU	TF	AE	
Internetbasiert	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	●	○
Personalisierung und Rollen	○	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○	●	○
Benutzermanagement	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Prozessunterstützung	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Integration	○	●	○	○	●	○	○	●	○	○	○	●	○
Homogenität	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	○
Architektur													
Strukturierungsvorgaben	Schnittstelle		Portlet/Container-Schnittstelle	Schnittstelle		Schnittstelle, Integration							
Granularität des Komponentenmodells (extern)	fein, grob		fein, mittel, grob	fein, grob		mittel, grob							
Fachebene													
Abbildung Prozesse des Techn. Vertriebs	○		○	○		○							
Bewertung													
Beitrag zu einer Portalarchitektur	Standard für Regelverarbeitung	Teilarchitektur für die Einbindung von Portalanwendungen	Standard für die Einbindung von Content	Teilarchitektur für die Einbindung von Portalanwendungen									
Legende: Erfüllungsgrad ● voll erfüllt, ● teilweise erfüllt, ○ nicht erfüllt; Abkürzungen JCP: Java Community Process, JSR: Java Specification Requests.													

Tabelle 21: Darstellung, Gegenüberstellung und Bewertung der Standards im Bereich Portale

Anhang D – Ergebnisse der Unternehmensbefragung

Der Anhang gibt einen Ausschnitt der Ergebnisse der in [Gurzki und Özcan 2003] durchgeführten Unternehmensbefragung in technischen Branchen wieder. Abbildung 44 visualisiert die Ergebnisse in einer Übersichtsgrafik und Tabelle 22 stellt die Einzelergebnisse der Branchen dar.

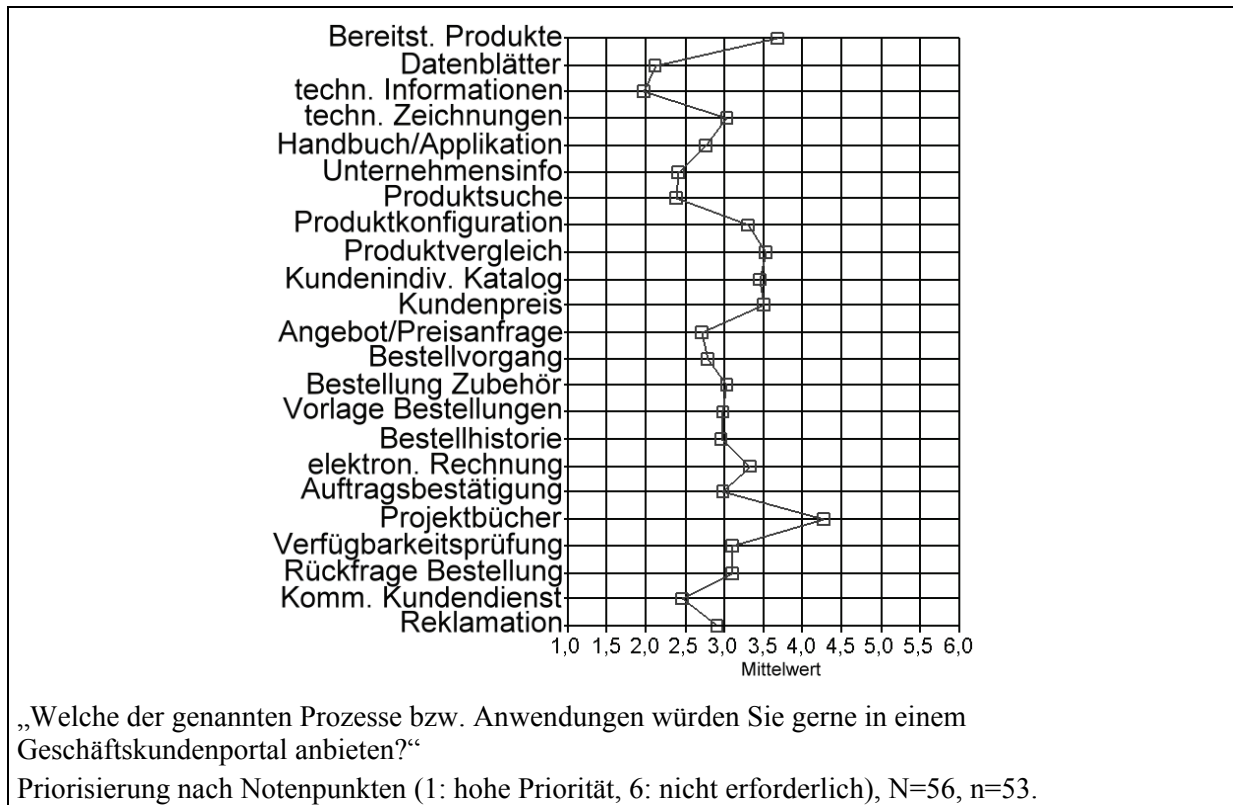


Abbildung 44: Priorisierung von Prozessen/Anwendungen [Gurzki und Özcan 2003]

Kategorie	Bewertung der Wichtigkeit (Noten 1-6, Mittelwert)			
	Maschinen- und Anlagenbau	Elektro- technik	Durchschnitt zwei Branchen	Durchschnitt Gesamtheit
Bereitstellung von Datenblättern	2,6	1,3	1,95	2,1
Bereitstellung von technischer Information über Produkte	2,3	1,4	1,85	2,0
Suche von Produkten	3,0	1,3	2,15	2,4
Allgemeine Unternehmensinformationen	2,7	1,9	2,3	2,4
Applikationsbeschreibungen, Anleitungen, Handbücher	2,8	1,8	2,3	2,8
Kommunikation mit Technischem Kundendienst/ Support	2,2	2,4	2,5	
Angebotsanforderung/ Preisanfrage	3,4	2,0	2,7	2,7
Bestellvorgang durch Kunden/ Transaktion	3,5	2,0	2,75	2,8
Reklamationen	3,0	2,8	2,9	2,9
Bereitstellung von technischen Zeichnungen	3,2	2,2	2,7	3,0
Bestellung von Zubehör	3,4	2,5	2,95	3,0
Vorlage für Bestellungen (z. B. oft bestellte Artikel)	3,6	2,5	3,05	3,0
Einsehen der eigenen Bestellhistorie	3,4	2,5	2,95	3,0
Elektronische Auftragsbestätigung	3,2	2,5	2,85	3,0
Verfügbarkeitsprüfung	3,7	2,1	2,9	3,1
Rückfrage zu Bestellungen	3,5	2,7	3,1	3,1
Konfiguration von Produkten	3,7	2,7	3,2	3,3
Elektronische Rechnung	3,6	3,1	3,35	3,3
Anzeige eines kundenindividuellen Produktkatalogs	4,1	2,6	3,35	3,4
Produktvergleich/Beratung bei Produktwahl	4,2	2,44	3,3	3,5
Kundenindividuelle Preisgestaltung	4,6	2,1	3,35	3,5
Bereitstellung von Produkten (z. B. Software Downloads)	3,9	3,1	3,5	3,7
Führen von gemeinsamen Projektbüchern	4,6	3,7	4,15	4,3

Tabelle 22: Priorisierung von Prozessen/Anwendungen, nach Notenpunkten von 1 (hohe Priorität) bis 6 (nicht erforderlich), N=56, n=53, [Gurzki und Özcan 2003].

Anhang E – Prozessübersicht

Die Prozessübersicht basiert auf den in der Befragung von [Gurzki und Özcan 2003] erhobenen Prozessen, die von Unternehmen mit Technischem Vertrieb als relevant bewertet werden. Die Prozessbeschreibung erfolgt auf struktureller Ebene um eine unternehmensspezifische Ausprägung zu ermöglichen.

Bereitstellung von technischen Informationen über Produkte

Technische Informationen über Produkte geben den Kunden eine wesentliche Entscheidungshilfe. Sie sind auf der Webseite dargestellt und enthalten Informationen, die einen Ausschnitt des Datenblatts darstellen. Darüber hinaus enthalten sie werbliche Informationen, die den Mehrwert des Produkts bzw. eine Differenzierung zu den Wettbewerbern darstellen. Technische Informationen sind damit ein unverzichtbarer Bestandteil eines Geschäftskundenportals. Der Kunde ruft die technischen Informationen zu einem Produkt ab, indem er das Produkt aus einem Katalog auswählt. Für den Abruf von Informationen zu kundenindividuellen Produkten muss sich der Kunde anmelden. Die technischen Informationen werden direkt bei dem Produkt aufgeführt und können dort abgelesen werden.

Bereitstellung von Datenblättern

Datenblätter stellen für Kunden die wichtigste Informationsquelle für technische Produkte dar. Sie enthalten alle relevanten Daten in einem Dokument. Für den Anbieter entfällt mit der Online-Bereitstellung der Datenblätter das aufwändige Versenden auf Anfrage per Post bzw. per Fax. Bei Bedarf kann für eine individuelle Entwicklung das Datenblatt dem jeweiligen Kunden personalisiert bereitgestellt werden. Der Kunde muss sich für den Abruf von Datenblättern zu kundenindividuellen Produkten anmelden. Der Abruf eines Datenblatts erfolgt durch die Auswahl eines Produkts aus dem Katalog. Das Datenblatt ist über einen Link bei den Produktinformationen erreichbar. Es wird über diesen Link als Dokumenten-Download bereitgestellt.

Suche von Produkten

Die Suche von Produkten stellt ein wesentliches Element eines Geschäftskundenportals dar. Die Aufgabe der Suchfunktion besteht darin, dem Kunden, der keine Kenntnis der Katalog- und Produktstruktur hat, einen Zugang zu Produkten und Dienstleistungen des Unternehmens zu ermöglichen. Die Suchfunktion besteht aus den Teilen Suche nach Inhalten und Produkten und Produktberatung. Die Suche nach Inhalten und Produkten ermöglicht dem Kunden die Suche über die im Portal integrierten Systeme. Insbesondere kann der Katalog nach Attributen wie Produktbeschreibung oder nach Eigenschaften wie technische Daten und Anwendungsgebiet eines Produkts durchsucht werden. Darüber hinaus werden redaktionelle Inhalte durchsucht. Die Treffer werden in einer Übersichtsseite dargestellt. Der Kunde kann von der Übersichtsseite zu den Trefferseiten navigieren. Die Produktberatung zur Auswahl eines geeigneten Produkts erfolgt durch einen virtuellen Produkt- und Anwendungsberater, der den Kunden durch intelligente Verfahren beim Finden eines geeigneten Produkts unterstützen. Der Kunde ruft den Berater auf und der Berater erfragt in einem Dialog die zur Empfehlung eines Produkts erforderlichen Anwendungsgebiete, Anforderungen und/oder Eigenschaften. Der Berater stellt die in Frage kommenden Produkte bzw.

Produktkategorien im Katalog dar. Er kann bei Bedarf auch Produkte im Warenkorb in Bezug auf ihre Eigenschaften vergleichen.

Bereitstellung von allgemeinen Unternehmensinformationen

Allgemeine Unternehmensinformationen dienen der Information der Öffentlichkeit, der Kunden und ggf. der Aktionäre. Sie werden damit aus Sicht des Unternehmens zu einem der wichtigsten Aspekte eines Geschäftskundenportals. Zu den Kerninformationen gehören der Unternehmenszweck, das Leistungsangebot, Kompetenzen und die Kontaktinformation. Der Kunde ruft die in Rubriken eingeteilten Informationen über eine geeignete Navigation auf.

Kommunikation mit Technischem Kundendienst/Support

Die Kommunikation mit dem Technischen Kundendienst über ein Portal besitzt im technischen Bereich eine hohe Wichtigkeit. Die Abwicklung der Anfragen über das Portal ermöglicht eine asynchrone Bearbeitung und aus Kundensicht eine Erreichbarkeit rund um die Uhr. Die strukturierte Erfassung der Anfragen reduziert Fehler bei der Zuordnung der Anfragen und senkt damit die Kosten des Service. Der Kunde meldet sich an und erhält Zugriff auf eine Umgebung, die ihm die Erstellung von Anfragen, das Lesen von Antworten und das Löschen von gelesenen Antworten ermöglicht. Für die Kommunikation mit dem Technischen Kundendienst ruft er ein Formular auf, das die notwendigen Daten der Anfrage als Eingabe entgegennimmt. Der Kunde klassifiziert seine Anfrage nach der Art (z. B. kaufmännisch, technisch). Das Formular wird dem Technischen Kundendienst weitergeleitet. Nach der Bearbeitung steht die Antwort in der Umgebung des Kunden zur Verfügung.

Angebotsanforderung, Preisanfrage

Die Angebotsanforderung basiert auf einem zusammengestellten Warenkorb. Die Angebotserstellung kann entweder automatisiert erfolgen oder bei Bedarf manuell durchgeführt werden. Zur Anforderung des Angebots meldet sich der Kunde an und fordert mit seinem gefüllten Warenkorb ein Angebot an. Das Angebot wird dem Kunden per E-Mail, Post oder einem anderen Kommunikationsweg zugesendet.

Bestellvorgang durch Kunden/Transaktion

Die Durchführung des eigentlichen Bestellvorgangs reiht sich in die Auswahl der Produkte im elektronischen Katalog ein. Eine direkte Bestellung entlastet den Vertriebsinnendienst durch die direkte elektronische Erfassung des Auftrags mit den Bestellpositionen und Kundendaten. Die elektronische Erfassung beseitigt darüber hinaus die klassischen Medienbrüche bei der Bearbeitung der Aufträge, wie zum Beispiel die manuelle Erfassung von Faxbestellungen. Zur Auslösung der Transaktion durch den Kunden benötigt dieser einen gefüllten Warenkorb. Die Transaktion erfordert eine Identifikation des Kunden durch eine Anmeldung. Sie wandelt den Warenkorb in eine Bestellung um und löst die weiteren zur Belieferung notwendigen Vorgänge aus. Im Rahmen der Transaktion erhält der Kunden auf separatem Weg eine Bestell- und Auftragsbestätigung.

Bereitstellung von Handbüchern, Applikationsbeschreibungen

Die Bereitstellung von elektronischen Varianten der Produkthandbücher ist aus verschiedenen Gründen interessant. Handbücher geben Auskunft über die Anwendung und über die Eigenschaften des Produkts und sind damit zur Vermittlung der Produktbesonderheiten geeignet. Im Fall von Zulieferprodukten werden die Handbücher bei der Montage oft versehentlich von den Produkten getrennt. Hier ergibt sich für die Kunden ein kurzfristiger Informationsbedarf in einer kritischen Phase. Eine direkte Bereitstellung erhöht den Komfort für den Kunden und reduziert die Anfragen im Service. Applikationsbeschreibungen unterstützen den Kunden bei der Entwicklung eigener Lösungen auf Basis der beschriebenen Produkte.

Reklamationen

Die strukturierte Erfassung von Reklamationen und die teilautomatisierte Bearbeitung reduzieren die Kosten für Reklamationsfälle. Es wird eine durchgehende Erreichbarkeit rund um die Uhr erzielt. Die strukturierte Erfassung reduziert Fehler bei der Zuordnung der Anfragen und senkt damit die Kosten für Reklamationen. Der Kunde meldet sich an und erhält Zugriff auf eine Umgebung, die ihm die Erstellung von Reklamationen, das Lesen von Antworten und das Löschen von gelesenen Antworten ermöglicht. Für die Durchführung ruft er ein Formular auf, das die notwendigen Daten der Reklamation als Eingabe entgegennimmt. Das Formular wird an das Unternehmen weitergeleitet. Nach der Bearbeitung steht die Antwort in der Umgebung des Kunden zur Verfügung.

Bereitstellung von technischen Zeichnungen

Technische Zeichnungen können im Portal als 2D-Zeichnungen oder als 3D-CAD-Zeichnungen bereitgestellt werden. 2D-Zeichnungen dienen der Verdeutlichung des Aufbaus des Produkts oder der Beschaltung. 3D-Zeichnungen sind für Produkte wichtig, die als Bauteil in anderen Geräten und Maschinen eingesetzt werden sollen. Mit der Zeichnung wird dem Kunden die Möglichkeit gegeben, das Produkt direkt in seine Konstruktion einzubeziehen. Zeichnungen können dem jeweiligen Kunden bei Bedarf für individuelle Entwicklungen exklusiv bereitgestellt werden. Für den Abruf von Zeichnungen zu kundenindividuellen Produkten muss sich der Kunde anmelden. Der Abruf einer Zeichnung erfolgt durch die Auswahl eines Produkts aus dem Katalog. Die Zeichnung ist über einen Link bei den Produktinformationen erreichbar. Sie wird über diesen Link als Dokumenten-Download bereitgestellt.

Bestellung von Zubehör

Die Bestellung von Zubehör ist ein Nebeneffekt des Produktkatalogs. Dem Kunden kann im Portal Zubehör zu den bereits gekauften Produkten angeboten werden. Bei Systemprodukten hat die Zubehörfunktion eine große Bedeutung. Zu einem Hauptprodukt können direkt die für den Betrieb erforderlichen Zubehöerteile angezeigt werden. Der Nutzer kann die Anzeige der Produktdetails von Zubehör analog zu dem der Hauptprodukte aufrufen.

Vorlage für Bestellungen

Eine Vorlage für häufig wiederkehrende Bestellungen erleichtert insbesondere Stammkunden den wiederholten Bestellvorgang. Der Kunde meldet sich an und erhält Zugriff auf die von ihm gespeicherten Warenkörbe. Die gespeicherten Warenkörbe können aus einer Übersichtsdarstellung in den aktuellen Warenkorb übernommen werden.

Einsehen der eigenen Bestellhistorie

Die Bestellhistorie ermöglicht dem Kunden nach einer Anmeldung das Verfolgen von offenen und abgeschlossenen Aufträgen. Die Historie zeigt eine Übersicht der bisherigen Bestellungen und erlaubt den Kunden die Auswahl einzelner Bestellungen. Die Details der ausgewählten Bestellungen werden dargestellt. Die Bestellhistorie entlastet den Vertrieb von Kundenanfragen und ermöglicht dem Kunden einen direkten Zugang zu Informationen über den aktuellen Bearbeitungsstand einer Bestellung bzw. dem aktuellen Versandstatus (Track und Trace).

Elektronische Auftragsbestätigung

Die Auftragsbestätigung mit einer Zusammenfassung des Inhalts der Bestellung wird dem Kunden per E-Mail , Post oder Fax zugestellt.

Verfügbarkeitsprüfung

Die Prüfung der Verfügbarkeit von Waren ist vor allem bei Handelsware von hoher Wichtigkeit. Die Funktion stellt einen hohen Mehrwert für den Kunden dar. Für Unternehmen mit auftragsbezogener Fertigung ist diese Funktion für Ersatzteilbestellungen relevant. Die Verfügbarkeit wird dem Kunden in der Darstellung eines Produkts im Katalog angezeigt.

Rückfrage zu Bestellungen

Der Kunde meldet sich an und erhält Zugriff auf eine Umgebung, die ihm die Erstellung von Rückfragen, das Lesen von Antworten und das Löschen von gelesenen Antworten ermöglicht. Zur Durchführung ruft er ein Formular auf, das die notwendigen Daten der Reklamation als Eingabe entgegennimmt. Die Anfragen werden direkt dem zuständigen Vertriebsmitarbeiter zur Bearbeitung zugeleitet und entsprechend über ein geeignetes Medium beantwortet oder in der Umgebung des Kunden bereitgestellt.

Elektronische Rechnung

Zu einer ausgeführten Bestellung wird dem Kunden eine signierte elektronische Rechnung per E-Mail zugesandt. Unsicherheit bezüglich der rechtlichen Rahmenbedingungen lässt viele Unternehmen auf diesen Weg der Rechnungsstellung verzichten. Die Funktion kann optional zusätzlich zur schriftlichen Rechnung angeboten werden.

Konfiguration von Produkten

Eine Konfiguration ist für komplexe und zusammengesetzte Produkte erforderlich. Der Kunde ruft im Katalog ein konfigurierbares Produkt auf. In der Bedienungsfläche des Produktkonfigurators kann der Kunde das Produkt in einem Dialog unter Berücksichtigung von Regeln zu möglichen Konfigurationen konfigurieren. Die fertig gestellte Konfiguration kann in den Warenkorb übernommen werden.

Anzeige eines kundenindividuellen Produktkatalogs

Ein kundenindividueller Produktkatalog stellt die für den Kunden vorgesehenen Produkte in personalisierter Form dar. Zum Aufruf des Kataloges muss der Kunde angemeldet sein. Der Katalog wird ausgewählt und stellt die für den Kunden verfügbaren Produkte mit einer geeigneten Navigationsstruktur dar. Der Katalog kann kundenindividuell entwickelte Produkte enthalten, die nur für diesen Kunden sichtbar sind.

Kundenindividuelle Preisgestaltung

Die Preisanfrage ermöglicht einem angemeldeten Kunden individuelle bzw. mengenbezogene Preise zu einem Produkt zu ermitteln. Hierfür ruft der Kunde das Produkt auf und erhält bei der Produktdarstellung individuelle, ggf. mengenbezogene (Staffeln), Preisangaben. Die Preisanfrage stellt eine Alternative zur Angebotsanforderung dar.

Bereitstellung von Produkten

Die Bereitstellung von Produkten kommt im industriellen Bereich insbesondere für kostenpflichtige Software, Software Updates, Dokumentationen und Schulungsunterlagen in Betracht. Typische Produkte sind in diesem Zusammenhang Bediensoftware und Entwicklungsumgebungen. Der Kunde führt eine Bestellung für dieses Produkt durch. Nach der Bestellung erhält er eine Übersicht über die erworbenen Produkte, die heruntergeladen werden können. Die Produkte sind als Links auf die jeweilige Datei hinterlegt.

Führen von gemeinsamen Projektbüchern

Das Führen von gemeinsamen Projektbüchern mit Kunden ist bei komplexen und längeren Projekten sowie bei kundenindividuellen Entwicklungen erforderlich. Der Kunde kann nach der Anmeldung auf eine Verwaltungsumgebung für Dokumente sowie für Termine- und Ressourcen zugreifen. Sowohl der Kunde als auch der Anbieter können projektrelevante Dokumente einstellen und abrufen. Die Dokumente werden strukturiert und versioniert abgelegt. Die Termin- und Ressourcenverwaltung gestattet eine gemeinsame Verwaltung und Planung der Termine und des Zugriffs auf Ressourcen, wie z. B. Maschinen oder Räume. Der Kunde kann gemeinsam mit dem Anbieter ein Forum für den Austausch von Informationen nutzen.

Anhang F – Funktionskarten für Komponenten

Angabe der Signatur nach Datum und der zugehörigen Funktion. Periodische bzw. einmalige Datenübernahmen sind durch „Import“ gekennzeichnet.

Funktionskarten der Schicht PSK

Funktionskarte PSK SHOP

Id	Einzelfunktion	Informationsobjekte	Benötigt extern	Erzeugt extern
F1	Darstellung Standardkatalog	Standardkatalog	Import: Katalog KDM-D1/-F1 Optional: Referenz auf Artikel oder Artikelklasse	Darstellung Standardkatalog SHOP-D1
F2	Darstellung kundenindividueller Katalog	Kundenindividueller Katalog	Import: Katalog KDM-D2/-F2 Optional: Referenz auf Artikel oder Artikelklasse	Darstellung kundenindividueller Katalog SHOP-D2
F3	Kundenindividuelle Preisgestaltung	Artikelnummer Kundenpreis	Artikelnummer Kundenpreis CRK-D1/F1	Darstellung kundenindividueller Preis SHOP-D3
F4	Warenkorb aus Katalog und externer Anwendung füllen	Warenkorb Artikelnummer Menge Optional: Konfiguration	Artikelnummer Menge Optional: Konfiguration	Darstellung Warenkorb SHOP-D4
F5	Warenkorb verwalten	Warenkorb	-	Darstellung Warenkorb SHOP-D4
F6	Verfügbarkeitsprüfung	Warenkorb Artikelnummer Mengenangabe	Verfügbarkeit CRK-D2/-F2	Darstellung Warenkorb SHOP-D4
F7	Transaktion/Bestellung	Warenkorb Bestellung	-	Darstellung Warenkorb SHOP-D4 Bestellung SHOP-D5
F8	Preis-anfrage/ Angebots-anforderung	Warenkorb Bestellung	Angebot CRK-D3/-F3	Darstellung Warenkorb SHOP-D4 Angebotsanforderung SHOP-D6
F9	Vorlage für Bestellung	Bestellvorlagen Warenkorb	-	Darstellung Bestellvorlagen SHOP-D7
F10	Bereitstellung Produktdownload	Bestellung	Import: Elektronische Produkte DM-D8/-F8	Download Produkte SHOP-F10
SU-CHE	Suche nach Produkten	Kataloge	Suchanfrage	Trefferliste

Funktionskarte PSK KONF

Id	Einzelfunktion	Informationsobjekte	Benötigt extern	Erzeugt extern
F1	Konfiguration Produkt	Stückliste Produkt, Konfigurationsregeln	Stückliste CRK-D4/-F4 Preiskalkulation CRK-D1/-F1	Darstellung Prozess KONF-D1
F2	Konfiguration bereitstellen	Konfiguration	-	Konfiguration KONF-D2

Funktionskarte PSK CM

Id	Einzelfunktion	Informationsobjekte	Benötigt extern	Erzeugt extern
F1	Bereitstellung Contentbereich „Allgemeine Unternehmensinformation“	Unternehmensinformation, Unternehmensnachrichten, Dokumente Metadaten	Import: Dokumente der Unternehmensinformation DM-D1/-F1	Darstellung Contentbereich Unternehmensinformation CM-D1
F2	Bereitstellung einer Referenz auf ein Datenblatt	Referenz Artikelnummer Datenblatt Metadaten	Artikelnummer, Import: Datenblätter DM-D2/-F2	Referenz auf Datenblatt CM-D2
F3	Bereitstellung einer Referenz auf eine technische Zeichnung	Referenz Artikelnummer Technische Zeichnung Metadaten	Artikelnummer, Import: Technische Zeichnungen DM-D3/-F3	Referenz auf technische Zeichnung CM-D3
F4	Bereitstellung einer Referenz auf eine erweiterte Produktdarstellung	erweiterte Produktdarstellung Referenz Artikelnummer Metadaten	Artikelnummer, Import: Erweiterte Produktdarstellung DM-D7/-F5	Referenz auf erweiterte Produktdarstellung CM-D4
F5	Bereitstellung einer Referenz auf eine Applikationsbeschreibung	Referenz Artikelnummer Applikationsbeschreibung Metadaten	Artikelnummer, Import: Applikationsbeschreibungen DM-D4/-F4	Referenz auf Applikationsbeschreibung CM-D5
F6	Bereitstellung einer Referenz auf eine Anleitung	Referenz Artikelnummer Anleitung Metadaten	Artikelnummer, Import: Anleitungen DM-D5/-F5	Referenz auf Anleitung CM-D6
F7	Bereitstellung einer Referenz auf ein Handbuch	Referenz Artikelnummer Handbuch Metadaten	Artikelnummer, Import: Handbücher DM-D6/-F6	Referenz auf Handbuch CM-D7

Id	Einzelfunktion	Informationsobjekte	Benötigt extern	Erzeugt extern
F8	Bereitstellung Contentbereich für technische Dokumente	Applikationsbeschreibungen, Anleitungen, Handbücher, Datenblätter, erweiterte Produktdarstellungen	Import: Applikationsbeschreibungen, Anleitungen, Handbücher, Datenblätter, erweiterte Produktdarstellungen DM-D2, -D3, -D4, -D5, -D6	Darstellung Contentbereich für technische Dokumente CM-D8
F9	Bereitstellung Contentbereich für redaktionelle Beiträge	Beiträge Metadaten	-	Darstellung Contentbereich für redaktionelle Beiträge CM-D9
F10	Bereitstellung von Referenzen auf redaktionelle Beiträge zu Artikel	Liste mit Referenzen auf redaktionelle Beiträge, Artikelnummer/Metadaten	Artikelnummer/ Metadaten	Liste mit Referenzen auf redaktionelle Beiträge CM-D10
F11	Bereitstellung Portalgrafiken	Portalgrafiken	Referenz	Portalgrafik
SUCHE	Suche nach Inhalten	Content	Suchanfrage	Trefferliste

Funktionskarte PSK BER

Id	Einzelfunktion	Informationsobjekte	Benötigt extern	Erzeugt extern
F1	Bereitstellung Produktberatungsdialog	Wissensbasis Katalog	Katalog (einmalig) KDM-D1/-F1 Auftragshistorie CRK-D6	HTML-Darstellung Beratungsdialog BER-D1
F2	Bereitstellung Produktvergleich	Wissensbasis Katalog	Katalog (einmalig) KDM-D1/-F1	Referenz Datenblatt CM-D2
F3	Suche nach Produktempfehlungen	Wissensbasis	Suchanfrage	Trefferliste

Funktionskarte PSK CMK

Id	Einzelfunktion	Informationsobjekte	Benötigt extern	Erzeugt extern
F1	Asynchrone öffentliche Kommunikation mit Technischem Kundendienst/Support	Forum Beiträge	-	Darstellung Forum CMK-D1
F2	Synchrone öffentliche Kommunikation mit Technischem Kundendienst/Support	Chatumgebung Kanäle	-	Darstellung Chat CMK-D2
SU-CHE	Suche nach Beiträgen	Beiträge	Suchanfrage	Trefferliste

Funktionskarten der Schicht BIK

Funktionskarte BIK CRK

Id	Einzelfunktion	Informationsobjekte	Benötigt extern	Erzeugt extern
F1	Kundenpreisermittlung	Artikelnummer, Kundennummer, Angebot	Artikelnummer bzw. Bestellung Kundennummer	Kundenpreis CRK-D1
F2	Verfügbarkeitsprüfung	Artikelnummer bzw. Bestellung	Artikelnummer bzw. Bestellung Verfügbarkeit ERK-D1	Verfügbarkeit CRK D-2
F3	Erstellung Angebot	Warenkorb, Angebot	Warenkorb	Angebot CRK-D3
F4	Einbuchung Kundenauftrag	Kundenauftrag Bestellung	Bestellung	Auftragsbestätigung CRK-D7 Kundenauftrag CRK-D9
F5	Bereitstellung Kundenstamm	Kundenstamm	Kundennummer	Kundenstamm CRK-D4
F6	Bereitstellung Basiskatalog	Materialstamm	-	Basiskatalog CRK-D5
F7	Bereitstellung Auftragshistorie mit Kundenauftragsstatus	Auftragshistorie	Kundennummer Zeitraum Auftragshistorie mit Kundenauftragsstatus ERK-D3	Auftragshistorie mit Kundenauftragsstatus CRK-D6

Funktionskarte BIK ERK

Id	Einzelfunktion	Informationsobjekte	Benötigt extern	Erzeugt extern
F1	Bereitstellung Materialstamm	Materialstamm	-	Materialstamm ERK-D1
F2	Bereitstellung Verfügbarkeit zu Artikel	Verfügbarkeit Artikelnummer	Artikelnummer	Verfügbarkeit Artikel ERK-D2
F3	Einbuchung Kundenauftrag	Kundenauftrag	Kundenauftrag	-
F4	Bereitstellung Kundenauftragsstatus und Historie	Historie Status Kundennummer	Kundennummer Zeitraum	Kundenauftragsstatus und Historie ERK-D3
F5	Bereitstellung Rechnungen	Rechnungen Kundennummer	Kundennummer Zeitraum	Rechnungen ERK-D4

Funktionskarte BIK KDM

Id	Einzelfunktion	Informationsobjekte	Benötigt extern	Erzeugt extern
F1	Export Standardkatalog	Basiskatalog, Standardkatalog	Basiskatalog CRK-D5 (Import)	Standardkatalog KDM-D1
F2	Export kundenindividueller/zielgruppenspezifischer Katalog	Basiskatalog, Standardkatalog, Individueller Katalog	-	Kundenindividueller/zielgruppenspezifischer Katalog KDM-D2

Funktionskarte BIK DM

Id	Einzelfunktion	Informationsobjekte	Benötigt extern	Erzeugt extern
F1	Bereitstellung Dokument der Unternehmensinformation	Dokument der Unternehmensinformation, Metadaten	Referenz Metadaten	Dokument der Unternehmensinformation mit Metadaten DM-D1
F2	Bereitstellung Datenblatt	Datenblatt, Metadaten	Artikelnummer, Referenz Metadaten	Datenblatt mit Metadaten DM-D2
F3	Bereitstellung technische Zeichnungen und Modelle	Technische Zeichnung bzw. 2D/3D Modell, Metadaten	Artikelnummer oder Referenz Metadaten	Technische Zeichnung bzw. Modell mit Metadaten DM-D3
F4	Bereitstellung Applikationsbeschreibung	Applikationsbeschreibung, Metadaten	Artikelnummer, Referenz Metadaten	Applikationsbeschreibung mit Metadaten DM-D4

Id	Einzelfunktion	Informationsobjekte	Benötigt extern	Erzeugt extern
F5	Bereitstellung Anleitung	Anleitung, Metadaten	Artikelnummer, Referenz Metadaten	Anleitung mit Metadaten DM-D5
F6	Bereitstellung Handbuch	Handbuch, Metadaten	Artikelnummer, Referenz Metadaten	Handbuch mit Metadaten DM-D6
F7	Bereitstellung erweiterte Produkt- darstellung	Erweiterte Produktdarstellung	Artikelnummer, Referenz Metadaten	Erweiterte Produktdarstellung mit Metadaten DM-D7
F8	Bereitstellung elektronische Produkte	Elektronische Produkte	Artikelnummer, Referenz Metadaten	Elektronische Produkte DM-D8

Funktionskarte BIK WFM

Id	Einzelfunktion	Informationsobjekte	Benötigt extern	Erzeugt extern
F1	Eingabe technische bzw. kaufmännische Anfrage	Anfrage, Klassifizierung, Ticket-Nummer, Kundennummer, Workflow-Instanz,	Anfrage	Darstellung Anfrageerfassung WFM-D1 Ticket-Nummer WFM-D2
F2	Abruf technische bzw. kaufmännische Antworten	Workflow-Instanz, Verfügbare Antworten, Ticket-Nummer	-	Darstellung Antwortübersicht und Einzelantworten WFM-D3
SU- CHE	Suche nach Anfragen	Anfragen	Suchanfrage	Trefferliste

Funktionskarte BIK GPW

Id	Einzelfunktion	Informationsobjekte	Benötigt extern	Erzeugt extern
F1	Bereitstellung Dokumentenverwaltung	Projektdokumente	-	Darstellung Dokumentenverwaltung GPW-D1
F2	Bereitstellung Termin- und Ressourcenverwaltung	Termine Ressourcen	-	Darstellung Termin- und Ressourcenverwaltung GPW-D2
F3	Bereitstellung asynchroner Diskussionsunterstützung	Diskussionsforum Diskussionen	-	Darstellung Diskussionsverwaltung GPW-D3
SUCHE	Suche nach Dokumenten und Ressourcen	Projektdokumente Termine Ressourcen Diskussionen	-	Trefferliste

Funktionskarte BIK AUTH

Id	Einzelfunktion	Informationsobjekte	Benötigt extern	Erzeugt extern
F1	Authentifizierung von Nutzern	Anmeldeinformation, Authentifizierungsstatus Nutzeridentifikation	Anmeldeinformation	Authentifizierungsstatus AUTH-D1 Nutzeridentifikation AUTH-D2
F2	Autorisierung von Nutzern	Nutzeridentifikation	Nutzeridentifikation	Berechtigungs- und Rolleninformation AUTH-D3

Funktionskarte Portalumgebung

Funktionskarte PORT

Id	Einzelfunktion	Informationsobjekte	Benötigt extern	Erzeugt extern
F1	Bereitstellung der Informationen über den Nutzer	Anmeldeinformation, Authentifizierungsstatus Nutzeridentifikation Berechtigungs- und Rolleninformation AUTH-D3	Authentifizierungsstatus AUTH-D1 Nutzeridentifikation AUTH-D2 Berechtigungs- und Rolleninformation AUTH-D3	Portalnutzer PORT-D1

Anhang G – Weitere Datenmodelle

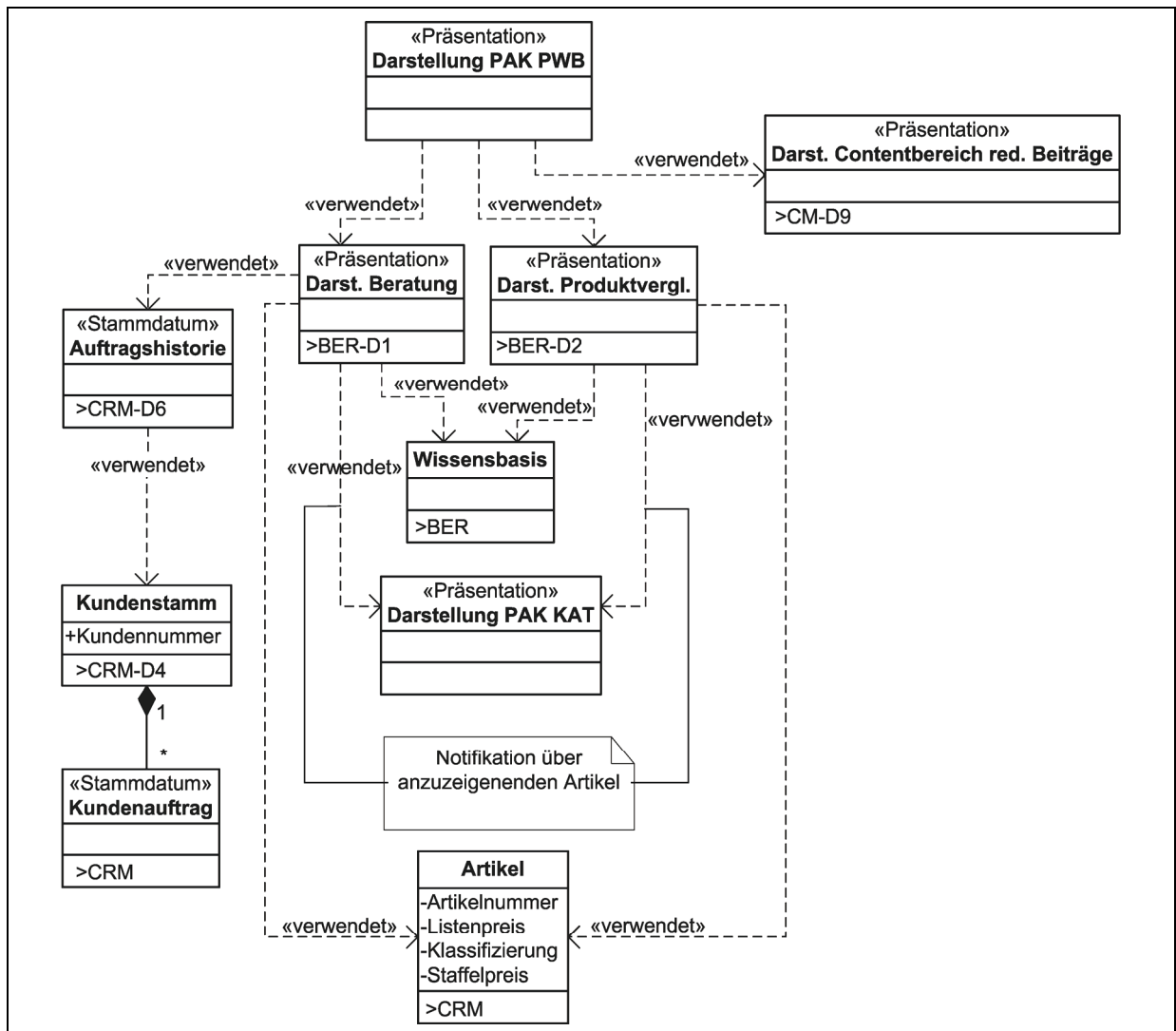


Abbildung 45: Grunddatenmodell PAK Produktwahlunterstützung und Beratung

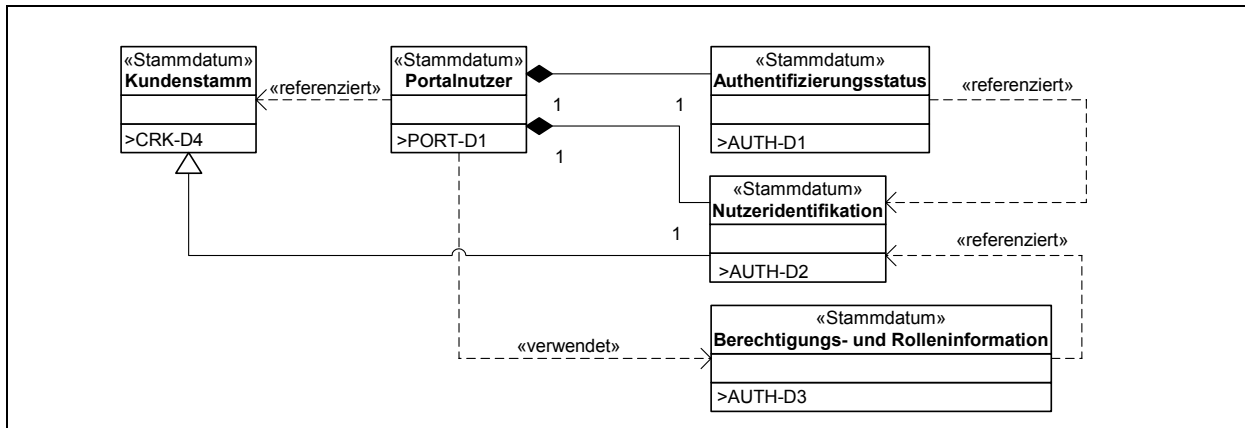


Abbildung 47: Grunddatenmodell Autorisierung

Anhang H – Authentifizierungsstati für die Prozesse des Architekturmodells

Prozess	Authentifizierungsstatus	
	Anonymer Kunde	Authentifizierter Kunde
Bereitstellung von technischer Information über Produkte	●	●
Bereitstellung von Datenblättern	●	●
Anzeige eines kundenindividuellen Produktkatalogs		●
Bestellung von Zubehör		●
Bereitstellung von technischen Zeichnungen	●	●
Elektronische Bereitstellung von Produkten		●
Kundenindividuelle Preisgestaltung		●
Bestellvorgang durch Kunden/Transaktion		●
Einsehen der eigenen Bestellhistorie/Auftragsstatus		●
Preis Anfrage/Angebotsanforderung		●
Elektronische Auftrags- und Bestellbestätigung		●
Elektronische Rechnung		●
Verfügbarkeitsprüfung		●
Vorlage für Bestellungen		●
Konfiguration von Produkten	●	●
Suche nach Produkten	●	●
Suche nach Inhalten	●	●
Applikationsbeschreibungen, Anleitungen, Handbücher	●	●
Produktvergleich/Beratung bei Produktwahl	●	●
Kommunikation mit Technischem Kundendienst/Support		●
Reklamation		●
Rückfrage zu Bestellungen		●
Allgemeine Unternehmensinformation	●	●
Führen von gemeinsamen Projektbüchern		●
Legende: ● Zuordnung zu Status		

Tabelle 23: Authentifizierungsstati für die Prozesse des Architekturmodells

Anhang I – Beispielvorgang Adaption

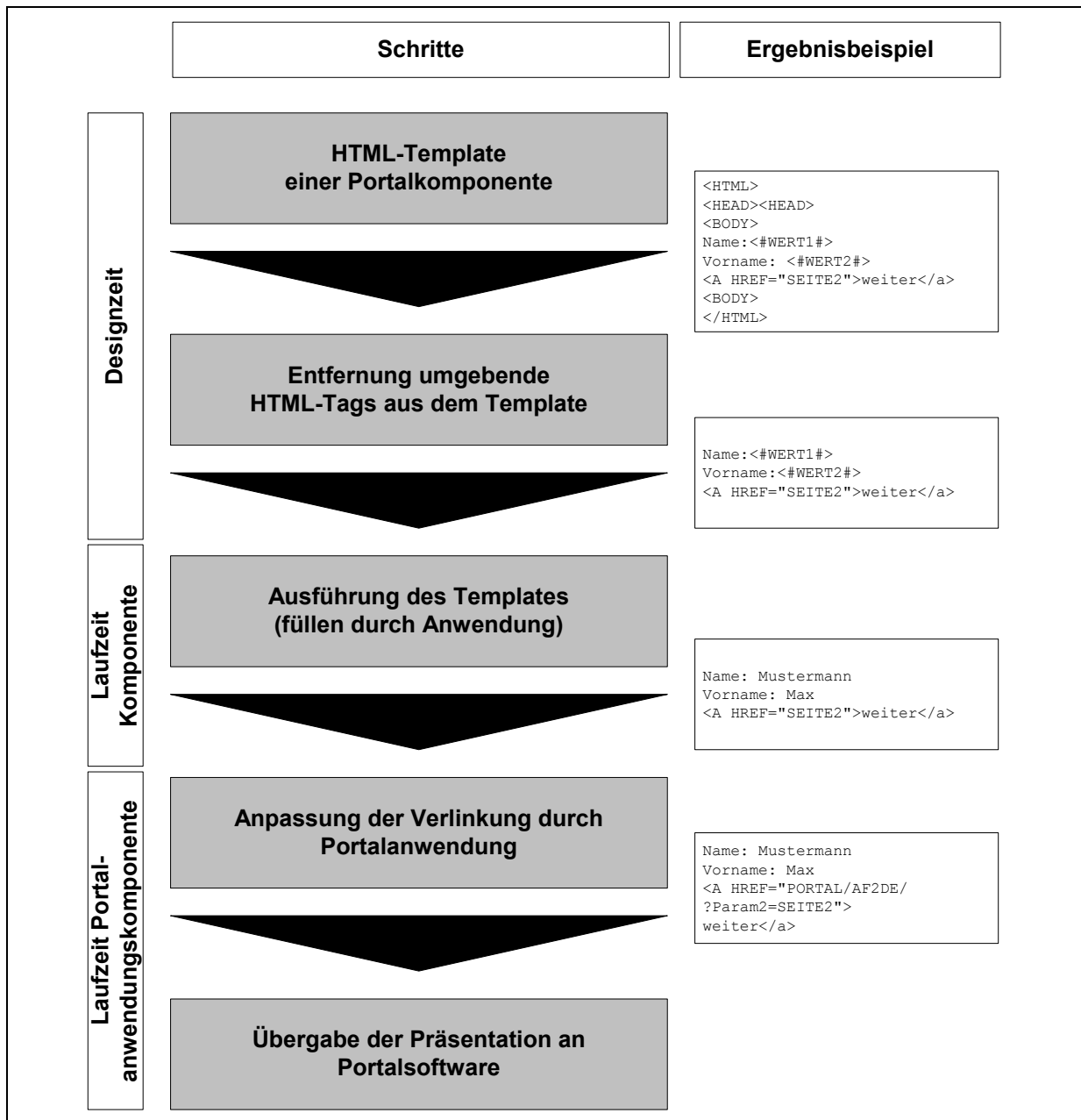


Abbildung 48: Beispielvorgang Adaption

Anhang J – Anwendungsfall Komponentenlandkarte PAK

PAK Signatur	Abbildung Prozesse	Realisierung mit Funktionen
KAT	Katalog <i>Prozesse des Prozessbündels A</i>	
	Katalog/Bereitstellung von technischer Information über Produkte	SHOP-F1, -F4, CM-F4, -F5, -F6, -F7, -F10
	Kundenindividuelle Preisgestaltung	SHOP-F3, -F2
	Bereitstellung von Datenblättern	CM-F2
	Anzeige eines kundenindividuellen Produktkatalogs	SHOP-F2, CM-F4, -F5, -F6, -F7, -F10
	Bestellung von Zubehör	SHOP-F2, CM-F4, -F5, -F6, -F7, -F10
	Bereitstellung von technischen Zeichnungen	CM-F3
TRANS	Transaktion <i>Prozesse des Prozessbündels B</i>	
	Bestellvorgang durch Kunden/Transaktion	SHOP-F7
	Einsehen der eigenen Bestellhistorie/Auftragsstatus	CRK-F7
	Preisfrage/Angebotsanforderung	SHOP-F8
	Elektronische Auftragsbestätigung, Bestellbestätigung	ERK (intern), SHOP (intern)
	Verfügbarkeitsprüfung	SHOP-F6
	Vorlage für Bestellungen	SHOP-F9
	Bereitstellung Warenkorb	SHOP-F4, -F5
	Elektronische Rechnung	CRK-F9
KNF	Konfiguration <i>Prozesse des Prozessbündels C</i>	
	Konfiguration von Produkten	KONF-F1, -F2
SUCHE	Suche <i>Prozesse des Prozessbündels D</i>	
	Suche nach Produkten	KAT
	Suche nach Inhalten	PWB, UINF
PWB	Produktwahlunterstützung und Beratung <i>Prozesse des Prozessbündels E</i>	
	Applikationsbeschreibungen, Anleitungen, Handbücher, redaktionelle Artikel	CM-F8, CM-F9
	Produktvergleich/Beratung bei Produktwahl	BER-F1, -F2
KOMM	Kommunikation <i>Prozesse des Prozessbündels F</i>	
	Kommunikation mit Technischem Kundendienst/Support	WFM-F1, -F2, CMK-F1, -F2
	Reklamation	WFM-F1, -F2
	Rückfrage zu Bestellungen	WFM-F1, -F2
UINF	Unternehmensinformation <i>Prozesse des Prozessbündels G</i>	
	Allgemeine Unternehmensinformation	CM-F1

Tabelle 24: Anwendungsfall Komponentenlandkarte PAK