

Becker, Jörg (Ed.); Knackstedt, Ralf (Ed.)

Working Paper

Referenzmodellierung 2002: Methoden - Modelle - Erfahrungen

Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik, No. 90

Provided in Cooperation with:

University of Münster, Department of Information Systems

Suggested Citation: Becker, Jörg (Ed.); Knackstedt, Ralf (Ed.) (2002) : Referenzmodellierung 2002: Methoden - Modelle - Erfahrungen, Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik, No. 90, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Institut für Wirtschaftsinformatik, Münster

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/59550>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik

Herausgeber: Prof. Dr. J. Becker, Prof. Dr. H. L. Grob, Prof. Dr. S. Klein,
Prof. Dr. H. Kuchen, Prof. Dr. U. Müller-Funk, Prof. Dr. G. Vossen

Arbeitsbericht Nr. 90

Referenzmodellierung 2002

Methoden – Modelle – Erfahrungen

Jörg Becker, Ralf Knackstedt (Hrsg.)

ISSN 1438-3985

Westfälische Wilhelms-Universität Münster · Institut für Wirtschaftsinformatik
Leonardo-Campus 3, 48149 Münster, Tel. (0251) 83-38100

August 2002

Inhaltsverzeichnis

Teil A: Methoden 7

1 Methoden zur Wiederverwendung von Referenzmodellen – Übersicht und Taxonomie

Peter Fettke, Peter Loos	9
1.1 Ausgangssituation und Problemstellung	9
1.2 Vergleichsrahmen	11
1.2.1 Dynamische Aspekte	11
1.2.2 Statische Aspekte.....	15
1.3 Vergleich ausgewählter Methoden	18
1.3.1 Die Methode von HARS	18
1.3.2 Die Methode von KRAMPE	19
1.3.3 Die Methode von LANG.....	20
1.3.4 Die Methode von REMME	21
1.3.5 Die Methode von SCHÜTTE	22
1.3.6 Die Methode von SCHWEGMANN.....	23
1.3.7 Die Methode von SCHULZE	24
1.3.8 Die Methode von WOLF	25
1.3.9 Weitere Methoden	26
1.3.10 Zusammenfassung	27
1.4 Taxonomie der Methoden.....	27
1.5 Resümee und Ausblick	29
Literaturverzeichnis.....	30

2 Eine Modellierungstechnik für die konfigurative Referenzmodellierung

Jörg Becker, Patrick Delfmann, Ralf Knackstedt	35
2.1 Einordnung und Anwendungsbereich der Modellierungstechnik	35
2.2 Konfigurationsmechanismen für Referenzmodelle	42
2.3 Anwendung der Konfigurationsmechanismen zur Definition einer Modellierungstechnik für konfigurierbare Referenzmodelle	49
2.3.1 Zugrunde gelegte methodische Informationssystemarchitektur.....	49
2.3.2 Modelltypselektionen	52
2.3.3 Elementtypselektionen	54
2.3.4 Elementselektionen.....	58

2.3.5	Bezeichnungsvariationen	68
2.3.6	Darstellungsvariationen	69
2.3.7	Zusammenfassung.....	73
2.4	Schlussbemerkungen.....	74
	Literaturverzeichnis	76

3 Ein modellgestützter Ansatz zum Customizing von Dienstleistungsinformationssystemen

	Oliver Thomas, August-Wilhelm Scheer	81
3.1	Einleitung	81
3.2	Dienstleistungsmanagement.....	83
3.2.1	Dienstleistungsbegriff.....	83
3.2.2	Dienstleistungsentwicklung	85
3.3	Dienstleistungsbausteine als Basis des modellgestützten Customizing.....	86
3.3.1	Produktmodelle für Dienstleistungen	86
3.3.2	Prozessmodelle für Dienstleistungen.....	88
3.3.3	Dienstleistungsbausteine.....	89
3.3.4	Referenzmodellcharakter der Dienstleistungsbausteine	90
3.3.5	Modellgestütztes Customizing von Dienstleistungen.....	91
3.4	Metamodell zum modellgestützten Customizing von Dienstleistungen.....	92
3.4.1	Makromodell zum modellgestützten Customizing von Dienstleistungen.....	93
3.4.2	Mikromodelle zum modellgestützten Customizing von Dienstleistungen.....	95
3.5	Konzeption eines Werkzeugs zum modellgestützten Customizing von Dienstleistungen.....	106
3.5.1	Werkzeug-Komponenten	107
3.5.2	Schnittstellen.....	108
3.6	Zusammenfassung und Ausblick	109
	Literaturverzeichnis	110

Teil B: Modelle	119
4 Das SKO-Datenmodell – ein Referenzmodell für die Sparkassenorganisation	
Annett Eisenreich	121
4.1 Das Ebenenkonzept des SKO-Datenmodells.....	121
4.1.1 Die A-Ebene	122
4.1.2 Die B-Ebene	124
4.1.3 Die C-Ebene	125
4.1.4 Die C'-Ebene	127
4.1.5 Die D-Ebene	128
4.1.6 Die Leitbilder.....	128
4.2 Methodenhandbuch und Toolunterstützung.....	129
4.2.1 Das Methodenhandbuch des SKO-Datenmodells	130
4.2.2 Die Toolunterstützung.....	130
Literaturverzeichnis.....	132
5 Referenzmodelle für Informationssysteme im Umweltbereich – von der Modellierung in EcoIntegral zur Umsetzung in EcoRapid	
Helmut Kremer.....	133
Teil C: Erfahrungen	151
6 Referenzmodelle: Erfahrungen im ARIS-Umfeld	
Wolfram Jost.....	153
Autorenverzeichnis	167

Teil A:

Methoden

1 Methoden zur Wiederverwendung von Referenzmodellen – Übersicht und Taxonomie

Peter Fettke, Peter Loos

Ein Leitbild der Referenzmodellierung, im Sinne eines idealen zukünftigen Zustands, ist die Konstruktion unternehmensspezifischer Informationsmodelle auf Basis vorgefertigter Modelle bzw. Modellbausteine. Um dieses Leitbild zu verwirklichen, werden Methoden benötigt, die eine systematische Wiederverwendung von Referenzmodellen erlauben. Die Betrachtung der in der Literatur vorgeschlagenen Wiederverwendungsmethoden ergibt ein heterogenes Bild. In diesem Beitrag wird ein Vergleichsrahmen von Wiederverwendungsmethoden eingeführt, auf dessen Basis acht verschiedene Methoden näher untersucht werden. Zusammenfassend wird eine Taxonomie für Wiederverwendungsmethoden vorgeschlagen. Diese unterscheidet in kompositorisch-monolithische, generisch-monolithische, bausteinbasierte, mustersprachenbasierte, katalogbasierte sowie wissensbasierte Methoden zur Wiederverwendung von Referenzmodellen.

1.1 Ausgangssituation und Problemstellung

Informationsmodelle sind innerhalb der Wirtschaftsinformatik ein zentrales Instrument zur Gestaltung betrieblicher Informationssysteme und haben bereits seit Jahrzehnten Tradition [Beck95; Fran99; Groc74a; SSG02]. Um die Entwicklung von unternehmensspezifischen Modellen zu verbessern, wird innerhalb der Literatur das Konzept der Referenzmodellierung vorgeschlagen (bspw. [Hars94]). Ein *Referenzmodell* kann verstanden werden als ein Modell, das bei der Entwicklung eines individuellen Modells eines Unternehmens einer spezifischen Klasse nützlich ist [Beck01; Schw99, S. 1].

Ein *Leitbild* der Referenzmodellierung, im Sinne eines idealen zukünftigen Zustands, ist die Konstruktion unternehmensspezifischer Modelle auf Basis vorgefertigter Modelle bzw. Modellbausteine. Dies erfordert, dass Referenzmodelle eine gewisse Allgemeingültigkeit für unterschiedliche Modellierungssituation besitzen. Die Allgemeingültigkeit eines Referenzmodells bezieht sich dabei nicht auf eine absolute Gültigkeit des Referenzmodells, sondern ist in dem Sinne zu verstehen, dass das Referenzmodell für eine spezifische Klasse von Unternehmen verwendet werden kann und in diesem Kontext nützlich ist.

Referenzmodellierung kann in zwei Prozesse unterteilt werden [FeLo02]:

- Der Prozess der *Konstruktion* von Referenzmodellen hat zum Ziel, für eine bestimmte Unternehmensklasse ein Referenzmodell zu entwickeln. Der Prozess endet mit einem fertigen Referenzmodell, das in verschiedenen Modellierungssituationen verwendet werden kann.
- Der zweite Prozess ist der Prozess der Konstruktion von unternehmensspezifischen Informationsmodellen auf Basis von Referenzmodellen. Dieser kann ebenso als Prozess der *Anwendung* von Referenzmodellen verstanden werden. Gegenstand dieses Prozesses ist es, auf der Grundlage von Referenzmodellen ein Informationsmodell für ein spezifisches Unternehmen in einer spezifischen Modellierungssituation zu entwickeln.

Die Prozesse der Konstruktion von Referenz- und unternehmensspezifischen Modellen sind stets zeitlich, i. d. R. auch personell und organisatorisch voneinander separiert. Eine zeitliche Trennung ergibt sich aus der Tatsache, dass die Konstruktion eines Referenzmodells zeitlich der Konstruktion eines unternehmensspezifischen Informationsmodells vorherzugehen hat. Eine personelle Trennung ergibt sich i. d. R. dadurch, dass die Konstrukteure von Referenz- bzw. unternehmensspezifischen Modellen verschieden sind. Dies muss allerdings nicht so sein. Beispielsweise kann der Konstrukteur eines Referenzmodells ebenso die von ihm erstellten Modelle bei der Konstruktion unternehmensspezifischer Modelle nutzen. Eine organisatorische Trennung ergibt sich bspw. dadurch, dass ein Referenzmodell innerhalb der Wissenschaft konstruiert wird, um in der Praxis für verschiedene Zwecke angewendet zu werden. Es sei ergänzend auf zwei weitere Aspekte zur Charakterisierung beider Prozesse hingewiesen: Zum einen kann bereits bei der Konstruktion eines Referenzmodells wiederum auf bereits vorhandene Referenzmodelle zurückgegriffen werden, was zu einer höheren Komplexität der Prozessschnittstellen führt. Zum anderen ist davon auszugehen, dass die Anzahl der Prozessdurchläufe bei der Konstruktion von Referenzmodellen tendenziell klein und bei der Konstruktion von unternehmensspezifischen Informationsmodellen tendenziell groß ist. Andernfalls erscheint die Konstruktion eines Referenzmodells gemäß des Grundsatzes der Wirtschaftlichkeit [BRS95] nicht gerechtfertigt.

Die dargestellte Trennung zwischen den Konstruktionsprozessen von Referenz- bzw. unternehmensspezifischen Modellen wirft die Frage auf, wie die *Schnittstelle* zwischen beiden Prozessen auszugestalten ist. Eine solche Betrachtung erscheint dringend geboten, um eine reibungslose Zusammenarbeit beider Prozesse zu ermöglichen. Die Betrachtung der Schnittstellen zwischen beiden Prozessen wird in diesem Beitrag als ein Problem der Wiederverwendung von Referenzmodellen verstanden.

Ergebnisse der Forschung zum Software Engineering zeigen, dass eine Wiederverwendung von Software-Artefakten genau dann besonders erfolgreich ist, wenn Wiederverwendung nicht ad-hoc abläuft, sondern systematisch durch entsprechende Methoden unterstützt wird [Balz98 S. 643-649; Behl00, S. 29-34; CzEi00, S. 19-81; GoRu95, S. 253-262]. Es ist zu vermuten, dass dieser Zusammenhang bei der Wiederverwendung von Referenzmodellen ebenso gültig ist. Folglich werden Methoden zur Wiederverwendung von Referenzmodellen benötigt, um eine ingenieurmäßige Konstruktion von Referenzmodellen zu erlauben.

Innerhalb der Literatur existieren bereits verschiedene Ansätze, wie eine Wiederverwendung von Referenzmodellen auszugestaltet ist. Bei der Durchsicht der Literatur zeigt sich ein heterogenes Bild verschiedener Konzepte und Vorgehensweisen, die mehr oder weniger auf spezifische Modellierungssprachen ausgerichtet sind. Daher ist es Ziel der vorliegenden Arbeit, eine Übersicht über den Forschungsstand zu geben und eine Taxonomie von Methoden zur Wiederverwendung von Referenzmodellen zu entwickeln.

Die Arbeit ist wie folgt aufgebaut: Im nächsten Abschnitt wird ein Vergleichsrahmen für die Ansätze der Wiederverwendung von Referenzmodellen entwickelt. In Abschnitt 3 werden unterschiedliche Ansätze aus der Literatur beschrieben. Eine Taxonomie für Methoden zur Wiederverwendung von Referenzmodellen wird in Abschnitt 4 vorgeschlagen. Im abschließenden Abschnitt werden die Ergebnisse der Untersuchung resümiert und ein Ausblick auf weitere Entwicklungen gegeben.

1.2 Vergleichsrahmen

Der entwickelte Vergleichsrahmen besteht aus zwei Sichtweisen. Zum einen werden dynamische Aspekte fokussiert. Hierbei wird die Wiederverwendung eines Referenzmodells als ein Prozess verstanden, der eine bestimmte Zeit in Anspruch nimmt. Andererseits werden statische Aspekte von Methoden zur Wiederverwendung von Referenzmodellen betrachtet. Aus dieser Sicht werden bestimmte Charakteristika von Referenzmodellen untersucht.

1.2.1 Dynamische Aspekte

Wiederverwendbarkeitsentwurf

Im vorangegangenen Abschnitt wurde als Leitbild der Referenzmodellierung die Konstruktion unternehmensspezifischer Informationsmodelle auf Basis vorgefertigter Referenzmodelle skizziert. Um dieses Leitbild zu verwirklichen, werden nicht nur wenige ausgewählte, sondern eine Vielzahl unterschiedlicher Referenzmodelle benötigt, die für ganz bestimmte Modellie-

rungssituationen passgenau vorliegen oder angepasst werden können. Vor diesem Hintergrund müssen spezielle Maßnahmen eingeleitet werden, die weniger damit zu tun haben, ein konkretes Referenzmodell zu erstellen. Vielmehr ist es notwendig, eine große Menge von Referenzmodellen in der Art zu handhaben, dass sie zur Wiederverwendung prinzipiell zur Verfügung stehen.

In Anlehnung an das Software Engineering [Balz98, S. 639] werden die Begriffe Wiederverwendung und Wiederverwendbarkeit eingeführt. *Wiederverwendung* wird definiert als der Einsatz von Referenzmodellen als Ausgangspunkt oder Grundlage einer unternehmensspezifischen Informationsmodellierung. *Wiederverwendbarkeit* ist das Erstellen und Bereitstellen von Referenzmodellen.

Der *Wiederverwendbarkeitsentwurf* bereitet ein Referenzmodell zur Wiederverwendung vor und macht es in einem Referenzmodellspeicher verfügbar. Die Maßnahmen, welche hierfür notwendig sind, können je nach Wiederverwendungsmethode ganz unterschiedlich ausgestaltet sein. Beispielweise kann die Entwicklung einer Referenzmodell-Bibliothek oder eines Kataloges als Wiederverwendbarkeitsentwurf verstanden werden.

Der Wiederverwendbarkeitsentwurf kann ebenso vor dem Hintergrund der Wiederauffindung (vgl. nächsten Abschnitt) motiviert werden. Der Prozess der Wiederauffindung kann dahingehend verbessert werden, dass bestimmte Maßnahmen bereits ergriffen werden, bevor eine konkrete Wiederverwendungssituation eingetreten ist. Solche allgemeinen Aktivitäten werden unter dem Aspekt Wiederverwendbarkeitsentwurf zusammengefasst.

Wiederauffindung

Das Problem der *Wiederauffindung* offenbart sich in an der banalen Feststellung, dass ein Referenzmodell grundsätzlich erst dann wiederverwendet werden kann, wenn es dem Modellkonstrukteur bekannt ist. Mit anderen Worten ist das Wissen über die Existenz eines Modells zwar nicht eine hinreichende, jedoch notwendige Voraussetzung für eine Wiederverwendung.

Der Prozess der Wiederauffindung eines Referenzmodells kann gedanklich in vier Aspekte untergliedert werden:

1. *Suche*: Eine Suche umfasst die Erhebung der vorhandenen Referenzmodelle.
2. *Selektion*: Selektion heißt die Eingrenzung der Menge der erhobenen Referenzmodelle auf prinzipiell geeignete [Hars94, S. 129-144].
3. *Auswahl*: Die Auswahl beschreibt die Entscheidung für ein Referenzmodell, das für die vorliegende Wiederverwendungssituation am besten geeignet ist.

4. *Beschaffung*: Ebenso wird die Beschaffung eines Referenzmodells als Teil der Wiederauffindung verstanden.

Anpassung

Falls im Rahmen der Wiederauffindung ein für die vorliegende Wiederverwendungssituation geeignetes Referenzmodell gefunden wurde, kann dieses wiederverwendet werden. Bevor dieses Modell für die unternehmensspezifische Modellierung nutzbar ist, ist es i. d. R. jedoch notwendig, verschiedene Anpassungsmaßnahmen an dem Modell durchzuführen. Diese können prinzipiell in zwei Kategorien unterteilt werden [Schü98, S. 316-319]:

- *Kompositorische Maßnahmen*: Bei kompositorischen Maßnahmen werden einzelne Bereiche eines Modells gelöscht, verändert oder ergänzt, um die Passgenauigkeit des Referenzmodells zu verbessern. Dabei liegen ausgewähltes Referenzmodell und unternehmensspezifisches Informationsmodell auf derselben Sprachebene.
- *Generische Maßnahmen*: Bei generischen Maßnahmen werden neben dem eigentlichen wiederverwendbaren Referenzmodell explizite Möglichkeiten zur Anpassung des Modells beschrieben. Es werden Regeln definiert, die ausgeführt werden müssen, um das Referenzmodell anzupassen. Diese Regeln beziehen sich dabei auf eine aktuell vorliegende Wiederverwendungssituation. Ferner werden Anpassungsschritte beschrieben, die eine Erzeugung eines Informationsmodells erlauben, das der aktuellen Wiederverwendungssituation genügt. Derartige Anpassungsschritte können algorithmisierbar sein und in Form eines Softwaregenerators implementiert werden. Ausgewähltes Referenzmodell und unternehmensspezifisches Informationsmodell liegen auf unterschiedlichen Sprachebenen. Im einfachsten Fall handelt es sich bei generischen Maßnahmen bspw. um Platzhalter für bestimmte Bezeichnungen von Modellelementen [Remm97]. Komplexere Mechanismen sehen bspw. eine Konfiguration von Modellen auf Basis von Unternehmensmerkmalen vor [Schü98]. Eine vollständig generische Lösung wird erreicht, wenn eine Anpassung in der Form erfolgt, indem verschiedene Modellelemente mit Hilfe eines Metamodells generiert werden [Loos96].

SCHÜTTE bezeichnet kompositorische Maßnahmen als Anpassungsaufgaben und charakterisiert diese dadurch, dass diese Maßnahmen vom Konstrukteur des Modells nicht vorgedacht worden sind, und demnach nicht automatisiert durchgeführt werden können [Schü98, S. 316-319]. Diese Charakterisierung kompositorischer Maßnahmen ist in einigen, aber nicht in allen Fällen zutreffend. Beispielsweise kann ein Referenzmodell in der Art modularisiert sein kann, dass bestimmte Teilbereiche (Module) von Modellnutzern ausgewählt und wiederverwendet

werden können. Diese kompositorische Anpassungsmaßnahme kann durchaus vorgedacht werden und ebenso automatisiert erfolgen.

SINZ weist darauf hin, dass bei einer generischen Anpassung die Möglichkeit besteht, das unternehmensspezifische Informationsmodell auf das Referenzmodell zurückzuführen, wobei diese Möglichkeit bei kompositorischen Maßnahmen nicht besteht [Sinz99, S. 144]. Diese Charakterisierung wird hier insofern präzisiert, dass die Zurückführungsmöglichkeit des unternehmensspezifischen Informationsmodells bei einer generischen Anpassung zwingend bestehen muss, bei einer kompositorischen Anpassung zwar bestehen kann, aber nicht in allen Fällen zwingend durchführbar ist.

Evaluierung

Bei der Wiederverwendung eines Referenzmodells können unterschiedliche Erfahrungen gesammelt werden. Beispielsweise kann sich herausstellen, dass sich das Referenzmodell aufgrund bestimmter zuvor unbekannter Randbedingungen für die vorliegende Wiederverwendungssituation als nicht zweckmäßig herausstellt. Ebenso ist es denkbar, dass durch die fortschreitende Verwendung von Referenzmodellen Einsatzmöglichkeiten des Referenzmodells präzisiert werden können. Ferner ist es möglich, dass bei der Anwendung eines Referenzmodells Unzulänglichkeiten im Modell erkannt werden und daher dokumentiert oder behoben werden sollten. Derartige Erkenntnisse können von einer Methode zur Wiederverwendung genutzt werden, um den Wiederverwendungsprozess systematisch zu verbessern [Kram99, S. 112f.]. Daher erscheint es sinnvoll, die *Erfahrungsgewinnung* bei der Wiederverwendung methodisch zu unterstützen.

Zusammenfassung

Zusammenfassend wird der Prozess der Wiederverwendung von Referenzmodellen in Abb. 1 in den Kontext der Referenzmodellierung eingeordnet. Der Wiederverwendungsprozess bildet das *Bindeglied* zwischen dem Prozess der Konstruktion von Referenzmodellen einerseits und dem Prozess der Konstruktion unternehmensspezifischer Modelle andererseits. Wiederverwendung wiederum kann in die vier Unterprozesse Wiederverwendbarkeitsentwurf, Wiederauffindung, Anpassung sowie Evaluation untergliedert werden.

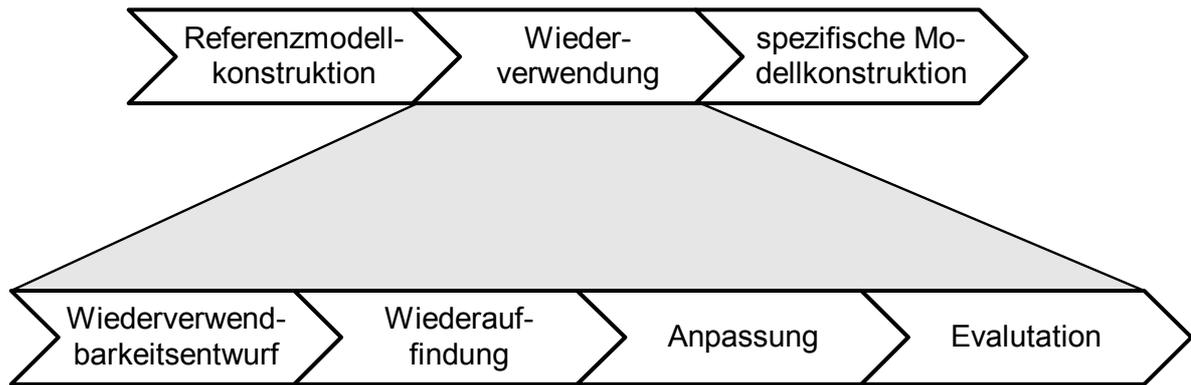


Abb. 1: Prozess der Wiederverwendung von Referenzmodellen und sein Kontext

1.2.2 Statische Aspekte

Modellbegriff

Der Informationsmodellbegriff wird innerhalb der Literatur unterschiedlich definiert, wobei im Wesentlichen drei Grundpositionen identifiziert werden können (vgl. [HSW98, S. 22-24]; siehe auch: [Schü98, S. 40-68; Wolf01, S. 43-111]):

- *Modell als Abbildung:* Aus dieser Position wird ein Modell als eine Abbildung einer objektiven Realität verstanden. Dieses traditionelle Modellverständnis wird ebenso als positivistischer Modellbegriff bezeichnet [WSKM02]. Charakteristisch für diesen Modellbegriff ist es, dass die Realität objektiv existiert und wahrgenommen sowie in einem Modell objektiv abgebildet werden kann. Dieser Modellbegriff umfasst ausschließlich die Repräsentation der abgebildeten Realität. Die Realität, die durch die Repräsentation beschrieben wird, ist nicht Gegenstand des Modellbegriffes. Der Modellierer nimmt im Prozess der Modellerstellung ausschließlich eine passiv-rezeptive Rolle ein.
- *Modell als zweckrelevante Abbildung:* Ein Modell wird verstanden als eine subjekt- und zweckgebundene Rekonstruktion eines Ausschnittes aus der Realität. Der Modellierer hat bei der Modellerstellung Einfluss auf den Modellierungszweck, die Abgrenzung des Modellobjektes sowie auf die Auswahl der verwendeten Sprachen zur Repräsentation der Abbildung des Modellobjektes. Bei dieser Auffassung hat der Modellierer zwar Einfluss auf die Modellbildung. Indes wird die tatsächliche Relation zwischen Modellobjekt sowie Modellabbildung unabhängig vom Subjekt betrachtet. Somit wird dem Modellierer weiterhin eine primär passiv-rezeptive Rolle eingeräumt. Diese Auffassung führt dazu, dass zu einem Modellobjekt unterschiedliche Modellabbilder existieren können.

- *Modell als Konstruktion*: Bei diesem Modellverständnis nimmt der Modellierer eine aktive Rolle bei der Modellerstellung ein. Diese Position beruht auf der konstruktivistischen Erkenntnistheorie. Modelle werden aktiv durch den Modellersteller konstruiert. Das reine Modellabbild tritt in den Hintergrund. Vielmehr besteht bereits bei der Auswahl und Abgrenzung des Realitätsausschnittes eine subjekt- und zweckbezogene Abgrenzung. Die Wahrnehmung des Ausschnittes ist dabei abhängig vom Theorien- und Erkenntnisstand des Modellierers. Ein Modell wird verstanden als ein Tripel aus Modellobjekt, -abbild und -kontext. Der Modellierer perzipiert den Ausschnitt und nimmt hierbei eine kontext- sowie zweckgebundene Interpretation vor. Diese beeinflusst wesentlich die Erstellung der Modellrepräsentation.

Umfang

Die zur Wiederverwendung vorgesehenen Referenzmodelle können einen unterschiedlichen Umfang besitzen bzw. die Wiederverwendung kann sich auf unterschiedlichen Granularitätsstufen abspielen. Dabei können mindestens drei verschiedene Umfänge unterschieden werden.

- *Elementares Modell*: Gegenstand der Wiederverwendung ist bei elementaren Modellen ein einzelnes Modellelement. Hierbei kann es sich bspw. um einen Entitätstyp eines Datenmodells oder einer Klasse eines objektorientierten Modells handeln. Elementare Modellelemente weisen im Vergleich zu anderen wiederverwendbaren Referenzmodellen den geringsten Umfang aus. In [ORS90; Bren85] werden bspw. derartige Ansätze vorgeschlagen.
- *Unternehmensmodell*: Den größten Umfang von Referenzmodellen markieren Unternehmensmodelle. Ein Unternehmensmodell umfasst sämtliche Bereiche eines Unternehmens in einem Modell zusammen. Bekannte Vertreter sind bspw. Unternehmensdatenmodelle [Sche01]. Ein Unternehmensmodell für Industriebetriebe wird bspw. in [Sche97] beschrieben.
- *Bereichsmodells*: Zwischen den beiden absteckten Extrempositionen der elementaren Modelle sowie der Unternehmensmodelle besteht ein breites Kontinuum unterschiedlicher Modellumfänge, die hier zusammenfassend als Bereichsmodelle beschrieben werden sollen. Solche Bereichsmodelle können hinsichtlich unterschiedlicher Prinzipien gebildet werden. Denkbar sind z. B. prozessbezogene, funktionale oder leitungsbefugte Kriterien. Ein Bereichsmodell wird bspw. von [Schw99] konstruiert. Es sei darauf hingewiesen, dass es für spezielle Untersuchungszwecke angebracht sein kann, die Gruppe der Bereichsmodelle weiter zu differenzieren.

Ferner sei angemerkt, dass Referenzmodelle, die von ihrer Intention und Konzeption her Unternehmensmodelle darstellen, allerdings nur teilweise ausgearbeitet sind, trotzdem als Unternehmensmodelle bezeichnet werden. Dies gilt bspw. für [Loos97], der ausschließlich ausgewählte Teilbereiche eines chemischen Unternehmens mit einem Referenzmodell beschreibt. Trotzdem wird dieser Ansatz als ein Unternehmensmodell verstanden, da die Einschränkung aus Gründen des Untersuchungsumfanges und nicht aus Gründen der Referenzmodellierungsmethode vorgenommen wurde.

Sicht

Ein Referenzmodell kann systemtheoretisch interpretiert werden [Schü98, S. 64f.; Schu01, S. 27-31]. Aus Sicht der Systemtheorie kann zwischen einer Verhaltenssicht einerseits und einer Struktursicht andererseits unterschieden werden.

Bei der *Struktursicht* werden die Beziehungen zwischen den Elementen eines Systems in einem bestimmten Zustand betrachtet. Referenzmodelle, die eine Struktursicht fokussieren, beschreiben Unternehmen aus einer statischen Sichtweise. Beispiele für die Struktursicht sind Datenmodelle oder Organigramme.

Bei der *Verhaltenssicht* wird eine Folge von Zustandsänderungen eines Systems beschrieben. Der innere Aufbau und die Struktur des Systems tritt hierbei in den Hintergrund. Aus einer Verhaltenssicht beschreiben Referenzmodelle eine dynamische Sichtweise auf Unternehmen. Beispiele für die Verhaltenssicht sind Prozessmodelle oder Funktionsmodelle.

Sprache

Im ersten Abschnitt wurde argumentiert, dass zwischen den Prozessen der Konstruktion und Anwendung von Referenzmodellen zumindest eine zeitliche, i. d. R. auch eine personelle wie auch organisatorische Trennung vorliegt. Diese macht es erforderlich, ein Referenzmodell explizit zu beschreiben. Hierfür wird eine bestimmte *Modellierungssprache* verwendet. Auch wenn prinzipiell zwischen natürlichen und (semi-)formalen Sprachen unterschieden werden kann, wird in dieser Arbeit davon ausgegangen, dass Referenzmodelle grundsätzlich in einer (semi-)formalen Sprache dargestellt werden. Beispiele für (semi-)formale Sprachen sind Ereignisgesteuerte Prozessketten (EPK), das Entity-Relationship-Model (ERM), die Unified Modeling Language (UML) oder Petri-Netze.

1.3 Vergleich ausgewählter Methoden

1.3.1 Die Methode von HARS

HARS entwickelt einen Ansatz zur Verwendung von Referenzdatenmodellen mit Hilfe von Softwarewerkzeugen [Hars94]. Der Ansatz basiert primär auf der Wiederverwendung von Unternehmensmodellen, wobei ebenso die Wiederverwendung einzelner Modellelemente unterstützt wird. Grundlage des Ansatzes ist eine Beschreibungssprache für Daten, die graphentheoretisch fundiert wird. Zur semantisch reicheren Beschreibung von Modellen sowie von Modellelementen werden die verschiedenen Elemente jeweils zusätzlich durch weitere Merkmale und eine Klassifizierung beschrieben. Dabei wird dargelegt, welche Merkmale bzw. Klassifikationen verwendet werden können.

Der Autor unterstellt, dass sämtliche wiederverwendbaren Referenzmodelle in einem Repository gespeichert sind. Sämtliche Modelle sind hierbei gemäß der definierten Merkmals- und Klassifikationssystematik zu beschreiben.

Die *Selektion* von Modellen wird durch zwei Methoden unterstützt [Hars94, S. 143f.]. Zum einen stellt das Repository eine Möglichkeit zur Spezifikation von Modelleigenschaften bereit, über die eine Modellselektion möglich wird. Bei diesem Verfahren werden sämtliche Modelle aus dem Repository selektiert, denen bestimmte Merkmale zugewiesen worden sind. Zum anderen besteht ebenso die Möglichkeit einer navigierenden Suche. Hierbei kann zwischen Modellen navigiert werden, zwischen denen bestimmte Kanten definiert worden sind. Der Autor verweist darauf, dass die Modellauswahl nicht automatisch erfolgen kann, sondern vom Modellierer manuell durchgeführt werden muss. Dazu sind alle selektierten Modelle hinsichtlich ihrer Eignung manuell zu überprüfen.

Die *Anpassung* von Referenzmodellen vollzieht sich bei dem Ansatz in drei Aspekte [Hars94, S. 144f.]:

1. Löschung: Knoten und Kanten können gelöscht werden.
2. Modifikation: Knoten und Kanten können verändert werden.
3. Ergänzung: Knoten und Kanten können hinzugeführt werden.

HARS beschreibt ausführlich, unter welchen Voraussetzungen, welche der Anpassungsmöglichkeiten zulässig sind. Basis dieser Aktivitäten ist eine Begriffsanalyse, in der geklärt wird, ob das ausgewählte Referenzmodell den unternehmensspezifischen Gegebenheiten gerecht wird. Je nach Vorgehen in der Begriffsanalyse werden unterschiedliche Anpassungsmöglich-

keiten eingeleitet. Dabei thematisiert der Autor primär, welche formalen Anpassungen an Referenzmodellen möglich sind, ohne die Syntax der Modellierungssprache zu verletzen. Darüber hinausgehende methodische Hinweise werden von HARS nicht vertieft.

1.3.2 Die Methode von KRAMPE

Ausgangspunkt der Arbeit von KRAMPE ist die Feststellung, dass bei der Entwicklung von Informationssystemen der Entwicklungsprozess durch Wiederverwendung von Systementwürfen verbessert werden kann. Allerdings stellt der Autor fest, dass ein erheblicher Aufwand in allen Phasen der Wiederverwendung von Modellen besteht. Daher ist ein entsprechendes Wiederverwendungskonzept zu entwickeln [Kram99, insb. S. 6f.]. Die vom Autor entwickelte Methode basiert im Wesentlichen auf einem *Ansatz des fallbasierten Schließens* (engl. Case-Based Reasoning (CBR)). Es sei darauf hingewiesen, dass der Autor nicht ausschließlich die Wiederverwendung von Referenzmodellen forciert, sondern diese als einen Spezialfall der Wiederverwendung beliebiger Informationssystementwürfe betrachtet.

Zur Beschreibung von Modellen führt der Autor verschiedene Konzepte ein [Kram99, S. 77-89]. Komponenten beschreiben einzelne Elemente eines Modells. Hierbei wird zwischen Entitätstypen, Funktionen, Ereignissen und Attributen unterschieden. Ein Komponentenbaum ist als ein Graph zu verstehen, der Ähnlichkeiten zwischen verschiedenen Komponenten repräsentiert. Modelle werden als semantische Netze mit bestimmten Knoten- und Kantentypen dargestellt. Es werden ERM, EPK sowie Funktionsbäume unterschieden. Ferner werden Modellbäume eingeführt, die Ähnlichkeiten zwischen Modellen beschreiben. Über sogenannte *Indexbäume* werden Komponenten und Modellen verschiedene (Unternehmens-)Merkmale zugeordnet.

Grundlage der Wiederauffindung ist eine Suche nach Modellen auf Basis von Merkmalen, die durch die eingeführten Indexbäume definiert werden. Durch die Bestimmung von *Ähnlichkeitsmaßen* zwischen der Anfrage und denen in der Fallbasis repräsentierten Referenzmodellen kann die Wiederauffindung automatisiert unterstützt werden. Im Rahmen der Anpassung können ebenso Hinweise auf mögliche Modell-Inkonsistenzen gegeben werden, da entsprechende Regeln der verwendeten Modellierungssprache sowie der Anwendungsdomäne innerhalb der Wissenskomponente hinterlegt werden können. Ein vollständiger Zyklus des fallbasierten Schließens besteht ebenso aus einer Evaluation der Wiederverwendungssituation, um die bei der Anwendung eines Entwurfes gesammelten Erfahrungen zu sichern. Dabei wird differenziert zwischen dem Wissen über die Anwendbarkeit eines Modells sowie der Qualität des wiederverwendbaren Modells. Abgerundet wird der Ansatz durch eine ausführliche Beschreibung eines Werkzeuges, das die beschriebene Wiederverwendungsmethode unterstützt.

1.3.3 Die Methode von LANG

Ausgangssituation des Ansatzes von LANG ist eine Kritik an bekannten Methoden zur Referenzprozessmodellierung, die insbesondere darauf abzielt, dass einerseits vorhandene Gestaltungsalternativen bei der Prozessmodellierung nicht explizit modelliert werden, und dass andererseits vorhandene Referenzmodelle stark branchenorientiert ausgerichtet sind, obwohl branchenübergreifende Lösungen in Teilbereichen durchaus denkbar wären (vgl. [Lang97, S. 3f.]; siehe auch [LTB96; LaBo97]). Um diese Defizite zu überwinden, schlägt der Autor eine *bausteinorientierte Modellierung* von Prozessmodellen vor. Charakteristikum des Ansatzes ist eine konzeptionelle Trennung zwischen einer Prozesslösung und eines Prozessablaufes. Prozesslösungen werden durch menschliche sowie maschinelle Ressourcen, betriebswirtschaftliche Aufgaben und (im-)materielle Input-Output-Güter beschrieben. Dagegen definieren *Prozessabläufe* die zeitlich-logische Anordnung von Prozessbausteinen.

LANG verfolgt einen bibliotheksbasierten Ansatz zur Beschreibung von Referenzmodellen. Dieser Ansatz basiert auf einem dreistufigen Konzept zur Verwaltung von Modell-Bibliotheken:

1. Innerhalb *domänenneutraler Bibliotheken* werden Referenzmodelle verwaltet, die keinen Bezug zu einem betrieblichen Anwendungsbereich aufweisen.
2. *Domänenspezifische Bibliotheken* dienen zur Verwaltung von Referenzprozessbausteinen, die geschäftsprozessstypisch, branchenspezifisch oder informationstechnikspezifisch ausgeprägt sein können.
3. Ferner werden in *unternehmensspezifischen Bibliotheken* weitere Referenzprozessbausteine verwaltet.

Der Autor betont, dass bestimmte Maßnahmen eingeleitet werden müssen, um Referenzprozessbausteine innerhalb der Bibliotheken wiederaufzufinden [Lang97, S. 28]. Um eine zielgerichtete Wiederauffindung sicherzustellen, schlägt der Autor einerseits das Instrument der Typologie und andererseits eine merkmalsbasierte Suche vor. Der Prozess der Wiederauffindung wird von LANG so ausgestaltet, dass zunächst in den allgemeinen und anschließend in spezielleren Bibliotheken eine Suche durchgeführt wird, um so den Anpassungsaufwand für die Prozessbausteine zu minimieren [Lang97, S. 171-182].

Für die *Anpassung* von Referenzprozessbausteinen werden vom Autor verschiedene kompositorische Maßnahmen vorgeschlagen, die eine sequentielle sowie parallele Ausführung von Prozessbausteinen erlauben [Lang97, S. 66-68].

Weiterhin ist bei der Anpassung von Prozessbausteinen zwischen der Anpassung von Prozessabläufen sowie von Prozesslösungen zu differenzieren. Bei Prozessabläufen können einzelne Abläufe hinzugefügt, gelöscht oder in einer anderen Reihenfolge ausgeführt werden. Prozesslösungen können angepasst werden, indem ihre Attribute belegt, gelöscht oder konkretisiert werden.

1.3.4 Die Methode von REMME

Ausgangspunkt der Arbeit von REMME (vgl. [Remm97]; siehe auch [ReSc96]) sind Mängel bei der Geschäftsprozessgestaltung, die sich darin äußern, dass einerseits bestehende Gestaltungsspielräume nicht systematisch erfasst und andererseits im Organisationsprozess getroffene Entscheidungen nicht systematisch dokumentiert werden. Um diese Defizite zu überwinden, entwickelt der Autor eine *Konstruktionsmethode für Prozessmodelle*. Charakteristisch für diesen Ansatz ist es, dass in einem ersten Schritt die Essenz eines Unternehmens bestimmt wird. Die *Essenz* definiert prinzipiell zulässige Gestaltungsalternativen eines Unternehmens, wobei von idealen Randbedingungen wie unbeschränkten Kapazitäten, qualitativ einwandfreie Durchführung von Aufgaben u. ä. ausgegangen wird [Remm97, S. 99-110]. Vollständige Prozessmodelle werden auf Basis der Essenz durch die systematische Anwendung einzelner *Prozessbausteine* schrittweise vervollständigt. Jeder Konstruktionsschritt wird dabei dokumentiert und dadurch nachvollziehbar.

Der Autor unterstellt, dass sämtliche verfügbaren Prozessbausteine in einer *Bibliothek* gespeichert werden [Remm97, S. 213-225]. Ein Prozessbaustein wird durch spezielle Angaben dokumentiert, die seine Wiederverwendung fördern sollen. Dabei handelt es sich neben Angaben zur allgemeinen Begriffsbestimmung ebenso um Hinweise zu Voraussetzungen und Wirkungen des Prozessbausteins sowie um konkrete Anwendungsbeispiele. Auf diese Weise wird dokumentiert, welche Voraussetzungen zur Verwendung eines Prozessbausteins vorliegen müssen. Darüber hinaus werden ebenso die kosten-, zeit-, kapazitäts- und qualitätsbezogenen Auswirkungen der Anwendung eines Prozessbausteins formuliert. Diese Angaben sind dabei die Grundlage zur Auswahl eines Prozessbausteins [Remm97, S. 126f.]. Weiterhin wird die Wiederauffindung von Prozessbausteinen durch die Definition sachlogischer Zugriffshierarchien unterstützt.

Prozessbausteine werden primär durch eine *kompositorische Wiederverwendung* angepasst. Gleichzeitig besteht die Möglichkeit zur Modellanpassung durch die Angabe von speziellen Funktionen und Ereignissen, die als *Platzhalter* fungieren [Remm97, S. 123f.]. Diese Platzhalter werden zum Zeitpunkt der Anpassung instanziiert, indem ihnen konkrete Ereignisse bzw. Funktionen zugewiesen werden. Eine Evaluation der Wiederverwendung sieht der Ansatz nicht vor.

1.3.5 Die Methode von SCHÜTTE

SCHÜTTE erkennt den allgemeinen Nutzen der Informationsmodellierung bei der Gestaltung betrieblicher Systeme an und beschreibt die Potentiale von Referenzmodellen bei der Modellierung unternehmensspezifischer Modelle [Schü98]. In seiner Arbeit leistet er einen Beitrag, um die Theorie der Referenzmodellierung voranzutreiben, indem zunächst allgemeine Kriterien zur Gestaltung von Informationsmodellen (weiter-)entwickelt werden. Ferner erläutert der Autor ausgewählte Ansatzpunkte zur Erweiterung der Modellierungssprachen ERM und EPK, die darauf abzielen, eine höhere Flexibilität bei der Wiederverwendung von Modellen zu erreichen. Darauf aufbauend wird ein umfassendes Vorgehensmodell zur Erstellung und Anwendung von Referenzmodellen entwickelt.

Der Autor nennt zahlreiche Aktivitäten, welche die Wiederverwendbarkeit eines Modells unterstützen [Schü98, S. 291-308]. Durch die Repräsentation von Intra-Referenzmodellbeziehungen werden Zusammenhänge zwischen Unternehmensmerkmalen und spezifischen Informationsobjekten im Modell hergestellt, die durch sogenannte *Build-Time-Operatoren* (vgl. [Schü98, S. 244-260] für Operatoren in Prozessmodellen, für Operatoren in Datenmodellen [Schü98, S. 261-276]) beschrieben werden [Schü98, S. 292-299]. Über Build-Time-Operatoren wird ebenso eine Variantenmodellierung bei der Referenzmodellierung ermöglicht [Schü98, S. 209-211]. Ferner wird durch eine Repräsentation von Inter-Referenzmodellbeziehungen die Möglichkeit erreicht, Schnittstellen zwischen Referenzmodellen verschiedener Wirtschaftszweige zu explizieren. Weiterhin fordert SCHÜTTE, Referenzmodelle um quantitative Größen zu ergänzen, um eine Überprüfbarkeit der Zielstellungen zu erreichen, die mit einem Referenzmodell verfolgt werden [Schü98, S. 300-308]. Auch wenn solche Aussagen schwierig zu operationalisieren sind, worauf der Autor zu Recht hinweist, können derartige Maßzahlen einen Beitrag zur Wiederverwendung von Modellen leisten. Ergänzend sollten die Struktur und der Aufbau von Referenzmodellen dokumentiert werden, um den Modellverwender eine Modellnavigation zu ermöglichen sowie sein Modellverständnis zu erhöhen [Schü98, S. 220-223].

Der Autor spricht zwar ebenso die Verwendung von Bausteinmodellen im Rahmen der Referenzmodellkonstruktion an [Schü98, S. 237-240]. Indes steht die Wiederverwendung von Unternehmensmodellen im Vordergrund, so dass der Problematik der Wiederauffindung von Referenzmodellen keine besondere Bedeutung eingeräumt wird. Vielmehr wird bei der Referenzmodelladaptation davon ausgegangen, dass dem Modellverwender ein geeignetes Modell vorliegt, dass durch Instanziierung der Build-Time-Operatoren sowie weiterer, kompositorischer Maßnahmen den Bedürfnissen der speziellen Wiederverwendungssituation anzupassen ist [Schü98, S. 316-319].

1.3.6 Die Methode von SCHWEGMANN

SCHWEGMANN betont den Nutzen der Referenzmodellierung bei der informationsmodellbasierten Gestaltung von Informationssystemen. Ausgehend von der Feststellung, dass bekannte Referenzmodelle vorwiegend auf Basis klassischer Modellierungssprachen wie dem ERM oder den EPK beruhen, stellt er Methoden der *objektorientierten Modellierung* in den Mittelpunkt seiner Untersuchung [Schw99, S. 1f.]. Dabei werden zunächst allgemein die Potentiale objektorientierter und verwandter Technologien evaluiert. Darauf aufbauend wird ein Ansatz zur objektorientierten Referenzmodellierung entwickelt. Dieser Ansatz weist insbesondere auf eine konzeptionelle Trennung der Prozesse der Entwicklung und Anwendung eines Referenzmodells hin.

Der Autor schlägt ein Konzept zur Strukturierung und Modularisierung von Modellen vor [Schw99, S. 153f.]. Hierbei wird zwischen verschiedenen Modellgrößen unterschieden. Elementare Modelle beruhen auf einer Modellierungssprache. Partialmodellen bestehen aus einer Menge von elementaren Modellen, wobei Gesamtmodelle wiederum aus einer Menge von Partialmodellen bestehen. Zwischen den Partialmodellen können verschiedene Beziehungen wie Clusterung, Spezialisierung oder Hierarchisierung definiert werden. Auch wenn der Autor hiermit Konzepte zur Erstellung von Bereichsmodellen vorschlägt, wird mit derartigen Bereichsmodellen nicht die Intention verfolgt, Unternehmensmodelle aus Bereichsmodellen zu konstruieren. Vielmehr dient die Bildung von Bereichsmodellen primär der Strukturierung eines Unternehmensmodells bzw. verschiedener Modellierungsvarianten.

Um die Wiederauffindung von Modellen zu ermöglichen, greift der Autor auf Ideen aus der *Pattern*-Literatur (vgl. bspw. [GHJV95]) zurück und schlägt vor, bei Modellen Modellname, Problemstellung, Kontext sowie Lösung anzugeben [Schw99, S. 174f.]. Wieweit diese Angaben formalisiert werden, bleibt offen. Um zu beurteilen, ob ein Referenzmodell in einer spezifischen Situation wiederverwendet werden kann, betont der Autor, dass dies die Erfahrung des Modellierers bedarf [Schw99, S. 177]. Zur weiteren Unterstützung schlägt der Autor ein kriterienbasiertes Vorgehen vor. Als Kriterien werden die inhaltliche Passgenauigkeit eines Referenzmodells, die Adäquanz der verwendeten Beschreibungssprachen, die Verfügbarkeit von Werkzeugen für das Referenzmodell sowie die Vertrautheit mit der im Referenzmodell verwendeten Modellierungssprache vorgeschlagen.

Darüber hinaus werden sprachspezifische Erweiterungen vorgenommen, um die Problematik von Modell-Varianten zu beherrschen.[Schw99, S. 178] Hierbei können über die Auswahl von Unternehmensmerkmalen und Modellparametern generische Maßnahmen zur Modellanpassung definiert werden.

1.3.7 Die Methode von SCHULZE

SCHULZE weist auf die zentrale Bedeutung von Informationsmodellen bei der Gestaltung betrieblicher Systeme hin [Schu01, S. 1f.]. Neben der Erreichung von Sachzielen bei einer Modellierung rückt dabei zunehmend das Formalziel Wiederverwendung in den Mittelpunkt der Betrachtung. Um eine solche besser zu erreichen, hält der Autor es für notwendig, das in den Modellen implizit enthaltene Wissen zu explizieren und auf Basis geeigneter Methoden zu dokumentieren sowie verfügbar zu machen. Innerhalb der Arbeit entwickelt SCHULZE einen Ansatz, der die Wiederverwendung von Informationsmodellen unterstützt. Grundidee zur Wiederauffindung von Modellen ist ein *Ansatz des fallbasierten Schließens*. Der Ansatz wird sowohl allgemein beschrieben als auch im Kontext der Geschäftsprozessmodellierung im Semantischen Objektmodell (SOM) konkretisiert. Auch wenn SCHULZE die Wiederverwendung unternehmensspezifischer Informationsmodelle thematisiert, nehmen in seinem Ansatz Referenzmodelle in Form von *Entwurfsmustern* (Pattern) eine herausragende Rolle ein. Charakteristisch für die Arbeit von SCHULZE ist es, dass der Autor die eingeführten Konzepte weitgehend formalisiert. Dies gilt nicht nur für die Definition von Begriffen, sondern ebenso werden mögliche Schritte bei der Wiederverwendung von Entwurfsmustern formal eingeführt.

Der Autor weist darauf hin, dass jegliche Modellbildung kontextabhängig und subjektgebunden ist. Aus diesem Grunde ist es notwendig, Kontext sowie Subjekt bzw. Modellierungsziele innerhalb der Repräsentation eines Referenzmodells ebenso zu dokumentieren. Im Idealfall werden solche Muster zu einer *Mustersprache* ausgebaut, die beschreibt, bei welchen Problemen in welchem Kontext welches Muster angewendet werden kann. Folglich legt der Autor den Schwerpunkt seiner Darstellung auf die Repräsentation von Referenzmodellen sowie Entwurfsoperatoren. Die Ausgestaltung und Aufbau der Fallbasis werden zwar formal dargestellt, indes nicht inhaltlich vertiefend behandelt.

Bei der Wiederverwendung eines Referenzmodells sind zwei Fälle zu unterscheiden. In beiden Fällen wird von einem gegebenen, noch nicht vollständigen unternehmensspezifischen Modell ausgegangen, das als Initialmodell bezeichnet wird [Schu01, S. 180f.]. Handelt es sich bei dem Initialmodell um einen Teil eines Referenzmodells, so können die in der Mustersprache definierten Muster angewendet werden. Ist das Initialmodell nicht Bestandteil eines Referenzmodells, so ist innerhalb der Fallbasis nach domänenabhängigen oder -unabhängigen Modellen zu suchen, die eine ähnliche Problemstellung aufweisen. In beiden Fällen ergibt sich eine Anpassung eines Modells in der Art, das evtl. vorhandene Modellvariablen instanziiert werden, um das Modell an den aktuellen Verwendungskontext anzupassen.

1.3.8 Die Methode von WOLF

Nach WOLF [Wolf01] sind bekannte Methoden zur Wiederverwendung von Referenzmodellen primär an den Ergebnissen der Modellierung orientiert, wodurch einerseits zuwenig beachtet wird, dass der Prozess der Modellerstellung einen erheblichen Einfluss auf die Qualität der erstellten (Referenz-)Modelle hat. Andererseits hat die Ergebnisorientierung die Konsequenz, dass Referenzmodelle prinzipiell in einem speziellen Kontext gültig sind. Ein solcher Kontext manifestiert sich durch die subjektiven Beurteilungen und Aussagen eines Modellierers und die damit verbundenen Gestaltungszwecke bei einer Modellbildung. Um diese Aussagen theoretisch zu untermauern, diskutiert der Autor zunächst verschiedene wissenschaftstheoretische Präsuppositionen und ihre Konsequenzen für die (Referenz-)Modellierung. Auf dieser Grundlage entfaltet er ein subjektorientiertes Modellverständnis und einen kontextsensitiven Modellierungsansatz. Dabei betont WOLF, dass Wiederverwendung primär als eine *Kommunikationssituation zwischen menschlichen Akteuren* zu verstehen ist, die nicht ausschließlich durch formal-wissenschaftliche Methoden gestaltet werden kann.

Die Kommunikationssituation zeichnet sich dadurch aus, dass Referenzmodellnutzer und Modellkonstrukteur prinzipiell keine Kenntnis voneinander haben [Wolf01, S. 107-111]. So ergibt sich für den Modellnutzer die Schwierigkeit, den Nutzen eines Modells auf Basis des vom Konstrukteur erstellten Referenzmodells zu beurteilen. Der Konstrukteur allerdings erläutert das Referenzmodell auf Basis des Zwecks der Referenzmodellierung und nicht der spezifischen Probleme, die seitens der Modellnutzer vorliegen. Deswegen entstehen verschiedene Interpretationsspielräume, die dazu führen können, dass Allgemeingültigkeit und Zweckadäquanz eines Modells gegenläufig verlaufen. Zudem ist sowohl vom Modellkonstrukteur als auch vom Modellverwender die Realität entsprechend zu perzipieren, wodurch es zu weiteren Interpretationsspielräumen bei der Modellnutzung kommen kann.

Um die Wiederverwendbarkeit von Modellen zu unterstützen, verfolgt der Autor einen *mustersprachenbasierten Ansatz*. Er schlägt vor, Modellzweck, Modellkontext, Problemstruktur und Konstruktionsaspekte der Lösung neben der eigentlichen Modellrepräsentation zu dokumentieren. Diese Angaben sollten ergänzt werden sowohl um eine Beschreibung der verwendeten Modellierungssprache als auch um verschiedene Interpretationsvorschriften der gegebenen Beschreibungen. Die so dokumentierten Muster sollten in einer Mustersprache integriert werden. Die Mustersprache erlaubt es, ausgehend von einem initialen Modell durch sukzessive Anwendungen der Muster dieser Sprache entsprechende unternehmensspezifische Modelle zu konstruieren. WOLF sieht zudem einen wichtigen Beitrag in der Entwicklung und Dokumentation von *Modellierungsmetaphern*, da diese das Verständnis für die beschriebene Mustersprache weiter erhöhen [Wolf01, S. 165-168].

1.3.9 Weitere Methoden

In der Literatur werden weitere Ansätze zur Wiederverwendung von Referenzmodellen dargestellt. Diese Ansätze bieten keine umfassenden Methoden zur Wiederwendung an und werden daher im Folgenden nur in ihren Grundzügen charakterisiert.

HAN/PURAO/STOREY [HPS99] schlagen eine Methode zur Erstellung einer *Bibliothek für objektorientierte (Entwurfs-)Muster* vor. Dieser Ansatz basiert auf Schlüsselwörtern. Die Autoren gehen davon aus, dass die Schlüsselwörter gegeben sind. Zur Bildung von Muster-Klassen, die ähnliche Entwurfsprobleme unterstützen, werden Verfahren der Cluster-Analyse vorgeschlagen.

WOHED [Wohe00] beschreibt ein Werkzeug mit dem *Analyse-Muster* in einer Bibliothek gesammelt werden können. Das Werkzeug gibt eine Unterstützung zur Auswahl eines Musters aus der Bibliothek. Das Werkzeug basiert nicht auf einem generellen Klassifikationssystem. Stattdessen werden domänenspezifische Eigenschaften der Problemdomäne bei den Modellen hinterlegt.

FERNANDEZ/YUAN [FeYu00] beschreiben erste Überlegungen, wie eine Methode zur Entwicklung von Informationsmodellen auf Basis von *Analyse-Mustern* auszugestaltet ist. Dieser Ansatz ist *katalogbasiert*. Die Autoren sammeln Referenzen auf vorhandene Analyse-Muster. Allerdings publizieren sie keinen solchen Katalog, sondern gehen davon aus, dass ein solcher existiert. Diese Methode sieht vor, zunächst Muster anzuwenden, die den Anforderungen genau oder sehr gut entsprechen. In späteren Schritten wird der so erstellte Ausgangsentwurf durch Anwendung weiterer Muster verfeinert und flexibilisiert.

Von FETTKE/LOOS [FeLo02] wird ein Ansatz für eine *katalogbasierte Wiederverwendung* von Referenzmodellen beschrieben. Ein Referenzmodellkatalog wird verstanden als ein systematisiertes Verzeichnis bekannter Referenzmodelle für einen bestimmten Anwendungszweck. RISING [Risi00] entwickelt einen umfassenden Muster-Katalog, wobei keine methodischen Hinweise zur Erstellung oder Benutzung des Kataloges gegeben werden.

Innerhalb der Literatur werden darüber hinaus weitere Methoden zur Wiederverwendung von Referenzmodellen beschrieben. Bei genauerer Untersuchung der Ansätze zeigt sich jedoch, dass diese der Wiederverwendung von Referenzmodellen eine untergeordnete Rolle einräumen und primär auf einzelne Anwendungsgebiete der Referenzmodellierung wie bspw. dem Geschäftsprozessmanagement [Krus96], der Entwicklung von komponentenbasierten Anwendungssystemen [Ohle98], der Spezifikation von verteilten Informationssystemen [Hamm99] oder der Entwicklung objektorientierter Informationssysteme [Raue96] ausgerich-

tet sind. Daher erläutern diese Ansätze nur wenige Aspekte, die bei der allgemeinen Ausgestaltung von Methoden zur Wiederverwendung von Referenzmodellen von Interesse sind.

1.3.10 Zusammenfassung

Einen Überblick über wesentliche Merkmale der untersuchten Methoden zeigt Abb. 2.

Methoden	Modellbegriff	Umfang	Struktur ¹	Verhalten ¹	Sprachneutralität ²	verwendete Sprache
[Hars94]	zweckrelevante Abbildung ³	Unternehmensmodell	✓	-	-	ERM-Erweiterung
[Kram99]	Abbildung	Bereichsmodell	✓	✓	-	EPK, ERM, Funktionsbaum
[Lang97]	zweckrelevante Abbildung	Bereichsmodell	-	✓	-	EPK
[Remm97]	zweckrelevante Abbildung	Bereichsmodell	-	✓	-	EPK
[Schü98]	Konstruktion	Unternehmensmodell	✓	✓	✓	ERM, EPK
[Schw99]	Konstruktion	Unternehmensmodell	✓	✓	-	UML, EPK, Funktionsbaum
[Schu01]	Konstruktion	Bereichsmodell	✓	✓	✓	SOM
[Wolf01]	Konstruktion	Bereichsmodell	✓	✓	✓	SOM

Legende:

¹ Struktur-/Verhaltensicht wird unterstützt (Symbol: ✓) bzw. nicht-unterstützt (Symbol: -)

² Methode ist nicht auf die Verwendung einer bestimmten Sprache ausgerichtet (Symbol: ✓), sonst (Symbol: -)

³ Es sei darauf hingewiesen, dass der Autor einerseits den Begriff Modell als eine zweckrelevante Abbildung einführt [Remm97, S. 37], aber andererseits auf Ansätze des konstruktivistischen Modellverständnisses zurückgreift (siehe bspw. [Remm97, S. 39-39 u. S. 83-87]).

Abb. 2: Charakteristika von Methoden zur Wiederverwendung von Referenzmodellen

1.4 Taxonomie der Methoden

Aufbauend auf der bisherigen Untersuchung wird im Folgenden eine *Taxonomie* von Methoden zur Wiederverwendung vorgeschlagen (vgl. Abb. 3). Die Taxonomie sieht vor, dass zunächst zwischen dem *Modellumfang* der Referenzmodelle differenziert wird. Hierbei werden drei Möglichkeiten unterschieden: Methoden können die Wiederverwendung von Unternehmensmodellen, Bereichsmodellen oder Modellen beliebiger, also universeller Größe adressieren.

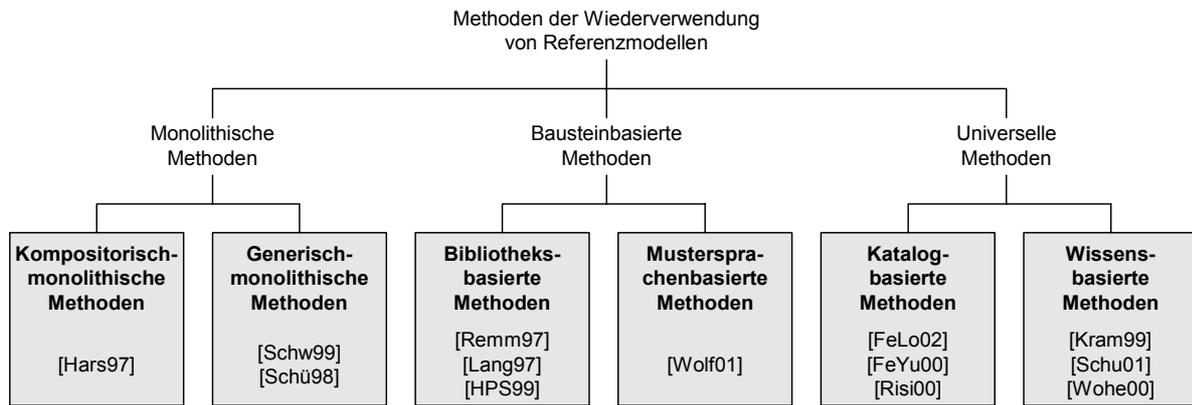


Abb. 3: Taxonomie von Methoden zur Wiederverwendung von Referenzmodellen

Die so gebildeten ersten Klassen der *monolithischen*, *bausteinbasierten* und *universellen* Methoden zur Wiederverwendung werden auf einer zweiten Ebene jeweils in zwei Unterklassen weiter differenziert. Dabei finden jeweils unterschiedliche Klassifikationsaspekte Anwendung. Diese Systematisierung führt zu insgesamt sechs verschiedenen Klassen von Methoden zur Wiederverwendung von Referenzmodellen.

- *Kompositorisch-monolithische Methoden:* Bei diesen Methoden spielen Aspekte des Wiederverwendbarkeitsentwurfs sowie der Wiederauffindung von Modellen aufgrund des großen Modellumfangs eine nur untergeordnete Rolle. Eine Anpassung der Modelle ist dabei primär über kompositorische Maßnahmen möglich.
- *Generisch-monolithische Methoden:* Ebenso wie bei den kompositorisch-monolithischen Methoden spielen Aspekte der Wiederauffindung von Modellen nur eine geringe Rolle. Anders dagegen Aspekte des Wiederverwendbarkeitsentwurfs. Hier ist es notwendig, durch entsprechende Kriterien und Parameter, über die eine spezielle Wiederverwendungssituation charakterisiert wird, die Grundlage für generische Maßnahmen zur Modellanpassung zu legen.
- *Bibliotheks-basierte Methoden:* Bei diesen bausteinbasierten Methoden werden die einzelnen Bereichsreferenzmodelle in einer Bibliothek abgelegt und durch verschiedene Methoden wie einer Klassifikation oder einer Typologisierung wieder nutzbar gemacht. Aspekte der Wiederauffindung nehmen hierbei einen großen Stellenwert ein. An dieser Stelle ist darauf hinzuweisen, dass der Begriff Bibliothek hier in dem Sinne verstanden wird, dass in dieser wiederverwendbare Referenzmodelle ablegt und wieder abgefragt werden können. Bibliotheken sind daher speziell auf die Wiederverwendung von Referenzmodellen ausgelegt. Dagegen ermöglicht ein Modell-Repository zwar ebenso die Speicherung und den Abruf von Modellen, ist allerdings primär auf die Verwaltung unternehmensspezifischer Modelle ausgerichtet.

- *Mustersprachenbasierte Methoden*: Die Wiederauffindung bei diesen bausteinbasierten Methoden wird dadurch gelöst, dass zwischen den einzelnen Modellierungsbausteinen zahlreiche Beziehungen definiert werden. Im Idealfall sind hierbei die verschiedenen Referenzmodelle soweit miteinander verwoben, dass im Kontext einer konkreten Modellierungssituation leicht ersichtlich wird, welche Referenzmodelle im nächsten Modellierungsschritt zur Anwendung kommen können. Derartige Methoden werden in der Informatik ebenso als Pattern Language bezeichnet [SSRB00, S. 503-509].
- *Katalogbasierte Methoden*: Katalogbasierte Methoden zeichnen sich dadurch aus, dass sie einerseits unabhängig von dem Modellumfang zur Anwendung kommen können. Ferner versuchen katalogbasierte Methoden nicht, Bibliotheken für Referenzmodelle zu erstellen. Vielmehr zielen diese Methoden darauf ab, in der Literatur bekannte Referenzmodelle zu systematisieren, um so die Wiederauffindbarkeit der Modelle zu erhöhen.
- *Wissensbasierte Methoden*: Methoden und Konzepte der Wissensverarbeitung (siehe bspw. [Kurb92]) können auf allen Ebenen der Wiederverwendung von Referenzmodellen verwendet werden. Grundidee hierbei ist es, Wissen über die zugrundeliegende Anwendungsdomäne bzw. über den Problemlösungsprozess explizit in einer Wissensbank abzulagern, so dass mit Hilfe von Inferenzverfahren u. ä. Referenzmodelle wiederaufgefunden und angepasst werden können.

1.5 Resümee und Ausblick

Um das Leitbild einer Konstruktion unternehmensspezifischer Informationsmodelle auf Basis vorgefertigter Referenzmodelle zu verwirklichen, werden Methoden zur Wiederverwendung von Referenzmodellen benötigt. In diesem Beitrag wurde ein Vergleichsrahmen für derartige Methoden vorgeschlagen, auf dessen Basis acht Methoden detaillierter beschrieben wurden.

Vorhandene Methoden zur Wiederverwendung können grob in monolithische, bausteinorientierte sowie universelle Methoden unterschieden werden. Aktuelle Entwicklungen bei den monolithischen sowie bausteinorientierten Methoden sind generische sowie mustersprachenbasierte Methoden. Diese Methoden berücksichtigen insbesondere den vorliegenden Kontext in Form von Betriebstypen, Unternehmensmerkmalen oder sonstigen, kontextbezogenen Problembeschreibungen. Diese Ansätze sind vielversprechend, indes für die Konstruktion unternehmensspezifischer Informationsmodelle zunächst erst in engen Grenzen nutzbar, da nur wenige und ausgewählte Referenzmodelle dieses Methodentyps verfügbar sind.

Vor dem Hintergrund, dass in Theorie und Praxis bereits zahlreiche Referenzmodelle allgemeiner Art bekannt sind, erscheint es ebenso notwendig, katalogbasierte Methoden weiter zu forcieren, um die Wiederverwendung der vorhandenen Referenzmodelle systematisch zu un-

terstützen. Darüber hinaus sind katalogbasierte Methoden mit dem Vorteil verbunden, nicht spezifisch auf eine Modellierungssprache ausgerichtet, sondern universell verwendbar zu sein. Wächst der Umfang von verfügbaren Katalogen, in denen Referenzmodelle verzeichnet sind, könnten ebenso künftig wissensbasierte Methoden zur Wiederverwendung von Referenzmodellen an Bedeutung gewinnen, da diese Methoden alle Phasen des Prozesses der Wiederaufindung unterstützen können.

Literaturverzeichnis

- [Balz98] Balzert, H.: Lehrbuch der Software-Technik – Software-Management, Software-Qualitätssicherung, Unternehmensmodellierung. Heidelberg, Berlin 1998.
- [Beck01] Becker, J.: Referenzmodel. In: P. Mertens, A. Back, J. Becker, W. König, H. Krallmann, B. Rieger, A.-W. Scheer, D. Seibt, P. Stahlknecht, H. Strunz, R. Thome, H. Wedekind (Hrsg.): Lexikon der Wirtschaftsinformatik. Berlin et al. 2001, S. 399-400.
- [Beck95] Becker, J.: Strukturanalogien in Informationsmodellen – Ihre Definition, ihr Nutzen und ihr Einfluß auf die Bildung der Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung (GoM). In: W. König (Hrsg.): Wirtschaftsinformatik '95 – Wettbewerbsfähigkeit, Innovation, Wirtschaftlichkeit. Heidelberg 1995, S. 133-150.
- [Behl00] Behle, A.: Wiederverwendung von Softwarekomponenten im Internet. Wiesbaden 2000. (Zugl.: Aachen, Diss. 1999.)
- [Bren85] Brenner, W.: Entwurf betrieblicher Datenelemente – Ein Weg zur Integration von Informationssystemen. Diss., St. Gallen 1985.
- [BRS95] Becker, J.; Rosemann, M.; Schütte, R.: Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung. Wirtschaftsinformatik, 37 (1995) 4, S. 435-445.
- [CzEi00] Czarnecki, K.; Eisenecker, U. W.: Generative Programming – Methods, Tools, and Applications. Boston et al. 2000.
- [FeLo02] Fettke, P.; Loos, P.: Der Referenzmodellkatalog als Instrument des Wissensmanagements – Methodik und Anwendung (in Vorbereitung). In: J. Becker; R. Knackstedt (Hrsg.): Wissensmanagement mit Referenzmodellen. Konzepte für die Anwendungssystem- und Organisationsgestaltung. Berlin et al. 2002, S. 3-23.
- [FeYu00] Fernandez, E. B.; Yuan, X.: Semantic Analysis Patterns. In: A. H. F. Laender, S. W. Liddle, V. C. Storey (Hrsg.): Conceptual Modeling – ER 2000 – 19th International Conference on Conceptual Modeling, Salt Lake City, Utah, USA, October 9-12, 2000 Proceedings. Berlin et al. 2000, S. 183-195.

- [Fran99] Frank, U.: Conceptual Modelling as the Core of the Information Systems Discipline – Perspectives and Epistemological Challenges. In: W. D. Haseman, D. L. Nazareth (Hrsg.): Proceedings of the Fifth Americas Conference on Information Systems (AMCIS 1999), August 13-15, 1999. Milwaukee, Wisconsin 1999, S. 695-697.
- [GHJV95] Gamma, E.; Helm, R.; Johnson, R.; Vlissides, J.: Design Patterns – Elements of Reusable Object-Oriented Software. Reading, MA, et al. 1995.
- [GoRu95] Goldberg, A.; Rubin, K. S.: Succeeding with Objects – Decision Frameworks for Project Management. Reading, MA, et al. 1995.
- [Groc74a] Grochla, E.: Modelle und betriebliche Informationssysteme. In: E. Grochla (Hrsg.): Integrierte Gesamtmodelle der Datenverarbeitung – Entwicklung und Anwendung des Kölner Integrationsmodells (KIM). München, Wien 1974, S. 19-33.
- [Hamm99] Hammel, C.: Generische Spezifikation betrieblicher Anwendungssysteme. Aachen 1999. (Zugl.: Diss., Bamberg 1999.)
- [Hars94] Hars, A.: Referenzdatenmodelle – Grundlagen effizienter Datenmodellierung. Wiesbaden 1994. (Zugl.: Diss., Saarbrücken 1993.)
- [HPS99] Han, T.-D.; Puroo, S.; Storey, V. C.: A Methodology for Building a Repository of Object-Oriented Design Fragments. In: J. Akoka; M. Bouzeghoub; I. Comyn-Wattiau; E. Métais (Hrsg.): Conceptual Modeling – ER '99 – 18th International Conference on Conceptual Modeling, Paris, France, November 15-18, 1999 Proceedings. Berlin et al. 1999, S. 203-217.
- [HSW98] Hammel, C.; Schlitt, M.; Wolf, S.: Pattern-basierte Konstruktion von Unternehmensmodellen. In: Informationssystem Architekturen – Wirtschaftsinformatik Rundbrief des GI-Fachausschusses 5.2, 5 (1998) 1, S. 22-37.
- [Kram99] Krampe, D.: Wiederverwendung von Informationssystementwürfen – Ein fallbasiertes werkzeuggestütztes Ablaufmodell. Wiesbaden 1999. (Zugl.: Diss., Basel 1998.)
- [Krus96] Kruse, C.: Referenzmodellgestütztes Geschäftsprozeßmanagement – Ein Ansatz zur prozeßorientierten Gestaltung vertriebslogistischer Systeme. Wiesbaden 1996. (Zugl.: Diss., Saarbrücken 1995.)
- [Kurb92] Kurbel, K.: Entwicklung und Einsatz von Expertensystemen – Eine anwendungsorientierte Einführung in wissensbasierte Systeme. 2. Aufl., Berlin et al. 1992.

- [LaBo97] Lang, K.; Bodendorf, F.: Gestaltung von Geschäftsprozessen auf der Basis von Prozeßbausteinbibliotheken. HMD, (1997) 198, S. 83-93.
- [Lang97] Lang, K.: Gestaltung von Geschäftsprozessen mit Referenzprozeßbausteinen. Wiesbaden 1997. (Zugl.: Diss., Erlangen-Nürnberg 1996.)
- [Loos96] Loos, P.: Geschäftsprozeßadäquate Informationssystemadaption durch generische Strukturen. In: G. Vossen, J. Becker (Hrsg.): Geschäftsprozeßmodellierung und Workflow-Management – Modelle, Methoden, Werkzeuge. Bonn et al. 1996, S. 163-175.
- [Loos97] Loos, P.: Produktionslogistik in der chemischen Industrie – Betriebstypologische Merkmale und Informationsstrukturen. Wiesbaden 1997. (Zugl.: Habil., Saarbrücken 1997.)
- [LTB96] Lang, K.; Taumann, W.; Bodendorf, F.: Business Process Reengineering with Reusable Reference Process Building Blocks. In: B. Scholz-Reiter; E. Stickel (Hrsg.): Business Process Modelling. Berlin et al. 1996, S. 264-290.
- [Ohle98] Ohlendorf, T.: Architektur betrieblicher Referenzmodellsysteme – Konzept und Spezifikation zur Gestaltung wiederverwendbarer Norm-Software-Bausteine für die Entwicklung betrieblicher Anwendungssysteme. Aachen 1998. (Zugl.: Diss., Hildesheim 1997.)
- [ORS90] Ortner, E.; Rössner, J.; Söllner, B.: Entwicklung und Verwaltung standardisierter Datenelemente. Informatik Spektrum, 13 (1990), S. 17-30.
- [Raue96] Raue, H.: Wiederverwendbare betriebliche Anwendungssysteme - Grundlagen und Methoden ihrer objektorientierten Entwicklung. Wiesbaden 1996. (Zugl.: Diss., Bamberg 1996)
- [Remm97] Remme, M.: Konstruktion von Geschäftsprozessen – Ein modellgestützter Ansatz durch Montage generischer Prozeßpartikel. Wiesbaden 1997. (Zugl. Diss., Saarbücken 1996.)
- [ReSc96] Remme, M.; Scheer, A.-W.: Konstruktion von Prozeßmodellen. Heft 125 des Instituts für Wirtschaftsinformatik im Institut für empirische Wirtschaftsforschung an der Universität des Saarlandes. Saarbrücken 1996.
- [Risi00] Rising, L.: The Pattern Almanac 2000. Boston et al. 2000.
- [Sche01] Scheer, A.-W.: Unternehmensdatenmodell. In: P. Mertens, A. Back, J. Becker, W. König, H. Krallmann, B. Rieger, A.-W. Scheer, D. Seibt, P. Stahlknecht, H. Strunz, R. Thome, H. Wedekind (Hrsg.): Lexikon der Wirtschaftsinformatik. Berlin et al. 2001, S. 485-487.

- [Sche97] Scheer, A.-W.: Wirtschaftsinformatik – Referenzmodelle für industrielle Geschäftsprozesse. 7. Aufl., Berlin et al. 1997.
- [Schu01] Schulze, D.: Grundlagen der wissensbasierten Konstruktion von Modellen betrieblicher Systeme. Aachen 2001. (Zugl. Bamberg, Diss., 2001.)
- [Schü98] Schütte, R.: Grundsätze ordnungsmäßiger Referenzmodellierung – Konstruktion konfigurations- und anpassungsorientierter Modelle. Wiesbaden 1998. (Zugl.: Diss., Münster 1997.)
- [Schw99] Schwegmann, A.: Objektorientierte Referenzmodellierung – Theoretische Grundlagen und praktische Anwendung. Wiesbaden 1999. (Zugl.: Diss., Münster 1999.)
- [Sinz99] Sinz, E. J.: Architektur von Informationssystemen. In: P. Rechenberg, G. Pomberg (Hrsg.): Informatik-Handbuch. 2. Aufl., München, Wien 1999, S. 1035-1047.
- [SSG02] Scheer, A.-W.; Seel, C.; Georg, W.: Entwicklungsstand in der Referenzmodellierung. *Industrie Management*, 18 (2002) 1, S. 9-12.
- [SSRB00] Schmidt, D.; Stal, M.; Rohnert, H.; Buschmann, F.: *Pattern-Oriented Software Architecture – Patterns for Concurrent and Networked Objects*. Chichester et al. 2000.
- [Wohe00] Wohed, P.: Tool Support for Reuse of Analysis Patterns – A Case Study. A. H. F. Laender; S. W. Liddle; V. C. Storey (Hrsg.): *Conceptual Modeling - ER 2000 - 19th International Conference on Conceptual Modeling*, Salt Lake City, Utah, USA, October 9-12, 2000 Proceedings. Berlin et al. 2000, S. 196-209.
- [Wolf01] Wolf, S.: *Wissenschaftstheoretische und fachmethodische Grundlagen der Konstruktion von generischen Referenzmodellen betrieblicher Systeme*. Aachen 2001. (Zugl.: Diss., Bamberg 2001.)
- [WSKM02] Wyssusek, B.; Schwartz, M.; Kremberg, B.; Mahr, B.: Erkenntnistheoretische Aspekte bei der Modellierung von Geschäftsprozessen. *WISU*, 31 (2002) 2, S. 238-246.

2 Eine Modellierungstechnik für die konfigurative Referenzmodellierung

Jörg Becker, Patrick Delfmann, Ralf Knackstedt

Referenzmodelle anhand von Parameterausprägungen konfigurierbar zu machen stellt einen vielversprechenden Ansatz dar, um die Wiederverwendung von in Informationsmodellen dokumentiertem Wissen zu ermöglichen. Der vorliegende Beitrag präsentiert eine Modellierungstechnik, die für die Erstellung konfigurierbarer Referenzmodelle verwendet werden kann. Ausgehend von einer Abgrenzung des Anwendungsgebietes der Modellierungstechnik (Abschnitt 1) werden zunächst die Konfigurationsmechanismen vorgestellt, die der Modellierungstechnik zugrunde liegen (Abschnitt 2). Die Anwendung der Mechanismen zur Definition einer Modellierungstechnik für die abgegrenzte Domäne wird anschließend ausführlich dargestellt (Abschnitt 3) und bewertet (Abschnitt 4).

2.1 Einordnung und Anwendungsbereich der Modellierungstechnik

Referenzmodelle zielen auf die Bereitstellung von Ausgangslösungen für unternehmens- bzw. projektspezifische Informationsmodelle ab (zu Definitionen vgl. [Schü98, S. 63, 69]). Die bestehenden verschiedenen Referenzmodellierungsansätze unterscheiden sich insbesondere darin, wie die systematische Wiederverwendung des durch Referenzmodelle transferierten betriebswirtschaftlichen und informationstechnischen Wissens ermöglicht werden soll. (Für einen ausführlichen Überblick vgl. den Beitrag von FETKE und LOOS in diesem Band.) Als wichtige Unterscheidungskriterien für die *Wiederverwendungsansätze* dienen die Dimensionen Dekomposition und Freiheitsgrad der Anpassung (vgl. die jeweils als Kontinuum aufzufassenden Achsen in Abb. 1):

- *Dekomposition*: Einige Referenzmodelle sind als zusammenhängende Gesamtmodelle strukturiert (Beispiele: [Sche97; BeSc96; KDFSS00]). Von den unternehmens- bzw. projektspezifischen Informationsmodellen unterscheiden sie sich in der Regel durch ihren geringeren Detaillierungsgrad. Andere Ansätze nehmen eine Dekomposition der Gesamtmodelle vor. Diese Wiederverwendungsansätze liefern Modellbausteine unterschiedlichen Umfangs, die zu Gesamtlösungen montiert werden müssen bzw. in Gesamtlösungen einfließen. Der Ansatz in [Lang97] schlägt zum Beispiel die Wiederverwendung von Modellen einzelner Teilprozesse vor, während der Ansatz in [Spit97] sich lediglich auf die in Datenmodellen verwendeten Attribute bezieht. Zum Teil werden die Bausteine in Form von Schablonen vorgegeben, die selbst noch einer umfangreichen Instanziierung bedürfen (Beispiel: [Remm97]).

- Freiheitsgrad der Anpassung*: Referenzmodelle werden zum Teil ohne systematische, formalisierte Handlungsvorschriften zur Anpassung des Modells an die unternehmens- bzw. projektspezifischen Anforderungen vorgestellt (Beispiel: [BeSc96]). In anderen Ansätzen werden die Operatoren zur Veränderung des Referenzmodells explizit definiert (Beispiel: [Hars94]). Hierbei steht insbesondere die Konsistenzerhaltung des Modells im Vordergrund. Konfigurierbare Referenzmodelle enthalten zusätzlich eine Regelbasis, die die Anpassung des Referenzmodells in Abhängigkeit vom Anwendungskontext unterstützt (Beispiel: [BDKK02]). In Anlehnung an die Softwarewiederverwendung kann das Ende des Kontinuums der Einschränkung des Freiheitsgrades so gestaltet werden, dass lediglich einzelne Modelle gewählt werden (vgl. [Lang98]). In Abhängigkeit von der Dekomposition handelt es sich dabei entweder um Modellausschnitte, die aufgrund vordefinierter Beziehungen ein sinnvolles Ganzes ergeben oder um alternative Varianten von Gesamtmodellen. Bei letzterem ergibt sich eine Überschneidung mit den Konfigurationsansätzen, da auch diese dem Management von Modellvarianten dienen (vgl. [Lang98]). Allerdings wird die Anzahl der unterstützten Varianten aufgrund des Modellierungsaufwands mit dem Umfang der Modelle sinken.

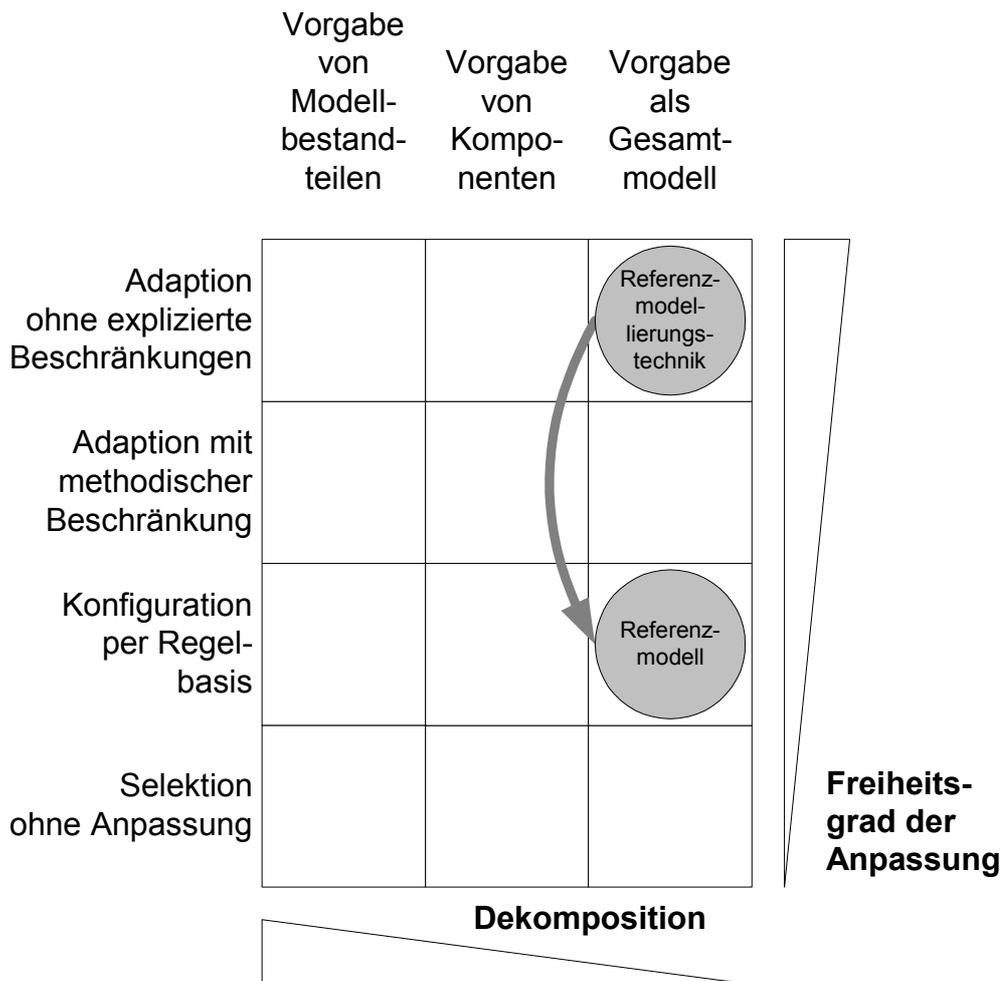


Abb. 1: Wiederverwendungsansätze

Eine grundlegende Aufgabe im Rahmen eines Referenzmodellierungsprojektes ist die Auswahl bzw. Definition einer Modellierungstechnik [BHKS00]. Diese ist vom Wiederverwendungsansatz und vom Anwendungskontext abhängig, wobei der Anwendungskontext wiederum den Wiederverwendungsansatz bedingt. Eine Referenzmodellierungstechnik unterscheidet sich gegebenenfalls von einer herkömmlichen Modellierungstechnik unternehmens- bzw. projektspezifischer Modelle insbesondere durch zusätzliche Konzepte, die der Unterstützung des gewählten Wiederverwendungsansatzes dienen. Soll die Wiederverwendung auf Bausteinen beruhen, muss die Referenzmodellierungstechnik Konzepte zur Definition dieser Bausteine enthalten. Soll das Referenzmodell konfigurierbar sein, so muss die Referenzmodellierungstechnik die Definition von Konfigurationsregeln erlauben. Abhängig vom Anwendungskontext sind insbesondere die Informationsobjekte und ihre Beziehungen, die von der Modellierungssprache zu berücksichtigen sind. Es muss z. B. beurteilt werden, ob die Modellierungstechnik Prozesse, Daten und Organisationsstrukturen repräsentieren muss. Die Erhebung dieser Anforderungen erfolgt im Vorfeld der Festlegung der Modellierungstechnik im Rahmen der Problemdefinition (vgl. das Phasenmodell in Abb. 2).

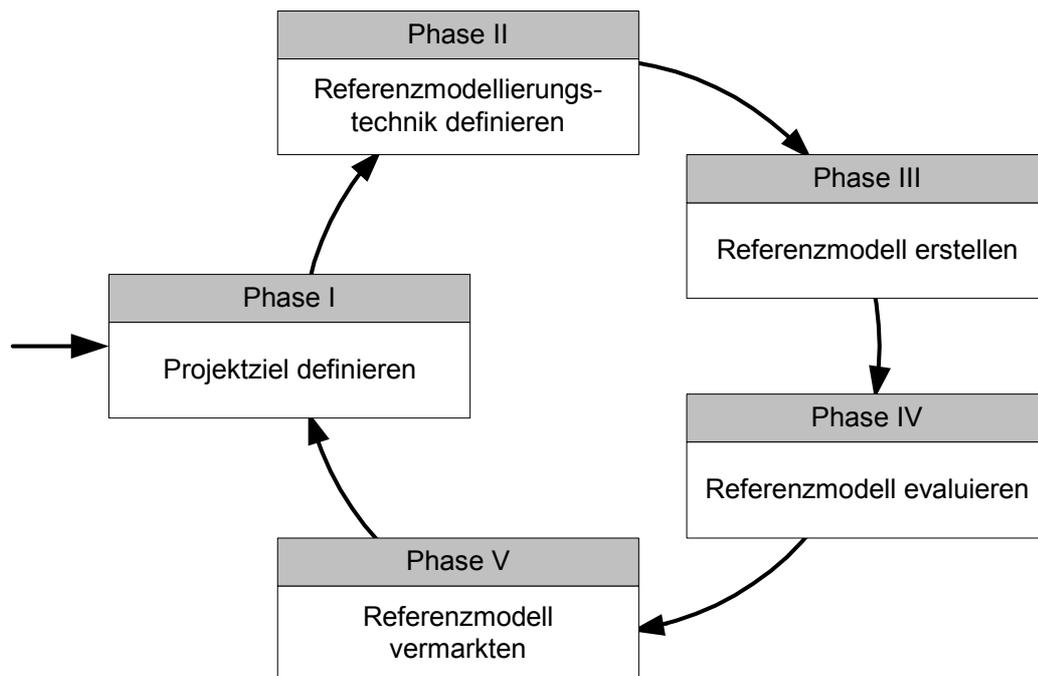


Abb. 2: Phasenmodell [BDKK02, S. 36]

Die Definition der Referenzmodellierungstechnik stellt selbst wiederum eine Aufgabe dar, die durch Vorgabe inhaltlicher Referenzen unterstützt werden kann [BHKS00]. Im Gegensatz zu der bis hierhin betrachteten Referenzmodellierung spielt dabei betriebswirtschaftlich-inhaltliches Wissen (z. B. über die effiziente Organisation von Einlagerungsprozessen) keine Rolle mehr, sondern ausschließlich methodisches Wissen der Domäne Informationsmodellierung. Entsprechende Arbeiten lassen sich der Disziplin Methoden Engineering zuordnen (vgl. z. B. [Heym95]). Am häufigsten werden methodische Empfehlungen in Form von sprachorientier-

ten Metamodellen [Stra96, S. 24-28] (z. B. als Entity-Relationship-Modell [Chen76]) dokumentiert, die als Gesamtmodelle organisiert sind und keine expliziten Beschränkungen bei der Adaption vorsehen. Allerdings lassen sich auch die weiteren über die Dimensionen Dekomposition und Freiheitsgrad der Anpassung unterschiedenen Wiederverwendungsansätze für die Gestaltung inhaltlicher Referenzen für die Definition von Modellierungstechniken verwenden. Auch Metamodelle können konfigurierbar gestaltet werden, indem z. B. Anpassungspunkte definiert werden, die für unterschiedliche Anwendungskontexte relevante Bestandteile der Modellierungssprache ein- bzw. ausblenden. In [Harm97] wird eine Dekomposition von Modellierungstechnikspezifikationen vorgenommen. Der an der TU-Dresden im Rahmen des Projektes GME entwickelte generische Modelleditor sieht explizierte Operationen zur Anpassung von Metamodellen vor, die eine methodische Beschränkung der Adaption bedingen (vgl. www.wiseweb.wiwi.tu-dresden.de/gme).

Die Ausgestaltung der Wiederverwendungsansätze für die betriebswirtschaftlich-inhaltliche Referenzmodellierung ist selbst noch Gegenstand der Forschung, was insbesondere der Überblick von FETTKE und LOOS in diesem Band zeigt. Wohl daher werden Kombinationen der Wiederverwendungsansätze der Ebene der Referenzmodelle mit denjenigen der Ebene der Referenzmodellierungstechniken kaum betrachtet. (Die Modellierungstechniken für bausteinbasierte Referenzmodelle werden z. B. in der Regel als Gesamtmodelle ohne explizierte Adaptionbeschränkungen vorgestellt. Andererseits werden Wiederverwendungsansätze für modellierungstechnisches Wissen in der Regel für allgemeine Modelle und damit bestenfalls für Referenzmodelle ohne Dekomposition und ohne Adaptionregeln entwickelt.) Ein anderer Grund dürfte in der Komplexität solcher Kombinationen wie z. B. einer als Gesamtmodell vorliegenden, konfigurierbaren Referenzmodellierungstechnik für bausteinbasierte, konfigurierbare Referenzmodelle liegen.

Anhand des mit diesen grundlegenden Überlegungen aufgespannten Ordnungsrasters kann der Gegenstand dieses Beitrages eingegrenzt werden. In den folgenden Abschnitten wird eine *Modellierungstechnik für Referenzmodelle* mit den folgenden Eigenschaften vorgestellt: (Die Darstellung muss sich auf eine Erläuterung wesentlicher Designentscheidungen beschränken. Eine formale Spezifikation in Form von Metamodellen findet sich ausführlich in [BDKK02].)

- Die Referenzmodelle sollen konfigurierbar sein.
- Die Referenzmodelle sollen als Gesamtmodelle strukturiert werden. (Die in Abschnitt 2 vorgestellten Konfigurationsmechanismen können zwar prinzipiell auch auf Modellbausteine angewendet werden. Die explizite Abgrenzung dieser Komponenten wird hier aber nicht betrachtet.)

Diese Auswahlentscheidung wird in Abb. 1 durch die Kreisfläche „Referenzmodell“ symbolisiert. Die Konfigurierbarkeit der Referenzmodelle zielt darauf ab, den Anpassungsaufwand für den Referenzmodellnutzer zu reduzieren und damit die Akzeptanz eines referenzmodellgestützten Vorgehens zu verbessern. Das Referenzmodell enthält Konfigurationsregeln, über die Modellvarianten abgeleitet werden können. Der Referenzmodellanwender legt hierzu lediglich Ausprägungen von Konfigurationsparametern fest, die anschließend gemäß der Konfigurationsregeln ausgewertet werden. Bei entsprechender Werkzeugunterstützung erhält der Referenzmodellnutzer automatisch ein den Parameterausprägungen entsprechendes Modell. Wenn die Werkzeugunterstützung fehlt, muss der Modellnutzer die Regeln selbst anwenden, um ein angepasstes Modell zu erhalten. Auch hierbei profitiert er von dem in den Konfigurationsregeln hinterlegten Wissen. Das erhaltene Modell kann danach zum Gegenstand weiterer sich nicht mehr auf die Konfigurationsregeln abstützender Veränderungen gemacht werden.

Die Konfigurationsparameterausprägungen sollen den Anwendungskontext des Referenzmodells beschreiben. Die hier behandelte Modellierungstechnik beschreibt den Anwendungskontext über Unternehmensmerkmale und Perspektiven (vgl. Abb. 3). Die Unternehmensmerkmale dienen der Abgrenzung von Unternehmensklassen, denen Modellvarianten zugeordnet werden können. Aus der Angabe, dass das Unternehmen kein Lagergeschäft betreibt, kann z. B. abgeleitet werden, dass alle Prozesse, Daten, Organisationseinheiten etc., die auf das Ein-, Aus- oder Umlagern von Artikeln zurückzuführen sind, aus dem Referenzmodell entfernt werden können. Die Modellierungstechnik wählt als Rahmen, der die Auswahl der Unternehmensmerkmalsausprägungen beschränkt, die Domäne der *Handelsunternehmen*.

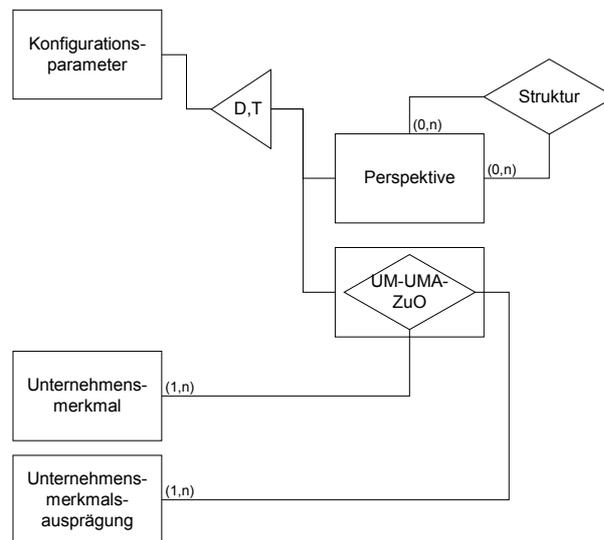


Abb. 3: Konfigurationsparameter

Perspektiven dienen der Repräsentation der unterschiedlichen Anforderungen an das Referenzmodell durch Benutzerklassen. (Die unterschiedlichen Anforderungen lassen sich auf das Prinzip der Subjektivierung zurückführen, das besagt, dass die Vorstellungswelten der Men-

schen pragmatisch bedingt sind [Luhm99, S. 182-183].) Die Anwendungszwecke von Benutzern (z. B. Anwendungssystemgestaltung, Organisationsgestaltung), ihre Rollen innerhalb eines Projektes (z. B. Projektmanager, Modellierer, Fachanwender) sowie weitere individuelle Einflüsse (z. B. Zuständigkeit für bestimmte Funktionsbereiche, Kenntnisse bestimmter Modellierungstechniken) können bei der Bildung von Benutzerklassen berücksichtigt werden (vgl. ausführlich [BDKK02]). Über die Konfigurationsregeln lassen sich den Perspektiven auf sie abgestimmte Varianten des Referenzmodells zuordnen. Eine Variante für Anwendungssystemgestalter kann z. B. die Eliminierung derjenigen Informationsobjekte, die ausschließlich für Organisationsgestalter von Relevanz sind (z. B. Durchführungsverantwortlichkeiten für Funktionen in Prozessmodellen), vorsehen. Ausführliche Beispiele hierfür folgen im Rahmen der Vorstellung der Modellierungstechnik. Die im Folgenden vorgestellte Modellierungstechnik ist vorrangig für anwendungszweckorientierte Perspektiven erstellt worden, wobei die Perspektiven *Organisationsgestaltung* und *Anwendungssystemgestaltung* unterschieden werden. Bei Bedarf werden diese Perspektiven verfeinert. Der Organisationsgestaltung und der Anwendungssystemgestaltung werden dabei detailliertere Anwendungszwecke zugeordnet (vgl. Abb. 4).¹

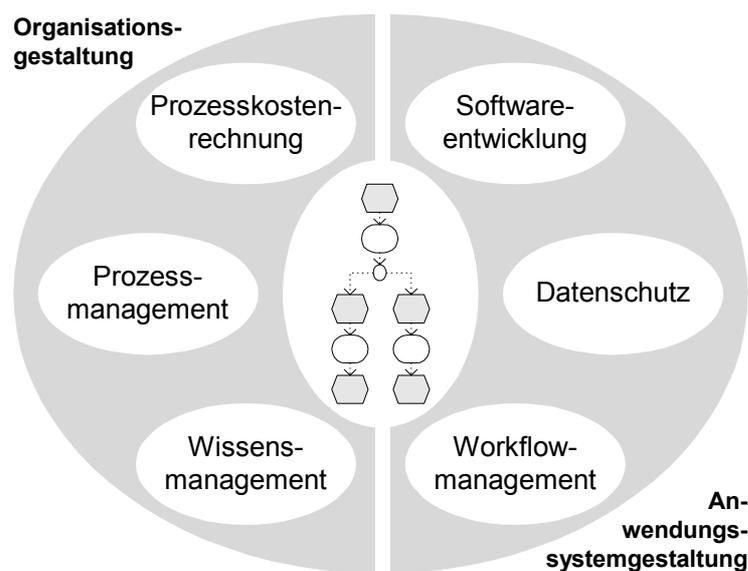


Abb. 4: Anwendungszweckorientierte Perspektiven (in Anlehnung an [RoSc02, S. 58])

Zum Teil wird die Perspektivendefinition um die Dimension der Rolle der Projektbeteiligten, welche die Ausprägungen *Projektmanager*, *Fachanwender* oder *Modellierer* annehmen kann, bzw. um die Dimension der Zugehörigkeit zu Funktionsbereichen (*Buchhaltung*, *Vertrieb*) erweitert.

¹ Die hier betrachteten anwendungszweckorientierten Teilperspektiven stellen eine Auswahl aus möglichen Teilperspektiven der Anwendungssystem- und Organisationsgestaltung dar. Weitere mögliche Teilperspektiven finden sich bei [RoSc02, S. 58].

Das Beispiel der perspektivenspezifischen Relevanz der Durchführungsverantwortlichkeiten in Prozessmodellen zeigt einen wichtigen Effekt, der mit der Berücksichtigung von Perspektiven als Konfigurationsparameter verbunden ist. Die aus einem konfigurierbaren Referenzmodell abgeleiteten konfigurierten Modelle können sich neben der Verwendung alternativer betriebswirtschaftlich-inhaltlicher Lösungen, die in der Regel auf Unternehmensmerkmale zurückzuführen sind, auch in ihren Modellierungstechniken unterscheiden. Die Nichtberücksichtigung von Informationsobjekten äußert sich schließlich in unterschiedlichen Metamodellen, die den konfigurierten Modellen zugeordnet sind. Betont wird, dass sich diese Unterschiede der Modellierungstechnik auf die abgeleiteten Modelle beziehen. Die Modellierungstechnik konfigurierbarer Referenzmodelle als solche muss die Definition von Regeln erlauben, die die Herstellung dieser Unterschiede im Rahmen des Ableitungsprozesses ermöglichen. Über den Wiederverwendungsansatz für die Referenzmodellierungstechnik selbst ist damit noch keine Aussage getroffen worden.

Als letzte Eigenschaft der zu betrachtenden Modellierungstechnik für Referenzmodelle wird deshalb festgelegt, dass dieser in der zweiten Phase von Referenzmodellierungsprojekten (vgl. nochmals Abb. 2) Referenzcharakter zukommen soll. Die Kreisfläche „Referenzmodellierungstechnik“ in Abb. 1 charakterisiert den verfolgten Wiederverwendungsansatz: (Der Pfeil in Abb. 1 verdeutlicht, dass die Definition von Modellierungstechniken für konfigurierbare, als Gesamtmodell vorliegende Referenzmodelle thematisiert wird.)

- Die Referenzmodellierungstechnik wird nicht in sinnvolle Teile zerlegt, sondern als Ganzes zur Verfügung gestellt.
- Es werden keine ausdrücklichen Beschränkungen der Adaption formalisiert.

Im Rahmen dieses Beitrags steht die Vorstellung der Modellierung konfigurierbarer Referenzmodelle im Vordergrund, weshalb die Berücksichtigung alternativer Wiederverwendungsansätze zurückgestellt und lediglich in den Schlussbemerkungen skizziert wird (Abschnitt 4). Entsprechend werden zunächst die verwendeten Konfigurationsmechanismen eingeführt, die zur Definition unternehmensmerkmals- und perspektivenspezifischer Varianten herangezogen werden (Abschnitt 2). Aufbauend auf dem Entwurf einer nicht-konfigurierbaren Informationssystemarchitektur wird dann gezeigt, wie die Konfigurationsmechanismen genutzt werden können, um eine Modellierungstechnik für die konfigurative Referenzmodellierung zu definieren, die für die abgegrenzte Anwendungsdomäne geeignet ist und in entsprechenden Referenzmodellierungsprojekten wiederverwendet werden kann (Abschnitt 3).

2.2 Konfigurationsmechanismen für Referenzmodelle

Um die Anforderungsunterschiede verschiedener Anwendungskontexte adäquat berücksichtigen zu können, ist es prinzipiell erforderlich, sämtliche Aspekte der Informationsmodellierung zu berücksichtigen. Die wichtigsten Gegenstandsbereiche der Informationsmodellierung lassen sich durch drei unterschiedliche Dimensionen mit jeweils zwei Ausprägungen strukturieren [HoVe96]: (In Abb. 5 spannen diese einen 2×2×2-Würfel auf.)

- Die erste Dichotomie berücksichtigt die Unterscheidung zwischen der Ebene der *Definition* einer Modellierungstechnik und der Ebene ihrer *Anwendung*. Oben genannte Beispiele zeigen, dass sich die Konfiguration von Referenzmodellen auf beide Ebenen auswirkt: Die Elimination von Modellteilen in Abhängigkeit von der Ausprägung des Unternehmensmerkmals Geschäftsart (im Beispiel: kein Lagergeschäft) zeigt sich in den Ergebnissen der Anwendung der Modellierungstechnik (im Beispiel: Ausblenden von Lagerprozessen etc.). Für die Berücksichtigung unterschiedlicher Perspektiven ist es darüber hinaus notwendig, dass sich die abgeleiteten Modellvarianten in ihren Modellierungstechniken unterscheiden (im Beispiel: perspektivenspezifische Unterstützung von Durchführungsverantwortlichkeiten in Prozessmodellen).
- Sowohl die Definition der Modellierungstechnik als auch deren Anwendung können aus den in der Systemtheorie üblichen Sichten *Struktur* und *Verhalten* betrachtet werden. Die Struktursicht bezieht sich auf die als Zwischen- und Endergebnisse erzeugten Artefakte. Auf der Ebene der Modellierungstechnikdefinition sind der Struktursicht insbesondere sprachorientierte Metamodelle und der Verhaltenssicht prozessorientierte Metamodelle zuzuordnen [Stra96, S. 24-28]. Der Ebene der Anwendung der durch die Metamodelle beschriebenen Modellierungstechnik gehören aus Struktursicht die geschaffenen Artefakte (also die im Modellierungsprozess entstandenen verschiedenen Modelle) und aus Verhaltenssicht die Prozesse, die die Artefakte schaffen bzw. geschaffen haben (z. B. der Modellierungsprozess, der zur Erstellung des Datenmodells Inventur geführt hat), an.
- Eine weitere Dichotomie liefert die Unterscheidung des konzeptionellen und repräsentationellen Aspektes. Der *konzeptionelle Aspekt* berücksichtigt die Grundbegriffe, die von der Modellierungstechnik eingeführt bzw. in den Modellierungsergebnissen verwendet werden. Aus struktureller Sicht interessieren insbesondere die Beziehungen der Grundbegriffe zueinander. Aus Verhaltenssicht stellt sich die Frage, in welcher Reihenfolge Ausprägungen dieser Grundbegriffe ermittelt werden bzw. werden sollen. Die Reihenfolge wird durch die Existenzabhängigkeiten der Begriffe eingeschränkt. Im Rahmen des verbleibenden Freiraums kommen auf der Ebene der Anwendung der Modellierungstechnik zudem Faktoren des Anwendungskontextes (z. B. Vorlieben des Modellierers, Verfügbarkeit von

Interviewpartnern) zum Tragen. Der *repräsentationelle Aspekt* betrachtet die Darstellung von Modellen. In Abhängigkeit vom Anwendungskontext kann eine unterschiedliche grafische oder textuelle Darstellung des Modells angemessen sein.

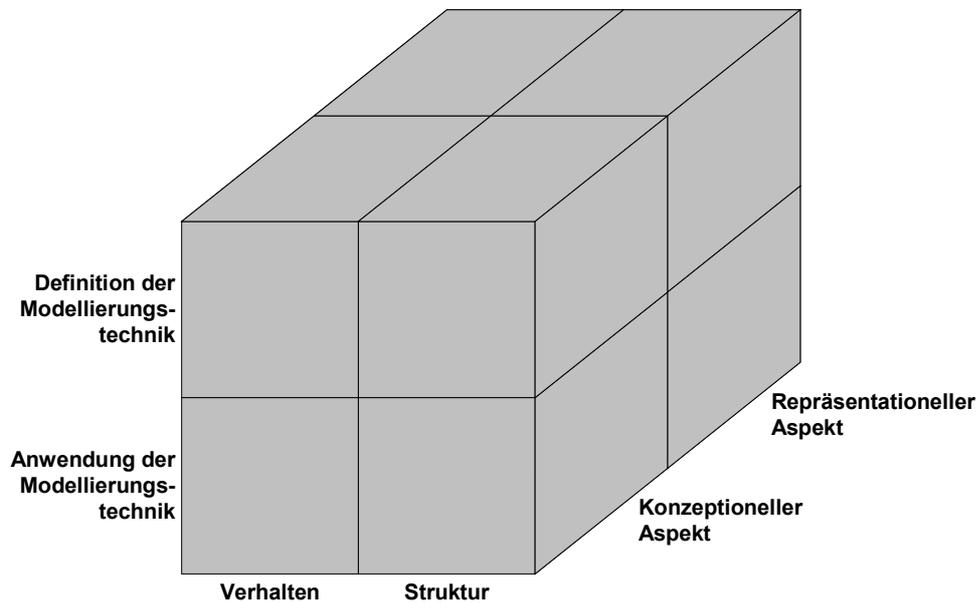


Abb. 5: Dimensionen der Informationsmodellierung (in Anlehnung an [HoVe96, S. 44])

Der Versuch, über Konfigurationsparameter den Anwendungskontext von Referenzmodellen abzubilden und über Konfigurationsregeln geeignete kontextspezifische Modellvarianten abzuleiten, ist – insbesondere wenn der Anwendungskontext auch die unterschiedlichen Anforderungen der Modellnutzer berücksichtigen soll – mit einem Komplexitätsmanagementproblem verbunden:

„Each information engineer uses its own rules, heuristics, graphical representation and so on. [...] Summarizing, it is clear that unrestricted, adequate, flexible support of information modelling is, practically speaking, impossible to achieve.“ [HoVe96, S. 65-66]

Es sind daher geeignete Ansätze zur Reduktion der Ambition, jegliche Unterschiede berücksichtigen zu wollen, notwendig, um einen angemessenen Ausgleich zwischen Modellierungsaufwand und -nutzen herzustellen. Folgende Ansätze lassen sich identifizieren und werden im Folgenden angewendet (vgl. [HoVe96, S. 66; BDKK02]):

- *Abgrenzung von Perspektiven:* Über Perspektiven werden Benutzer, die sich in ihren Subjektivierungen und damit in ihren Anforderungen an das Referenzmodell unterscheiden, geclustert. Damit verbunden ist eine Abstraktion von nicht berücksichtigten Unterschieden zwischen den einzelnen Mitgliedern der Klasse, da die Abgrenzung der Klassen nur ausgewählte Aspekte in bestimmter Detailliertheit ihrer Ausprägungen berücksichtigt (z. B. ausschließlich die Anwendungszwecke Organisationsgestaltung und

Anwendungssystemgestaltung bei Vernachlässigung von Rollen und sonstigen Einflüssen).

- *Vernachlässigung von Aspekten der Informationsmodellierung*: Die Vernachlässigung von Aspekten der Informationsmodellierung bildet den State-of-the-Art bei der Entwicklung von Meta-CASE-Tools (vgl. z. B. [JKSK00]). Regelmäßig wird insbesondere die Verhaltenssicht vernachlässigt. Diesem Ansatz wird auch hier gefolgt. Im Zusammenhang mit der Definition von Konfigurationsregeln für Referenzmodelle erscheint die Nichtberücksichtigung des Modellierungsprozesses zunächst als verhältnismäßig unbedeutend. Die Konfiguration hat zum Ziel, dem Referenzmodellanwender eine angepasste Modellversion zur Verfügung zu stellen. Die sich gegebenenfalls anschließende weitere Anpassung des Modells erfolgt nach anderen Wiederverwendungsansätzen (z. B. ohne explizite Beschränkungen oder mit methodischer Beschränkung der Adaption). Im Rahmen der Konfiguration gibt der Referenzmodellanwender lediglich Konfigurationsparameterausprägungen an. Die Anwendung der Konfigurationsregeln sollte möglichst automatisiert erfolgen. Im Rahmen der nachfolgenden Adaption können unterschiedliche Anforderungen an den Modellierungsprozess von größerer Bedeutung sein, im Rahmen des konfigurativen Wiederverwendungsansatzes sind diese nicht Gegenstand der Betrachtung. Allerdings muss eingeräumt werden, dass die Unterstützung einer individualisierten Gestaltung der Angabe der Konfigurationsparameterausprägungen durchaus Weiterentwicklungspotenziale des hier verfolgten Ansatzes birgt. Bei umfangreichen Modellen wird die Bearbeitung der Konfigurationsmerkmale arbeitsteilig von Spezialisten vorgenommen werden. Der Prozess sollte daher an die entsprechenden organisatorischen Bedingungen angepasst werden können. Ein weiterer Aspekt aus Verhaltenssicht betrifft das Feedback im Rahmen der Konfigurierung. Referenzmodellnutzer können sich dahingehend unterscheiden, ob sie mitlaufend zu den Veränderungen der Konfigurationsparameterausprägungen die Ergebnisse der Referenzmodellkonfiguration verfolgen wollen oder ob die Veränderungen am Stück vorgenommen werden sollen und sie lediglich das Endergebnis (gegebenenfalls mit entsprechenden Erläuterungen) präsentiert bekommen wollen. Die genannten Verbesserungspotenziale zeigen, dass die Berücksichtigung der Verhaltenssicht auch im Rahmen der konfigurativen Referenzmodellierung sinnvoll ist. Ihre Implikationen werden hier allerdings nicht weiter betrachtet.
- *Definition von Konfigurationsmechanismen*: Ein weiterer Ansatz zur Reduktion der Komplexität besteht darin, nicht beliebige Anpassungen zuzulassen, um die Unterschiede der Perspektiven bezüglich der verbliebenen Aspekte der Informationsmodellierung zu berücksichtigen. Im Folgenden wird daher eine beschränkte Anzahl von Mechanismen vorgestellt, die den Handlungsspielraum des Erstellers konfigurierbarer Referenzmodelle sinnvoll einschränkt.

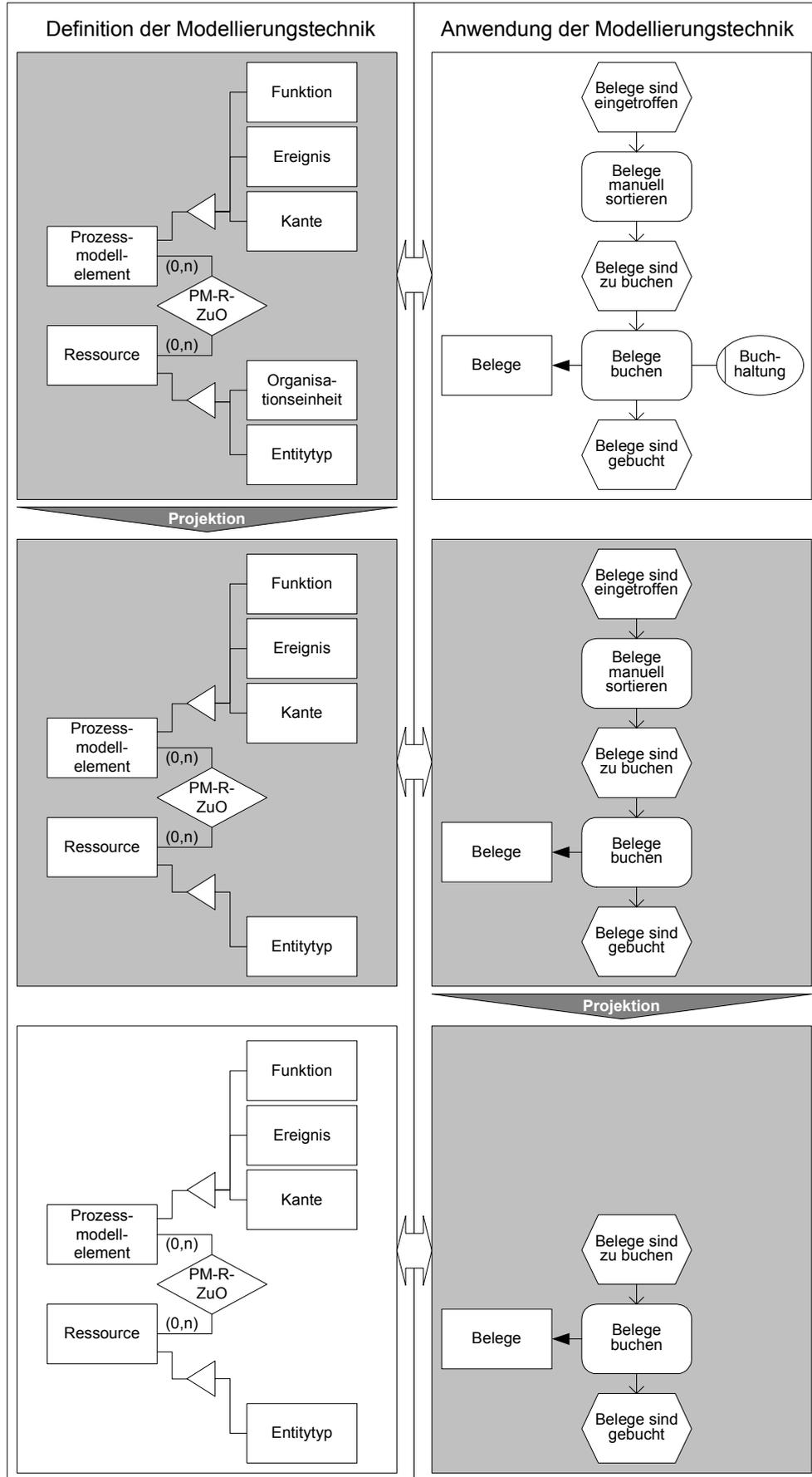


Abb. 6: Modellprojektionen

Als grundlegende Vorgehensweisen zur Anpassung von Modellen bieten sich *Transformationen* und *Projektionen* an. Im ersten Fall werden die Modelle als mathematische Graphen aufgefasst und über Regeln zur Graphentransformation in andere Modelldarstellungen überführt, bzw. es werden unterschiedliche Modelle in Gesamtmodelle fusioniert (vgl. z. B. [EHTE97]). Auf diese Weise können beispielsweise Transformationen zwischen Ereignisgesteuerten Prozessketten und Petri-Netzen vorgenommen werden (vgl. z. B. [MoRo00]). Diese Vorgehensweise wird hier nicht verfolgt. Stattdessen wird unterstellt, dass das konfigurierbare Referenzmodell mit allen seinen Teilen als konsistentes, zusammenhängendes Gesamtsystem vorliegt und die konfigurationsspezifischen Modellvarianten Projektionen auf dieses Gesamtmodell bilden.

Um die Anwendung der Konfigurationsmechanismen für den Referenzmodellersteller effizient zu gestalten, ist es vorteilhaft, Mechanismen mit unterschiedlich weitem Wirkungsgrad bereitzustellen. Deshalb wird das Projektionsprinzip nicht allein auf der Ebene der Anwendung der Modellierungstechnik, sondern auch auf die Ebene ihrer Definition angewendet. Ein einfaches Beispiel verdeutlicht diese Vorgehensweise (vgl. Abb. 6): Ausgangspunkt ist ein Prozessmodell in Form einer erweiterten Ereignisgesteuerten Prozesskette für Anwendungssystem- und Organisationsgestalter. Um aus diesem eine für den Anwendungssystemgestalter spezialisierte Modellvariante abzuleiten, wird zunächst auf der Ebene der Modellierungstechnik definiert, dass für den Anwendungssystemgestalter Organisationseinheiten als Ressourcen nicht relevant sind. Das angepasste sprachorientierte Metamodel stellt eine Projektion auf das alle Perspektiven umfassende Metamodel dar. Diese Projektion hat weitreichende Auswirkungen, da sie sich auf alle Prozessmodelle, die dem Anwendungssystemgestalter zur Verfügung gestellt werden, auswirkt. Eine geringere Reichweite hat die Festlegung, dass eine Funktion wie „Belege manuell sortieren“ für den Anwendungssystemgestalter nicht von Interesse ist. Eine entsprechende perspektivenspezifische Projektion kann definiert werden, indem entsprechende Informationsobjekte auf Modellebene markiert werden. Die Ebene der Modellierungstechnik bleibt davon unberührt.

Die hier vorzustellende Modellierungstechnik unterscheidet fünf Kategorien von Konfigurationsmechanismen. Die Kategorienbildung orientiert sich an inhaltlich-funktionalen Gemeinsamkeiten. Einer Kategorie können dabei ein oder mehrere Konfigurationsmechanismen zugeordnet sein. Umfasst die Kategorie lediglich einen Mechanismus, heißen Mechanismus und Kategorie gleich. Insgesamt werden zehn Konfigurationsmechanismen unterschieden (vgl. ausführlich [BDKK02]):

- *Modelltypselektion*: Modelltypen repräsentieren die Ergebnistypen spezieller Modellierungstechniken, die im Rahmen der Referenzmodellierungstechnik kombiniert werden können, wie zum Beispiel die der erweiterten Ereignisgesteuerten Prozessketten (eEPK), Entity Relationship-Modelle, Fachbegriffsmodelle, Organigramme oder Anwendungs-

systemarchitekturmodelle. Die Relevanz der Modelltypen ist perspektivenabhängig. Daher unterstützt der Konfigurationsmechanismus die Zuordnung ganzer Modelltypen zu Perspektiven und damit eine grobgranulare Konfiguration des Modellsystems.

- *Elementtypselektion*: Feingranularere Konfigurationsregeln lassen sich u. a. mit der Elementtypsektion vornehmen. Der Mechanismus erlaubt es, zu Modelltypen Varianten zu bilden. Beispielsweise unterscheiden sich Varianten der erweiterten Ereignisgesteuerten Prozesskette in den an Funktionen annotierbaren Modellelementtypen. Kandidaten für die Annotation stellen z. B. Entitytypen, Fachbegriffe, Anwendungssysteme und Organisationseinheiten dar. Die Modelltypvarianten werden gebildet, indem ihnen Elementtypen zugeordnet werden. Die Perspektive Organisationsgestaltung erfordert z. B. die Annotation von Organisationseinheiten an Funktionen, während diese für die Perspektive Anwendungssystemgestaltung vernachlässigbar sind.
- *Elementselektion*: Während die Elementtypselektion sich darin äußert, dass im Metamodell Entity- oder Relationshiptypen in Beziehung zu Konfigurationsparametern gesetzt werden, operiert die Modellelementselektion auf den Instanzen dieser Metamodellelemente. Der Kategorie Modellelementselektion sind mehrere Konfigurationsmechanismen zugeordnet:
 - *Elementselektion über Typen*: Die Elementselektion über Typen operiert insbesondere auf den Ausprägungen derjenigen Metamodellelemente, welche die zulässigen Relationsarten festlegen. Im Rahmen der Betrachtung organisatorischer Zusammenhänge stellen z. B. „ist übergeordnet“, „kommuniziert mit“, „ist verantwortlich für“ und „führt aus“ mögliche, perspektivenspezifisch zuzuordnende Ausprägungen dar.
 - *Elementselektion mittels Hierarchiestufenaggregation*: Um unterschiedliche, perspektivengerechte Detaillierungsgrade unterstützen zu können, wird der Mechanismus der Hierarchiestufenaggregation eingeführt. Er operiert auf den Ausprägungen hierarchisierter Modellelemente. Je nach Perspektive kann der relevante Detaillierungsgrad in Form der relevanten Hierarchiestufen festgelegt werden. Der Mechanismus nimmt unter Auswertung der Baumstrukturen den entsprechenden Austausch der Elemente im eigentlichen Referenzmodell vor.
 - *Elementselektion über Attribute*: Die Variantenbildung mit Hilfe der Elementselektion über Attribute erfolgt über die Auswertung von Eigenschaften, die den Modellelementen zugeordnet sind. Beispielsweise kann einem Ereignis der eEPK ein Attribut zugeordnet werden, das ausweist, ob es sich um ein Trivialereignis handelt. Perspektivenspezifisch kann mit Hilfe des Mechanismus festgelegt werden, ob Trivialereignisse angezeigt werden sollen oder nicht. Ein weiteres Beispiel stellt das Attribut

zur Kennzeichnung des Automatisierungsgrades von Funktionen dar. Während vollautomatisierte Funktionen im besonderen Fokus der Anwendungssystemgestaltung liegen, spielen diese für die Organisationsgestaltung in der Regel keine Rolle.

- *Elementselektion nach Termen*: Das Konzept dieses Mechanismus greift Vorschläge für Repräsentationsformen der unternehmensmerkmalsbasierten Modellkonfiguration, wie z. B. Build-Time-Operatoren [Schü98, S. 247], auf, denen bisher die metamodellbasierte Spezifizierung fehlte, identifiziert das zugrunde liegende Sprachkonzept und separiert es von Fragen der Darstellung. Die bestehenden Ansätze wurden verallgemeinert, so dass sowohl die Bildung inhaltlicher als auch perspektivenorientierter Varianten unterstützt wird. Die zum Mechanismus gehörigen Metamodell- und Meta-Metamodellkomponenten spezifizieren unter Definition einer Grammatik eine Sprache, mit der sich flexibel ausdrücken lässt, ob einzelne Referenzmodellelemente Bestandteil einer Variante sein sollen. Die Elementselektion über Attribute bietet dagegen den Vorteil, bei der Definition von Regeln auf bereits vorhandene Elementeigenschaften zurückgreifen zu können.
- *Bezeichnungsvariation*: Der Mechanismus Bezeichnungsvariation berücksichtigt, dass es erforderlich sein kann, die Bezeichnungen von Modellelementen in Abhängigkeit von den Perspektiven auszutauschen. Je nach Benutzergruppe wird bspw. von Rechnung oder von Faktura sowie von Auftrag oder Bestellung gesprochen, wobei mit den verschiedenen Begriffen jeweils die gleichen Sachverhalte angesprochen werden.
- *Darstellungsvariation*: Die bisherigen Konfigurationsmechanismen operieren auf dem konzeptionellen Aspekt des Referenzmodells. Die Kategorie Darstellungsvarianten ermöglicht die Zuordnung unterschiedlicher Repräsentationen:
 - *Darstellungsvariation der Symbole*: Dem gleichen konzeptionellen Sprachaspekt können unterschiedliche repräsentationelle Aspekte zugeordnet werden. Bspw. bietet es sich an, für sehr anwenderorientierte Benutzergruppen die klassischen Symbole der EPK durch anschaulichere Bildzeichen auszutauschen (z. B. Schreibtische anstelle von abgerundeten Rechtecken für Funktionen [Allw98]). Prinzipiell können auch gleiche Darstellungstechniken unterschiedlich interpretiert werden. Der Mechanismus berücksichtigt diesen Umstand folgendermaßen: Zunächst müssen zur Repräsentation der unterschiedlichen konzeptionellen Aspekte Metamodellelemente angelegt werden. Diesen können dann die gleichen Symbole zugeordnet werden. Empfohlen wird diese Vorgehensweise aber nicht, da die semantischen Unterschiede nicht sichtbar werden.
 - *Darstellungsvariation der Typologie*: Neben dem Symbolaustausch ist auch eine perspektivenspezifische Anordnung der Symbole vorzusehen. Diese Anforderung wird

durch den Mechanismus der Darstellungsvariation der Typologie berücksichtigt. Beispielsweise unterscheiden sich Benutzer in den von ihnen präferierten Leserichtungen. Die Darstellung der erweiterten Ereignisgesteuerten Prozesskette in Spaltendarstellung stellt ein weiteres Beispiel für den Einsatz dieses Mechanismus dar.

- *Darstellungsvariation der Konfigurationsansatzpunkte*: Die Verwendung unterschiedlicher Ansätze zur Repräsentation von Konfigurationsregeln, wird durch Darstellungsvarianten der Konfigurationsansatzpunkte ermöglicht. Der konzeptionelle Sprachaspekt, der diesen Repräsentationen zugrunde liegt, wird durch die Elementselektion nach Termen bzw. über Attribute berücksichtigt. Hier geht es um die Unterscheidung, ob im Modell z. B. Build-Time-Operatoren oder an Referenzmodellelemente annotierte Regeltexte bzw. Attribute gezeigt werden.

2.3 Anwendung der Konfigurationsmechanismen zur Definition einer Modellierungstechnik für konfigurierbare Referenzmodelle

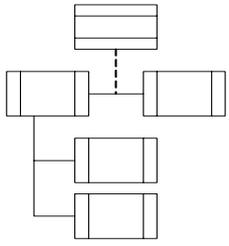
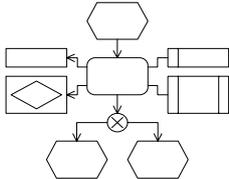
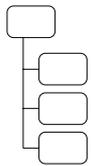
Für die Entwicklung einer speziellen Modellierungstechnik für die konfigurative Referenzmodellierung wird zunächst eine nicht konfigurative methodische Informationssystemarchitektur entworfen. Die einzelnen identifizierten Konfigurationsmechanismen werden im Anschluss in diese integriert.

2.3.1 Zugrunde gelegte methodische Informationssystemarchitektur

Die Definition der Informationssystemarchitektur lehnt sich an die Architektur Integrierter Informationssysteme (ARIS) [Sche01] an. Mit dem Ziel, einen systematischen Aufbau von Modellen zu unterstützen, werden in ARIS Informationsmodelle in verschiedene Beschreibungssichten unterteilt. Hier werden die Daten-, Funktions-, Organisations- und Prozesssicht übernommen und ihnen jeweils unterschiedliche, gängige Modellierungssprachen, die durch Modelltypen repräsentiert sind, zugeordnet (vgl. Tab. 1 und 2).

ARIS-Sicht	Modelltyp	Erläuterung	Darstellung
Daten	Erweitertes Entity-Relationship-Modell (eERM)	Entity-Relationship-Modelle dienen der konzeptionellen Datenmodellierung [Chen76, S. 9-36] (Erweiterungen finden sich z. B. bei [SmSm77, S. 107ff.; ScSt83, S. 50f.]). Die Modellierung ist speziell auf die Verwendung relationaler Datenbanken ausgerichtet und erfolgt i. d. R. auf niedrigem Abstraktionsniveau.	
	Fachbegriffsmodell (FBM)	Bei der Modellierung von Fachbegriffen steht die Repräsentation von Begriffen und deren Beziehungen im Vordergrund. Gegenüber der späteren Implementierung verhält sich das FBM neutraler als das eERM. Dem FBM wird eine für den Endanwender höhere Anschaulichkeit zugesprochen als dem eERM [KuRo98].	
Organisation	Organigramm (OGG)	Organigramme stellen Beziehungen zwischen aufbauorganisatorischen Objekten (Organisatorische Einheiten, Stellentypen und Gremien) her (z. B. organisatorische Unterstellungsbeziehungen oder Kommunikationsbeziehungen) [Kuge00, S. 135-150]. Zusätzlich werden in Organigrammen Rollenkonzepte verwaltet, d. h. die Zuordnung von Kompetenzen und geistigen und körperlichen Befähigungen zu Organisationsobjekten [BDKK02, S. 81ff.].	

Tab. 1: Zuordnung von Modelltypen zu Beschreibungssichten (1/2)

ARIS-Sicht	Modelltyp	Erläuterung	Darstellung
Organisation	Anwendungssystemarchitekturmodell (AWSAM)	Anwendungssystemarchitekturmodelle ordnen betriebliche Abläufe unterstützende Anwendungssystemtypen in ein Beziehungsgeflecht ein. Schnittstellen zwischen Anwendungssystemtypen werden dabei durch gemeinsam genutzte Datencluster repräsentiert. Zugriffsrechte auf Anwendungssystemtypen und Datencluster werden über Kompetenzen realisiert. Diese sind im Organigramm definiert, so dass auf sie referenziert werden muss [BDKK02, S. 83f.].	
Prozesse	Erweiterte Ereignisgesteuerte Prozesskette (eEPK)	eEPKs [KeNS92, S. 10ff.] beschreiben die zeitlich-sachlogische Abfolge von Funktionen zur Bearbeitung eines betriebswirtschaftlich relevanten Objektes. Organisatorische Einheiten unterstützen die Ausführung von Funktionen, wofür wiederum die Nutzung von Daten (die immateriell das betriebswirtschaftlich relevante Objekt repräsentieren) und die Unterstützung durch Anwendungssystemtypen erforderlich ist.	
Funktionen	Funktionsdekompositionsdiagramm (FDD)	Funktionsdekompositionsdiagramme erlauben den Aufbau einer Funktionshierarchie. Funktionen stellen entweder Elementarfunktionen dar oder können durch eine Menge von Teilfunktionen verfeinert werden. ²	

Tab. 2: Zuordnung von Modelltypen zu Beschreibungssichten (2/2)

² Auf die separate Darstellung von Funktionen in einem Funktionsdekompositionsdiagramm wird verzichtet, da eine Hierarchisierung der Funktionen bereits implizit in der Prozesshierarchie, die in den Prozessmodellen beschrieben wird, enthalten ist.

Die in den Tabellen gezeigten Modelltypen werden für die Modellierungstechnik für die konfigurative Referenzmodellierung verwendet. Die Modellierungstechnik ist integriert, da eine Verknüpfung von sichtenbezogenen Teilmodellen zu einem alle Sichten umspannenden Gesamtmodell möglich ist. Hierzu trägt besonders die Prozesssicht mit der ihr zugeordneten eEPK bei (Funktionen werden z. B. in eine Reihenfolgebeziehung gesetzt, die Datenverwendung und organisatorische Verantwortlichkeiten sowie Anwendungssystemtypunterstützung werden Funktionen zugeordnet). Beziehungen, die rein strukturell, aber nicht verhaltensbezogen sind, existieren auch zwischen anderen Modelltypen (z. B. Zuordnung von Zugriffsrechten von organisatorischen Einheiten aus dem Organigramm zu Anwendungssystemtypen im Anwendungssystemarchitekturmodell).³ Jedes Modellelement, welches innerhalb der Modelle der Modellierungstechnik für konfigurierbare Referenzmodelle verwendet wird, ist eindeutig definiert und wird nicht redundant verwendet. Bei einer Mehrfachverwendung des Elements in mehreren Modellen handelt es sich um eine Referenz auf die Elementdefinition im Ausgangsmodelltyp.

Die Spezifikation der vorgestellten Modellierungstechnik, die als Grundlage für die konfigurative Referenzmodellierungstechnik dient, ist an anderer Stelle in Form von Metamodellen dokumentiert [BDKK02, S. 75-91].

2.3.2 Modelltypselektionen

Der Konfigurationsmechanismus der *Modelltypselektion* dient der grobgranularen Perspektivenkonfiguration, da er ganze Modelltypen adressiert. Modelltypselektionen für die hier vorgestellte Modellierungstechnik orientieren sich an den allgemeinen Perspektiven *Organisationsgestaltung* und *Anwendungssystemgestaltung*. In Tab. 3 ist aufgeführt, welche Modelltypen für welche Perspektive relevant sind.

Modelltyp	Perspektive	
	Anwendungssystemgestaltung	Organisationsgestaltung
eEPK	✓	✓
eERM	✓	
FBM		✓
AWSAM	✓	
OGG		✓

Tab. 3: Zuordnung von Modelltypen zu Perspektiven

³ Zu einer detaillierten Beschreibung der Intermodelltypbeziehungen vgl. [BDKK02, S. 75-91].

Sowohl dem Anwendungssystemgestalter als auch dem Organisationsgestalter sind *Beschreibungen der Abläufe* in Unternehmen zur Verfügung zu stellen (in diesem Falle in Form von eEPKs), denn Aufgabe des Organisationsgestalters ist es, neben der Aufbau- die Ablauforganisation zu gestalten (z. B. die Verbesserung des Prozesses der Inventur im Handelsunternehmen). Für den Anwendungssystemgestalter ist der Zugriff auf Prozesse erforderlich, die die Arbeitsabläufe in Informationssystemen beschreiben. Ziel der Arbeit des Anwendungssystemgestalters ist es, diese Abläufe so zu gestalten, dass Anwendungssysteme sie geeignet unterstützen (z. B. Reihenfolge der Schritte zur Erfassung von Rechnungen).

Das *eERM* ist für den Organisationsgestalter auszublenken. Für ihn sind die anschauliche Repräsentation der existierenden Daten sowie deren Abgrenzung und ihre Beziehungen untereinander (z. B. der Unterschied einer Eingangsrechnung im Lager- und Streckengeschäft zur Rechnungskopie im Zentralregulierungsgeschäft) von Interesse. Die Überführbarkeit des Datenmodells in ein logisches Modell ist nicht relevant. Da Mitarbeiter der Organisationsgestaltung häufig mit formalen Modellierungssprachen nicht hinreichend vertraut sind, werden hier für die Organisationsgestaltung die weniger formalen, als besonders anschaulich geltenden *Fachbegriffsmodelle* bevorzugt. Der Anwendungssystemgestalter benötigt die Spezifikation der Daten detailliert bis auf Attributebene, da er diese zur Gestaltung von Anwendungssystemspezifikationen heranzieht. Die direkte Überführbarkeit des Datenmodells in Datenbankschemata ist für ihn besonders relevant. Für die Perspektive Anwendungssystemgestaltung wird daher das eERM zur Verfügung gestellt und das Fachbegriffsmodell ausgeblendet [Spec01, S. 98ff.].

Die Anwendungssystemlandschaft, die durch die *Anwendungssystemarchitekturmodelle* repräsentiert wird, ist Gestaltungsgegenstand des Anwendungssystemgestalters. Für die Organisationsgestaltung sind lediglich die Unterstützung von Arbeitsschritten durch Anwendungssystemtypen, nicht aber die genauen Daten- und Kommunikationsbeziehungen von Anwendungssystemtypen von Interesse. Das Anwendungssystemarchitekturmodell wird folglich nur in der Anwendungssystemgestaltung zur Verfügung gestellt.

Die Relevanz von *Organigrammen* für die Organisationsgestaltung ist evident. Im Rahmen der Anwendungssystemgestaltung können organisatorisch geprägte Informationsobjekte ebenfalls von Interesse sein, nämlich bei der Vergabe von Zugriffsrechten auf Anwendungssysteme. Diese werden üblicherweise als Kompetenzen formuliert, die Teil des Organigramms sind [BDKK02, S. 81ff.]. Die reine Berücksichtigung von Kompetenzen erfordert aber nicht notwendigerweise die Bereitstellung des Organigramms für die Anwendungssystemgestaltung. Vielmehr kann aus dem Anwendungssystemarchitekturmodell heraus auf Kompetenzen referenziert werden (vgl. Tab. 2; [BDKK02, S. 81ff.]).

2.3.3 Elementtypselektionen

Der Konfigurationsmechanismus der *Elementtypselektion* kann ebenfalls den grobgranularen Konfigurationsmechanismen zugeordnet werden, da auch hier eine Selektion auf Modellierungstechnikebene erfolgt. Dieser Mechanismus wird angewandt, wenn ein Modelltyp in mindestens zwei Perspektiven in verschiedenen Varianten verwendet wird. Dies trifft im Rahmen der *Anwendungssystem-* und *Organisationsgestaltung* bspw. für die *eEPK* zu. In *eEPKs* stehen u. a. die Elementtypen *Funktion*, *Ereignis*, *Operator*, *Typ*, *Organisationsobjekt*, *Fachbegriff*, *Anwendungssystemtyp* und *Datencluster* zur Verfügung.⁴ Dabei stellen die drei erstgenannten Elementtypen generell notwendige Elementtypen der *eEPK* dar, da sie in Kombination den Kontrollfluss des Prozesses beschreiben. Die sonstigen Elementtypen sind ergänzende Elementtypen der *eEPK*; sie werden für die Ausführung von Funktionen benötigt bzw. repräsentieren In- und Outputobjekte der Funktionen. In Tab. 4 sind letztere Elementtypen der *eEPK* den Perspektiven *Anwendungssystem-* bzw. *Organisationsgestaltung* zugeordnet.

Elementtyp der eEPK	Perspektive	
	Anwendungssystemgestaltung	Organisationsgestaltung
Typ, Datencluster	✓	
Fachbegriff, Fachbegriffscluster		✓
Anwendungssystemtyp	✓	✓
Organisationsobjekt		✓

Tab. 4: Zuordnung von Elementtypen der *eEPK* zu Perspektiven

Typen generalisieren Entitytypen und Relationstypen aus *eERMs*. Aus den gleichen Gründen, aus denen für die *Organisationsgestaltung* die *eERMs* durch Modelltypselektion ausgeblendet werden, sind die *Typen* aus der *eEPK* für diese Perspektive zu entfernen. Auch gelten die gleichen Aussagen für *Datencluster*, welche Container für mehrere *Typen* darstellen.

Umgekehrt eignen sich *Fachbegriffe* und *Fachbegriffscluster*, welche Container für mehrere *Fachbegriffe* darstellen, dazu, eine Verwendung eines Datums in einem Prozess mit Verknüpfung zum *Fachbegriffsmodell* darzustellen. Daher sind sie nur für die *Organisationsgestaltung* relevant; für die *Anwendungssystemgestaltung* sind sie eher nicht geeignet (vgl. auch hier die Ausführungen zur Modelltypselektion).

⁴ Aus Übersichtlichkeitsgründen ist hier nur eine Auswahl der möglichen Elementtypen der *eEPK* genannt. Die vollständige Spezifikation findet sich in [BDKK02, S. 85-90].

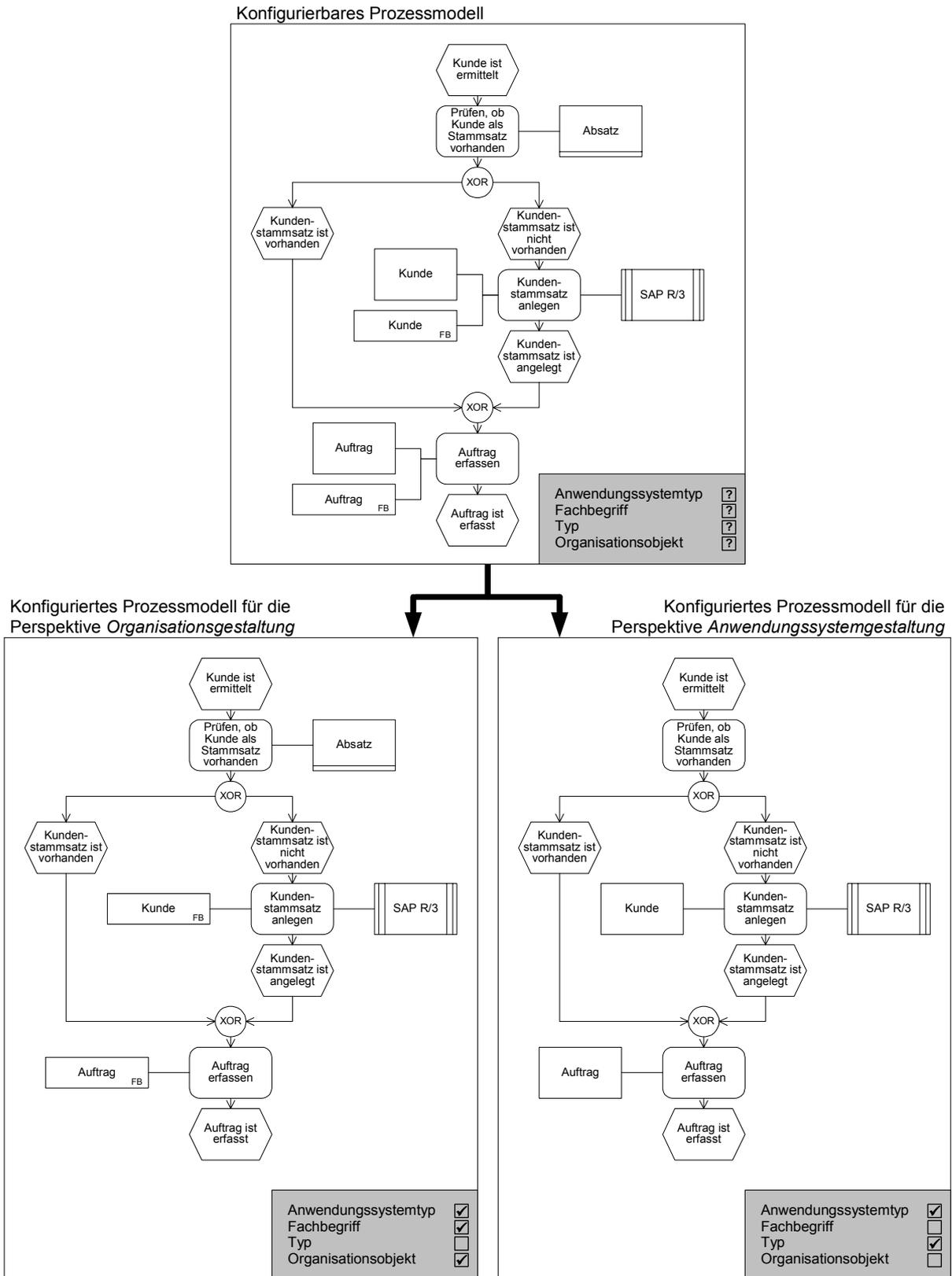


Abb. 7: Elementtypselektionen in der eEPK (in Anlehnung an [BDKK02, S. 94])

Anwendungssystemtypen unterstützen Geschäftsprozesse an geeigneten Stellen. Sowohl Organisationsgestaltern als auch Anwendungssystemgestaltern sollten Anwendungssystemtypen

als Ressourcen in Prozessmodellen zur Verfügung gestellt werden. Einerseits ist in der Organisationsgestaltung die optimale Unterstützung der Arbeitsabläufe durch vorhandene Anwendungssysteme sicherzustellen, und andererseits sind für die Anwendungssystemgestaltung – insbesondere für die Integration von Anwendungssystemen – Informationen über die Verwendung von Anwendungssystemen und deren Modulen in informationstechnischen Prozessen bereitzustellen.⁵

Die Verwendung von *Organisationsobjekten*⁶ zeigt dem Organisationsgestalter im Prozessmodell die Verrichtungszuständigkeiten für einzelne Prozessabschnitte. Die Relevanz der Organisationsobjekte für die Anwendungssystemgestaltung kann verneint werden, da innerhalb der Anwendungssystemgestaltung organisatorische Informationen lediglich für die Entwicklung von Berechtigungskonzepten benötigt werden. Diese hängen nicht von der Verrichtung im Prozess ab, sondern sind bei der Gestaltung der Anwendungssystemarchitektur verhaltensunabhängig festzulegen (s. u.).

Abb. 7 zeigt die Auswirkungen der Elementtypselektionen auf eine exemplarische Instanz einer eEPK, die einen Teilprozess der Auftragserfassung im Handelsunternehmen repräsentiert. Für die Perspektive Anwendungssystemgestaltung sind alle Elemente des Typs Fachbegriff und Organisationsobjekt ausgeblendet, für die Perspektive Organisationsgestaltung die des Typs Typ.

Elementtypselektionen werden für verschiedene Teilbereiche der Anwendungssystemgestaltung auch in *Anwendungssystemarchitekturmodellen* vorgenommen. Anwendungssystemarchitekturmodelle enthalten neben den Elementtypen *Anwendungssystemtyp* die *Datencluster*, auf die die Anwendungssystemtypen zugreifen, und *Kompetenzen*, die eine Schnittstelle zu Organisation darstellen und das Berechtigungskonzept der Anwendungssystemarchitektur repräsentieren.⁷ Tab. 5 enthält eine Zuordnung von Elementtypen des Anwendungssystemarchitekturmodells zu den verfeinerten Perspektiven *Datenschutz* und *Softwareentwicklung* der Perspektive *Anwendungssystemgestaltung*. Die Perspektive *Softwareentwicklung* umfasst alle Beteiligten der Anwendungssystemgestaltung, die sich mit dem reinen Design der Anwendungssystemfunktionalität beschäftigen. In der Perspektive *Datenschutz* werden zusätzliche

⁵ Anwendungssystemtypen können als Generalisierung von Anwendungssystemen aufgefasst werden, oder aber als Modultypen von Anwendungssystemen. Dies wird durch eine entsprechende Hierarchisierungsmöglichkeit von Anwendungssystemtypen im Anwendungssystemarchitekturmetamodell ermöglicht [BDKK02, S. 83f.]

⁶ *Organisationsobjekte* stellen die Generalisierung zu *Organisationseinheiten* (Bereiche, Abteilungen etc.), *Stellentypen* und *Gremien* (z. B. Projektteams) dar [BDKK02, S. 81ff.].

⁷ Eine vollständige Spezifikation des Anwendungssystemarchitekturmodells findet sich bei [BDKK02, S. 83f.].

organisatorische Restriktionen berücksichtigt, die sich in der Vergabe von Zugriffsrechten für Anwendungssysteme äußern.

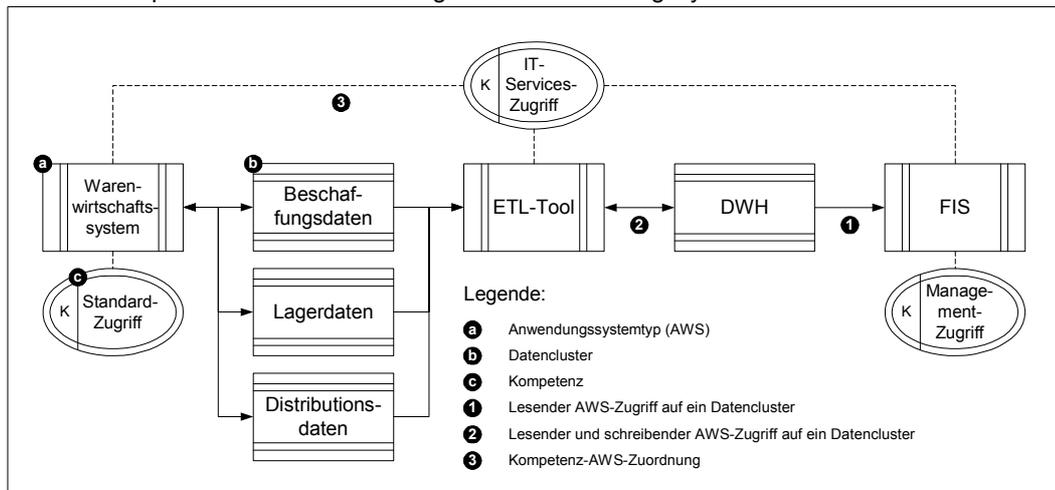
Elementtyp des AWSAM	Teilperspektive der Anwendungssystemgestaltung	
	Datenschutz	Softwareentwicklung
Anwendungssystemtyp	✓	✓
Datencluster	✓	✓
Kompetenz	✓	

Tab. 5: Zuordnung von Elementtypen des Anwendungssystemarchitekturmodells zu Perspektiven

Der *Anwendungssystemtyp* ist grundlegender Bestandteil des Anwendungssystemarchitekturmodells und deshalb für beide betrachteten Perspektiven gleichermaßen relevant.

Das *Datencluster* ist für die Perspektive Softwareentwicklung relevant, da beim Systementwurf der Zugriff von Anwendungssystemen auf Daten bekannt sein muss. Gleichermäßen muss bei der Vergabe von Zugriffsrechten in der Perspektive Datenschutz nachvollziehbar sein, auf welche Daten ein Benutzer mit einem Anwendungssystem zugreifen kann.

Für die Perspektive *Datenschutz* konfiguriertes Anwendungssystemarchitekturmodell



Für die Perspektive *Softwareentwicklung* konfiguriertes Anwendungssystemarchitekturmodell

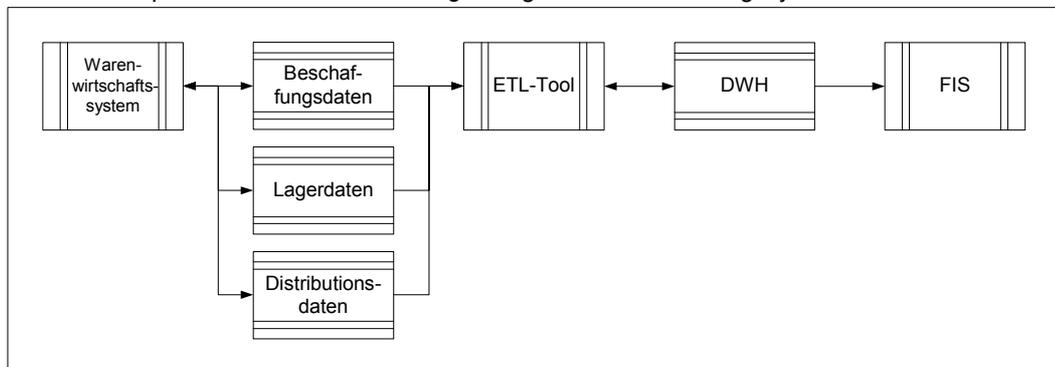


Abb. 8: Elementtypselektionen im Anwendungssystemarchitekturmodell

Kompetenzen können in der Perspektive Softwareentwicklung vernachlässigt werden, da in dieser Perspektive die Anwendungssystemarchitektur bezüglich ihrer Kernfunktionalität gestaltet wird. Die Berücksichtigung von Zugriffsrechten, d. h. von Kompetenzen, hat darauf keinen Einfluss, ist also an dieser Stelle nicht relevant. Innerhalb der Perspektive Datenschutz wird der Zugriff auf Daten und Anwendungssysteme benutzerspezifisch beschränkt. Dazu dient die Zuweisung von Kompetenzen, die folglich für diese Perspektive bereitzustellen sind.

In Abb. 8 sind die Auswirkungen der Elementselektionen in einem Anwendungssystemarchitekturmodell exemplarisch für die Perspektiven *Softwareentwicklung* und *Datenschutz* dargestellt. Das Beispiel zeigt eine stark vereinfachte Anwendungssystemarchitektur eines Handelsunternehmens, das neben einem Warenwirtschaftssystem ein auf einem Data Warehouse (DWH) basierendes Führungsinformationssystem (FIS) betreibt. Das Data Warehouse wird durch sogenannte ETL-Tools (extrahieren, transformieren, laden), die auf die Produktionsdaten des Warenwirtschaftssystems zugreifen, gespeist. Die Zugriffsrechte auf die einzelnen Anwendungssystemtypen werden durch Kompetenzen repräsentiert, die aber nur in der Perspektive *Datenschutz* zur Verfügung stehen.

2.3.4 Elementselektionen

Elementselektionen über Typen eignen sich zur Beschränkung von Beziehungstypen in Organigrammen innerhalb der Perspektive *Organisationsgestaltung* in den verfeinerten Perspektiven *Wissensmanagement*, *Prozesskostenrechnung* und *Prozessmanagement*. Es werden im Allgemeinen folgende Beziehungstypen im Organigramm unterschieden:⁸

- ist übergeordnet (typisiert gerichtete Beziehung zwischen zwei Organisationseinheiten),
- enthält (typisiert gerichtete Beziehung zwischen Organisationseinheit und Stellentyp),
- ist Mitglied von (typisiert gerichtete Beziehung zwischen Stellentyp und Gremium),
- ist disziplinarisch weisungsbefugt (typisiert gerichtete Beziehung zwischen zwei Stellentypen),
- ist fachlich weisungsbefugt (typisiert gerichtete Beziehung zwischen zwei Stellentypen),
- kommuniziert fachlich mit (typisiert ungerichtete Beziehung zwischen zwei Stellentypen),
- nimmt ein (typisiert gerichtete Beziehungen zwischen Stellentyp und Rolle).

⁸ Vgl. zu Modellierungskonventionen im Organigramm bzgl. der Elementtypen und Beziehungstypen [Kuge00, S. 137ff.]. Es können in Organigrammen weitere Beziehungstypen existieren, z. B. solche, die auf konkrete Ausprägungen von Stellentypen bezogen sind, die also Besetzungen von Stellen repräsentieren. Von diesen Beziehungstypen wird hier abstrahiert, da sie in der Referenzmodellierung bzw. bei der Anwendung von Referenzmodellen im Unternehmen keine Rolle spielen.

Tab. 6 zeigt die Beschränkung der Zuordnung von Beziehungstypen zu den Perspektiven *Prozesskostenrechnung*, *Wissensmanagement* und *Prozessmanagement*. Im *Prozessmanagement* sind alle zur Verfügung stehenden Beziehungstypen relevant, da in solchen Projekten die Reorganisation oder kontinuierliche Verbesserung im Vordergrund steht und somit sämtliche organisatorischen Aspekte betrachtet werden müssen.

Beziehungstyp des OGG	Teilperspektive der Organisationsgestaltung		
	Prozesskostenrechnung	Wissensmanagement	Prozessmanagement
ist übergeordnet	✓	✓	✓
enthält	✓	✓	✓
ist Mitglied von	✓	✓	✓
ist disziplinarisch weisungsbefugt			✓
ist fachlich weisungsbefugt		✓	✓
kommuniziert fachlich mit		✓	✓
nimmt ein		✓	✓

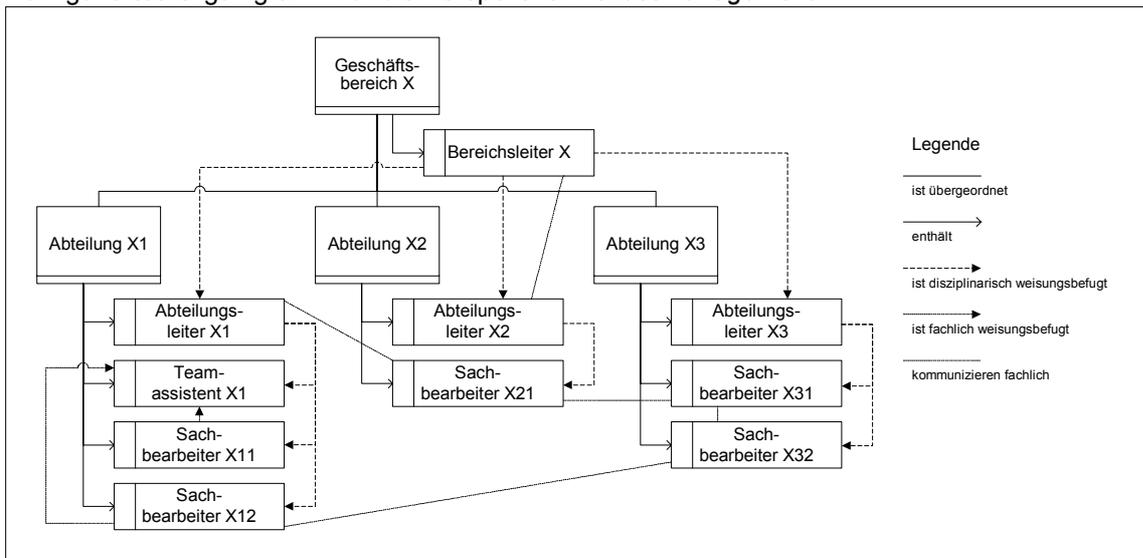
Tab. 6: Zuordnung von Beziehungstypen des Organigramms zu Perspektiven

Der Beziehungstyp *ist übergeordnet* typisiert gerichtete Beziehungen zwischen Organisationseinheiten (z. B. Bereich, Abteilung). Für die Prozesskostenrechnung wird dieser Beziehungstyp zur Repräsentation der Kostenstellenhierarchie verwendet. Im Wissensmanagement dienen derartige Beziehungen dazu, eine Strukturierung des in ganzen Abteilungen vorhandenen Wissens zu strukturieren [BDKK02, S. 81ff.].

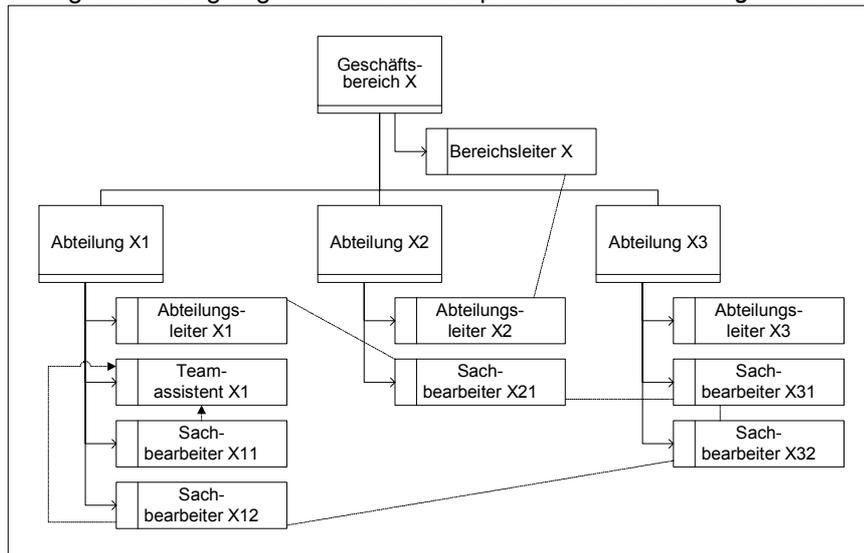
Durch den Beziehungstyp *enthält* werden Zugehörigkeiten von Stellentypen zu Organisationseinheiten repräsentiert. In der Prozesskostenrechnung werden Kostenstellen üblicherweise auf Ebene der Organisationseinheiten angesiedelt. In Ausnahmefällen können Kostenstellen jedoch auch Stellentypen zugeordnet sein. Der Beziehungstyp *enthält* ermöglicht damit in der Prozesskostenrechnung eine auf Stellenebene hinabgreifende Kostenstellenhierarchie. Im Wissensmanagement werden Beziehungen dieses Typs dazu genutzt, über Stellentypen Verbindungen zwischen Abteilungs- und Personenwissen herzustellen. Die gleichen Argumente gelten für den Beziehungstyp *ist Mitglied von*, der Zugehörigkeiten von Stellentypen innerhalb der Sekundärorganisation anzeigt.

Beziehungen des Typs *ist disziplinarisch weisungsbefugt* zwischen Stellentypen werden üblicherweise in „klassischen“ Organigrammen verwendet. In den Perspektiven Wissensmanagement und Prozesskostenrechnung können sie jedoch vernachlässigt werden, da über Weisungsbeziehungen weder vorhandenes Wissen noch Kostenaspekte vermittelt werden.

Konfiguriertes Organigramm für die Perspektive *Prozessmanagement*



Konfiguriertes Organigramm für die Perspektive *Wissensmanagement*



Konfiguriertes Organigramm für die Perspektive *Prozesskostenrechnung*

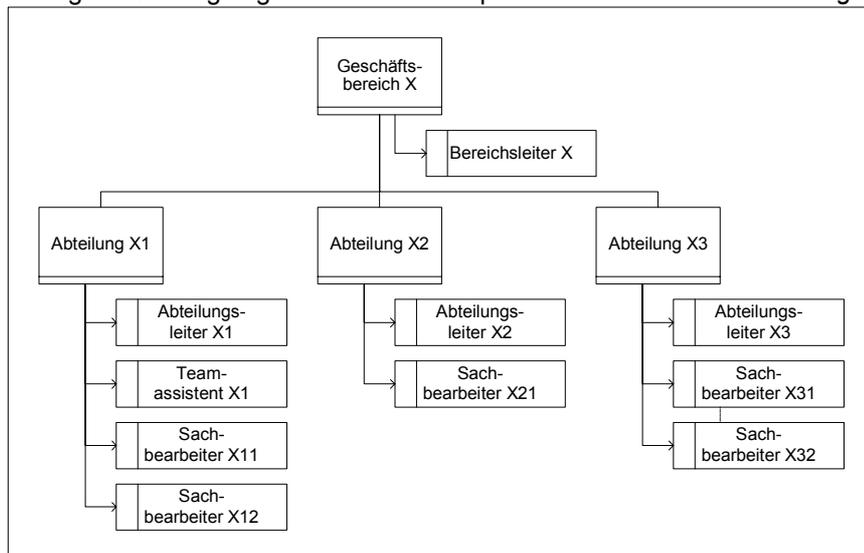


Abb. 9: Elementselektionen über Typen im Organigramm

Fachliche Weisungsbeziehungen zwischen Stellentypen sind in der Perspektive Wissensmanagement relevant, da sie neben Unterstellungsbeziehungen auch Wissensflüsse (etwa in Form einer Mentor-Schüler-Beziehung) aufzeigen. Für die Perspektive Prozesskostenrechnung sind Beziehungen dieses Typs auszublenden, da durch sie keinerlei Informationen über Kosten vermittelt werden.

Fachliche Kommunikationsbeziehungen zeigen potenzielle Wissensflüsse auf, die unabhängig von Unterstellungsbeziehungen im Unternehmen existieren.⁹ Für das Wissensmanagement sind die entsprechenden Beziehungstypen zur Verfügung zu stellen. Analog zu den fachlichen Weisungsbeziehungen sind die fachlichen Kommunikationsbeziehungen für die Prozesskostenrechnung zu vernachlässigen.

Der Beziehungstyp *nimmt ein* repräsentiert die Zugehörigkeit eines Organisationsobjektes zu einer Rolle (z. B. Fachkraft Informatik). Die Rolle setzt sich wiederum aus Kompetenzen und Befähigungen zusammen, welche ihrerseits Hinweise auf das der Rolle zuzurechnende Wissen geben [BDKK02, S. 81ff., S. 84f.]. Beziehungen vom Typ *nimmt ein* sind aus diesem Grund für die Perspektive Wissensmanagement relevant. Kostenrelevante Informationen werden von Rollenzuweisungen nicht vermittelt, so dass dieser Beziehungstyp für die Perspektive *Prozesskostenrechnung* auszublenden ist.

In Abb. 9 ist ein beispielhaftes Organigramm dargestellt, das für die Perspektiven *Wissensmanagement*, *Prozesskostenrechnung* und *Prozessmanagement* konfiguriert wird.

Elementselektionen mittels Hierarchiestufenaggregation werden durchgeführt, wenn detailliertere Ebenen einer in einem Modell repräsentierten Hierarchie nicht betrachtet werden sollen. Im Rahmen des *Prozessmanagements* z. B. sind Modelle einerseits *Projektmanagern*, die üblicherweise übersichtliche Modelle präferieren, und andererseits *Fachanwendern*, welche detaillierte Modelle bevorzugen, zu präsentieren. Hierarchien, die entsprechend diesen Perspektiven zu aggregieren sind, werden häufig in Prozessmodellen durch an Funktionen annotierte Organisationsobjekte referenziert. Die an dieser Stelle relevante Hierarchie stammt aus dem Organigramm und repräsentiert die Zugehörigkeit von Stellentypen zu Organisationseinheiten bzw. die Unterstellungsbeziehungen der Organisationseinheiten untereinander. Dabei stehen innerhalb der Hierarchie die Elementtypen *Organisationseinheit* und *Stellentyp* zur Verfügung. Abb. 10 zeigt eine beispielhafte Hierarchie, die mit diesen Elementtypen aufgebaut werden kann. Stellen werden auf Abteilungsebene aggregiert.

⁹ Derartige Kommunikationsbeziehungen, welche die klassische Linienorganisation umgehen, sind in der Organisationslehre auch als *Fayolsche Brücken* bekannt [Schu99, S. 229f.].

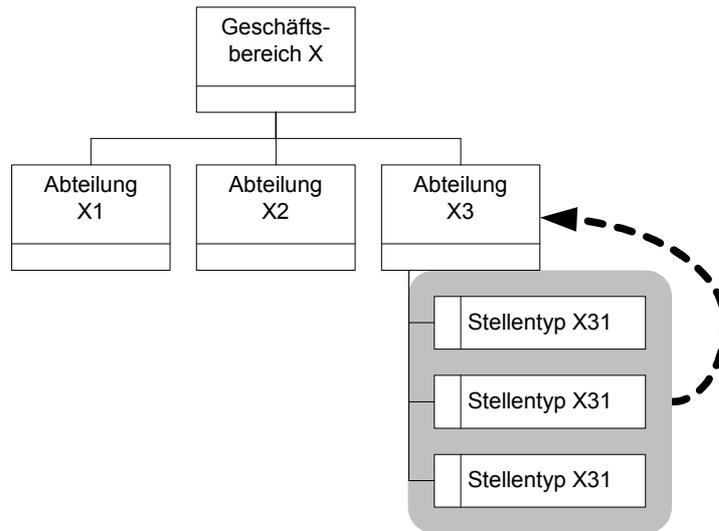


Abb. 10: Beispielhafte Organisationshierarchie mit Stufenaggregation auf Abteilungsebene

In Tab. 7 wird eine Zuordnung der relevanten Hierarchiestufen zu den verfeinerten Perspektiven des Prozessmanagements *Fachanwender* und *Projektmanager* vorgenommen.

Hierarchiestufe des in der eEPK dargestellten Elementtyps aus dem OGG	Teilperspektive des Prozessmanagements	
	Fachanwender	Management
Organisationseinheit	✓	✓
Stellentyp	✓	

Tab. 7: Zuordnung von Hierarchiestufen des Organigramms und deren Verwendung in Prozessmodellen zu Perspektiven

Organisationseinheiten können z. B. spezialisiert werden in Abteilungen und Geschäftsbereiche und werden von Stellentypen unterschieden. Bei der Zuweisung von Zuständigkeiten in Prozessmodellen sollten Organisationseinheiten (egal, welcher Hierarchieebene sie angehören) nicht weiter aggregiert werden, da eine Zuordnung von Zuständigkeiten nur mehr sehr ungenau möglich wäre. Dies gilt sowohl für Modelle, die Fachanwendern als auch für solchen die Projektmanagern präsentiert werden.

Teilweise ist die Zuordnung von mehreren *Stellentypen* einer Abteilung zu Prozessfunktionen erforderlich (z. B. wenn unterschiedliche Qualifikationen erforderlich sind). Das Prozessmodell wird durch die Beteiligung zahlreicher Verantwortlicher schnell unübersichtlich. Ein Fachanwender benötigt diese Informationen jedoch in dieser detaillierten Form, da er daraus entweder seine eigenen Verantwortlichkeiten ablesen kann, oder als Prozessverantwortlicher eine Übersicht aller beteiligten Personen an „seinem“ Prozess erhält. Bei einer Präsentation der Prozesse für Projektmanager steht die Übersichtlichkeit im Vordergrund; die Information, welche Abteilung für bestimmte Teilprozesse verantwortlich ist, reicht häufig aus. Beteiligte Stellentypen werden deshalb auf Abteilungsebene aggregiert. Dieser Sachverhalt ist noch

einmal grafisch in Abb. 11 anhand eines Beispielprozesses dargestellt. Die Markierung in der Grafik setzt die unterste noch angezeigte Hierarchiestufe fest. Alle Elemente, die unter dieser Hierarchiestufe liegen, werden „nach oben hin“ aggregiert.

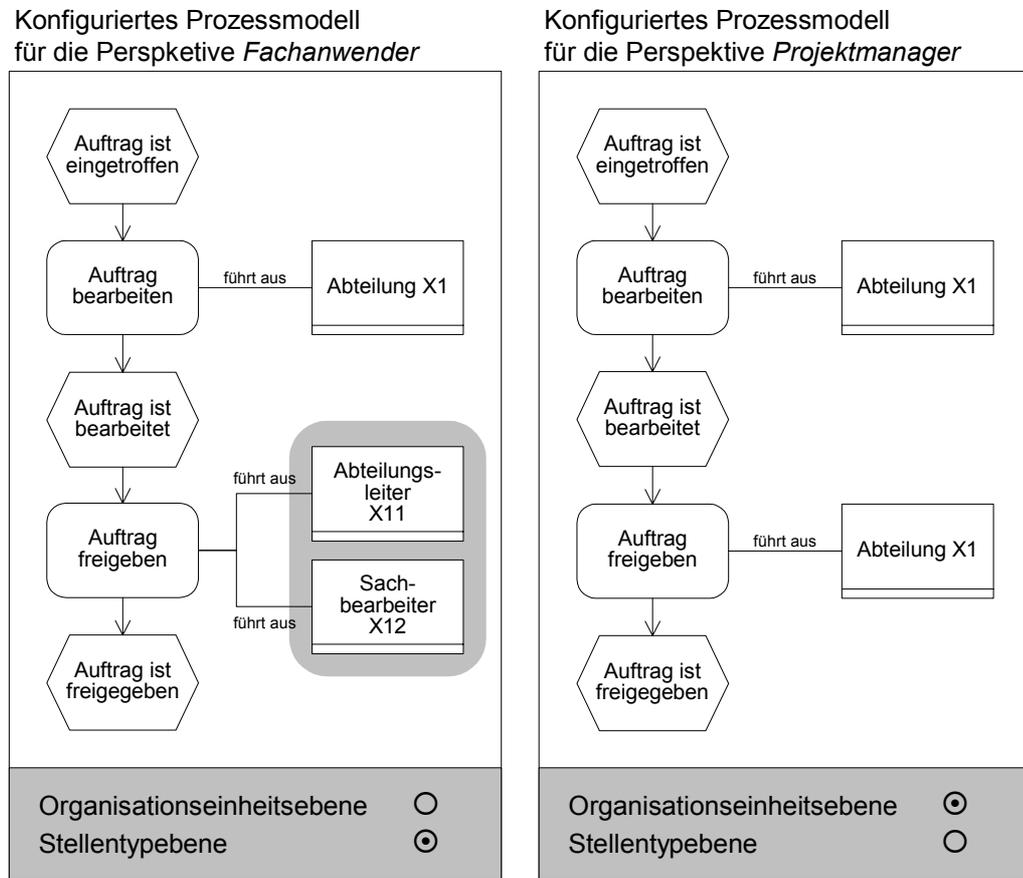


Abb. 11: Elementselektion mittels Hierarchiestufenaggregation im Prozessmodell (in Anlehnung an [BDKK02, S. 105])

Elementselektionen über Attribute werden in den Perspektiven *Anwendungssystem-* und *Organisationsgestaltung* in Prozessmodellen vorgenommen, um Teilprozessstränge als relevant oder nicht relevant für die Perspektiven zu kennzeichnen. Der Elementtyp, der dabei üblicherweise attribuiert wird, ist die Funktion. Die Zuordnung zu Perspektiven wird anhand des Automatisierungsgrades der Funktion vorgenommen. Tab. 8 zeigt die Zuordnung von Funktionen zu den Perspektiven *Anwendungssystem-* bzw. *Organisationsgestaltung*, wenn ein Attribut *Automatisierungsgrad* die Ausprägungen *vollautomatisch*, *teilautomatisiert* oder *manuell* annimmt.

Ausprägung des Attributes Automatisierungsgrad von Prozessfunktionen	Perspektive	
	Anwendungssystemgestaltung	Organisationsgestaltung
manuell		✓
vollautomatisch	✓	
teilautomatisiert	✓	✓

Tab. 8: Zuordnung von Attributausprägungen von Prozessfunktionen zu Perspektiven

Rein *manuelle Tätigkeiten* sind für die Gestaltung von Anwendungssystemen nicht relevant, da sie die anwendungssysteminternen Abläufe nicht berühren und auch keine Schnittstellen zu ihnen besitzen. Im Rahmen der Organisationsgestaltung können gerade Teilprozesse, die nicht automatisierbar sind, Gegenstand einer Optimierung sein, so dass Funktionen, denen die Attributausprägung *manuell* zugewiesen ist, für diese Perspektive als relevant eingestuft werden.

Vollautomatische Abläufe werden von Anwendungssystemen ausgeführt, d. h., dass die Gestaltung dieser Abläufe Aufgabe des Anwendungssystemgestalters ist, für den somit beteiligte Funktionen mit der Attributausprägung *vollautomatisch* zur Verfügung zu stellen sind. Anwendungssysteminterne Abläufe werden im Rahmen der Organisationsgestaltung nicht betrachtet, so dass entsprechende Funktionen für die Perspektive Organisationsgestaltung auszublenzen sind.

Teilautomatisierte Abläufe berühren sowohl die Anwendungssystem- als auch die Organisationsgestaltung, z. B., wenn der Ablauf die manuelle Eingabe von Daten in ein Anwendungssystem beschreibt. An dieser Stelle ist das Design der Masken und die Vorgabe einer geeigneten Eingabereihenfolge der Daten Aufgabe des Anwendungssystemgestalters, während in der Organisationsgestaltung eine adäquate Abgrenzung des für die Dateneingabe verantwortlichen Stellentyps vorgenommen wird. Teilautomatisierte Prozessfragmente sind folglich sowohl in der Perspektive Anwendungssystem- als auch in der Perspektive Organisationsgestaltung bereitzustellen.

Das Beispiel in Abb. 12 für eine Elementselektion über Attribute im Prozessmodell zeigt einen vereinfachten Prozess der Rechnungserfassung. Teile des Prozesses werden manuell durchgeführt, andere Teile stellen Benutzereingaben an Anwendungssystemen (teilautomatisiert) dar, und wiederum andere Teile sind vollautomatisierte Abläufe. Entsprechend werden die jeweiligen Funktionen mit Attributausprägungen belegt, die perspektivenspezifisch ausgewertet werden und den Aufbau der konfigurierten Modelle determinieren.

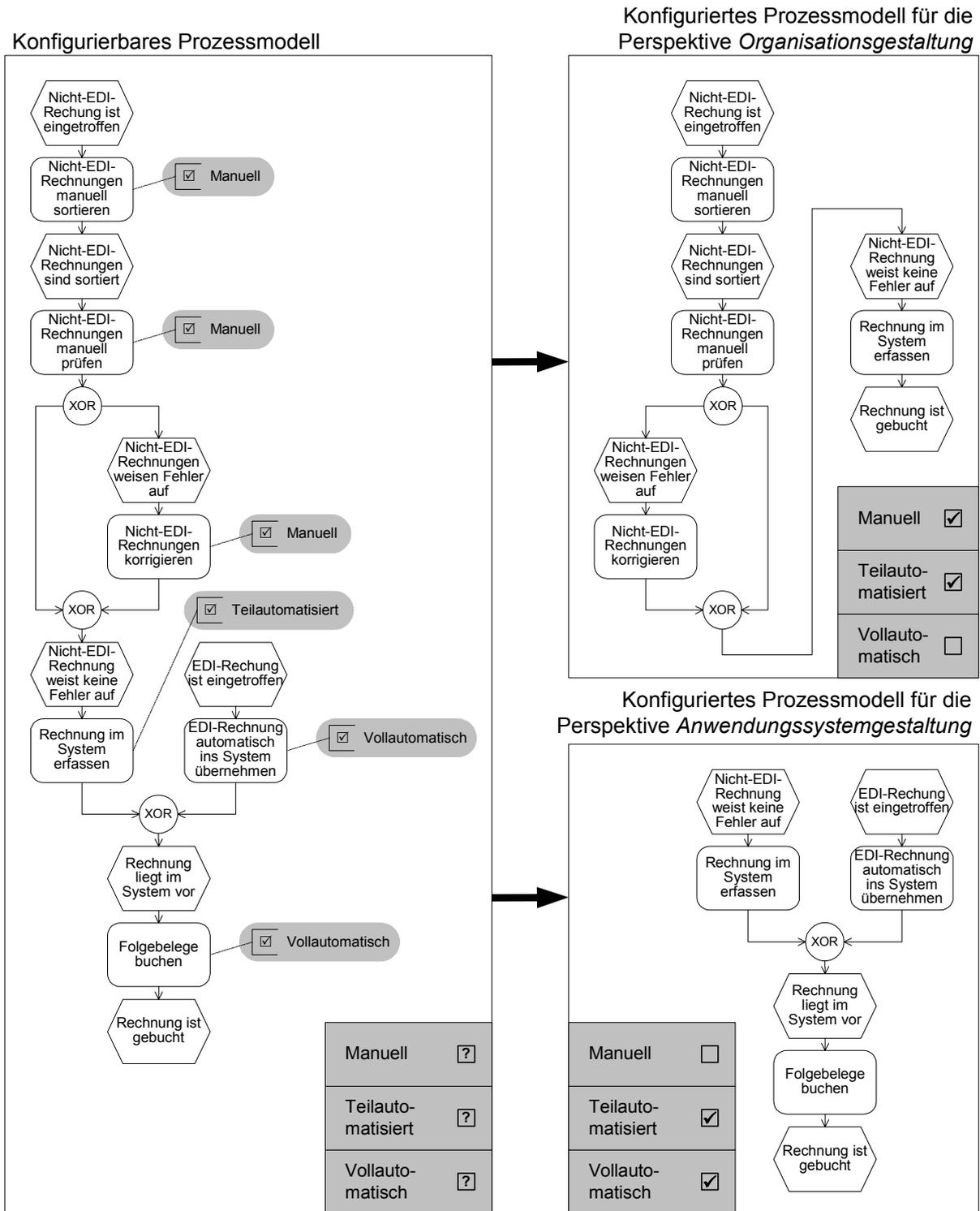


Abb. 12: Elementselektionen über Attribute im Prozessmodell (in Anlehnung an [BDKK02, S. 111])

Die Anpassung von Referenzmodellen an Unternehmensmerkmale kann im Rahmen der konfigurativen Referenzmodellierung durch Anwendung von *Elementselektionen nach Termen* geschehen. Der Term legt jeweils für Modellelemente fest, für welche Unternehmensmerkmalsausprägungen bzw. für welche Kombinationen von Unternehmensmerkmalsausprägungen

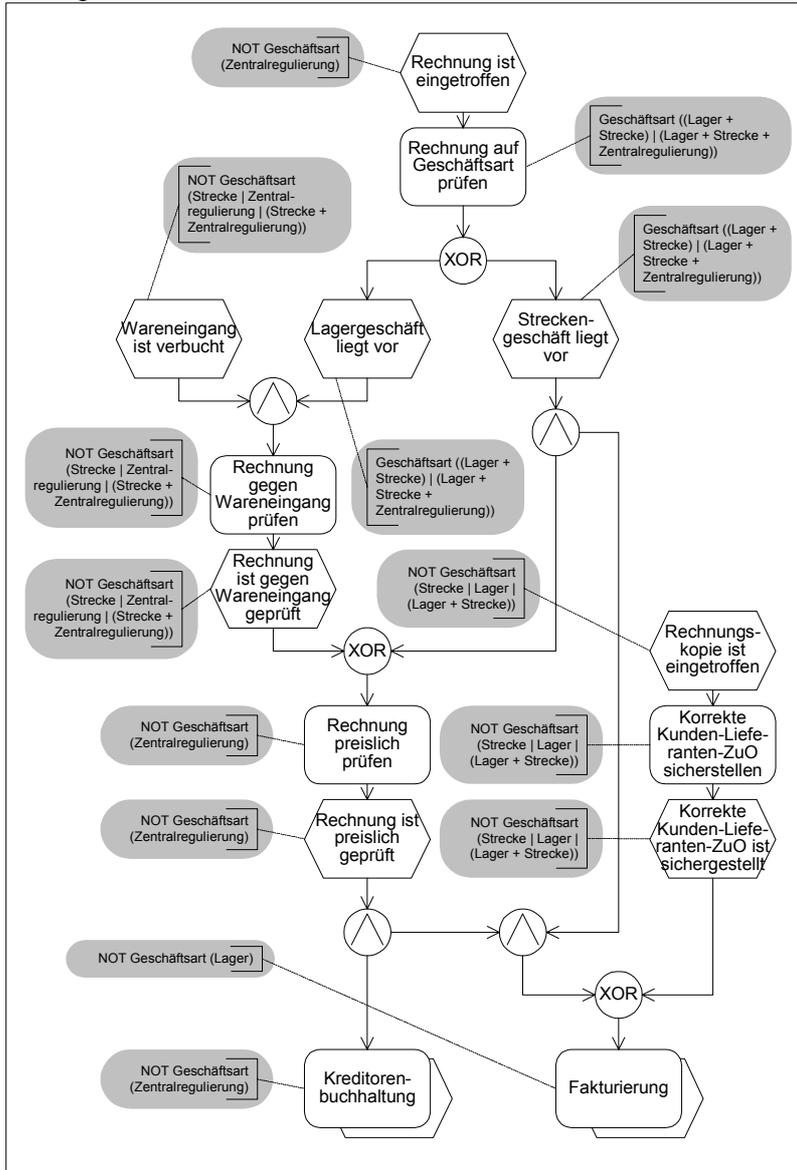
gen das Element relevant ist. Die Perspektiven Anwendungssystemgestaltung und Organisationsgestaltung haben in diesem Fall keinen Einfluss auf die Elementselektion.

Modellelement des Prozessmodells <i>Rechnungsprüfung</i>	Ausprägung des Unternehmensmerkmals <i>Geschäftsart</i>			
	Lager	Strecke	Zentralregulierung	Lager & Strecke & Zentralregulierung
Ereignis <i>Rechnung ist eingetroffen</i>	✓	✓		✓
Funktion <i>Rechnung auf Geschäftsart prüfen</i>				✓
Ereignis <i>Lagergeschäft liegt vor</i>				✓
Ereignis <i>Streckengeschäft liegt vor</i>				✓
Ereignis <i>Wareneingang ist verbucht</i>	✓			✓
Funktion <i>Rechnung gegen Wareneingang prüfen</i>	✓			✓
Ereignis <i>Rechnung ist gegen Wareneingang geprüft</i>	✓			✓
Funktion <i>Rechnung preislich prüfen</i>	✓	✓		✓
Ereignis <i>Rechnung ist preislich geprüft</i>	✓	✓		✓
Ereignis <i>Rechnungskopie ist eingetroffen</i>			✓	✓
Funktion <i>Korrekte Kunden-Lieferanten-ZuO sicherstellen</i>			✓	✓
Funktion <i>Korrekte Kunden-Lieferanten-ZuO ist sichergestellt</i>			✓	✓
Prozessschnittstelle <i>Fakturierung</i>		✓	✓	✓
Prozessschnittstelle <i>Kreditorenbuchhaltung</i>	✓			✓

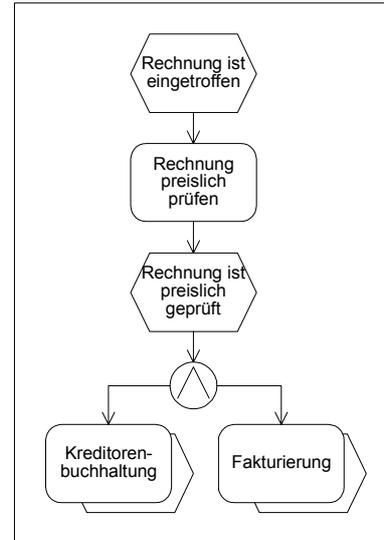
Tab. 9: Zuordnung von Attributausprägungen von Prozessfunktionen zu Perspektiven

Tab. 9 betrachtet exemplarisch einen Ausschnitt aus dem Referenzprozess der Rechnungsprüfung für ein Handelsunternehmen. Der Ablauf der Rechnungsprüfung ist abhängig von den Geschäftsarten, die das Handelsunternehmen praktiziert. In Tab. 9 wird entsprechend eine Zuordnung von Elementen des Prozesses zu ausgewählten Ausprägungen des Unternehmensmerkmals *Geschäftsart* vorgenommen. Neben den betrachteten Merkmalsausprägungen *Lager*, *Strecke* und *Zentralregulierung* sowie *Lager & Strecke & Zentralregulierung* sind weitere Varianten denkbar (vgl. [BDKK02, S. 116f.]).

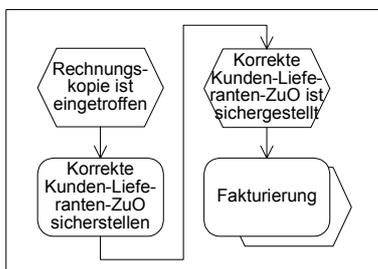
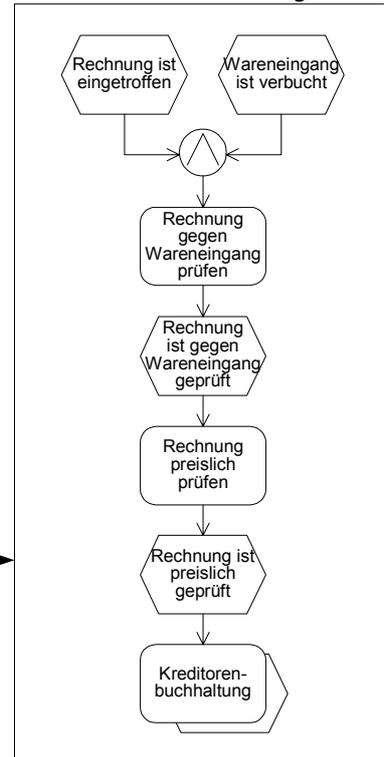
Konfigurierbares Prozessmodell



Konfiguriertes Prozessmodell für die Geschäftsart *Strecke*



Konfiguriertes Prozessmodell für die Geschäftsart *Lager*



Konfiguriertes Prozessmodell für die Geschäftsart *Zentralregulierung*

Abb. 13: Elementselektionen nach Termen im Prozessmodell [BDKK02, S. 115]

Die dargestellten Sachverhalte können alternativ zur Tab. 9 in Form von Termen, die an die Elemente des Prozessmodells annotiert werden, repräsentiert werden. Abb. 13 zeigt das Prozessmodell der Rechnungsprüfung als konfigurierbares Modell. Die Konfiguration des Modells wird anhand von Auswertungen der an die Prozesselemente annotierten Terme durchge-

führt. Dabei wird ein Element ausgeblendet, wenn die Auswertung des Terms abhängig von der Geschäftsart den Wert FALSE ergibt.¹⁰

2.3.5 Bezeichnungsvariationen

Bezeichnungsvariationen werden häufig nach Perspektivenmerkmalen ausgerichtet, die Einflüsse aus bestimmten Funktionsbereichen bzw. Fachabteilungen repräsentieren. Für den perspektivenspezifischen Austausch von Begriffen in Modellen werden Tabellen verwendet, in denen jeweils der Standardbegriff und die den Perspektiven zuzuordnenden Austauschbegriffe vermerkt sind. Eine solche, beispielhafte Zuordnung ist in Tab. 10 abgebildet.

Standardbegriff	Teilperspektive der Anwendungssystem- bzw. Organisationsgestaltung	
	Buchhaltung	Vertrieb
Kundenrechnung	Kundenrechnung	Rechnung
...

Tab. 10: Zuordnung von Begriffen zu Perspektiven

In der *Buchhaltung* ist für Rechnungen auf Grund verschiedener zu bearbeitender Rechnungstypen (Lieferantenrechnungen und Kundenrechnungen) eine Begriffsunterscheidung notwendig, so dass Kundenrechnungen auch als *Kundenrechnungen* bezeichnet werden, während im *Vertrieb* – insbesondere in der Fakturierung – eine Unterscheidung obsolet ist, da nur Kundenrechnungen bearbeitet werden, die dann mit dem einfacheren Begriff *Rechnung* bezeichnet werden können.

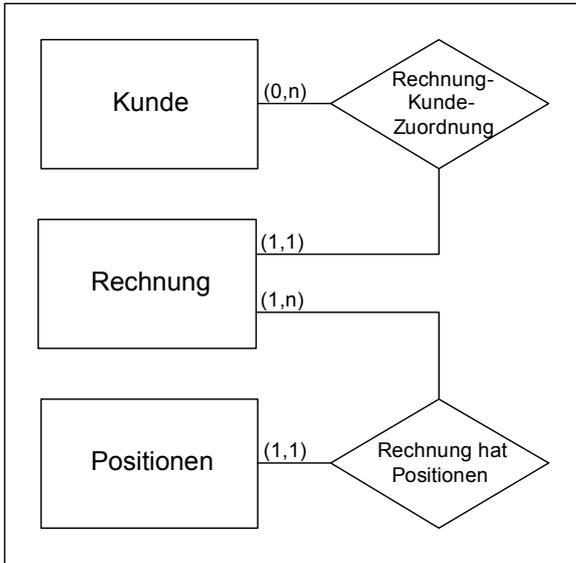
In Abb. 14 ist dieser Sachverhalt noch einmal in Form eines Teils eines vereinfachten Datenmodells zur Verwaltung von Kundenrechnungen, das für die beiden Perspektiven *Buchhaltung* und *Vertrieb* konfiguriert wurde, dargestellt.

Empfehlungen für Bezeichnungsvariationen können generell schwer allgemein vorgegeben werden. Vielmehr entstehen diese im Rahmen des unternehmensinternen Terminologiemanagements [Ortn97, S. 52] und sind somit in der Phase der Referenzmodellierung zu definieren, in der das Referenzmodell an unternehmensspezifische Gegebenheiten angepasst wird.¹¹

¹⁰ Zur genauen Spezifikation der Elementselektion nach Termen und der in den Termen verwendeten Grammatik vgl. [BDKK02, S. 113-120].

¹¹ Aus dem konfigurierbaren Referenzmodell wird dann ein konfigurierbares, unternehmensspezifisches Modell [BDKK02, S. 33f.].

Perspektivenspezifisches Datenmodell für die *Buchhaltung*



Perspektivenspezifisches Datenmodell für den *Vertrieb*

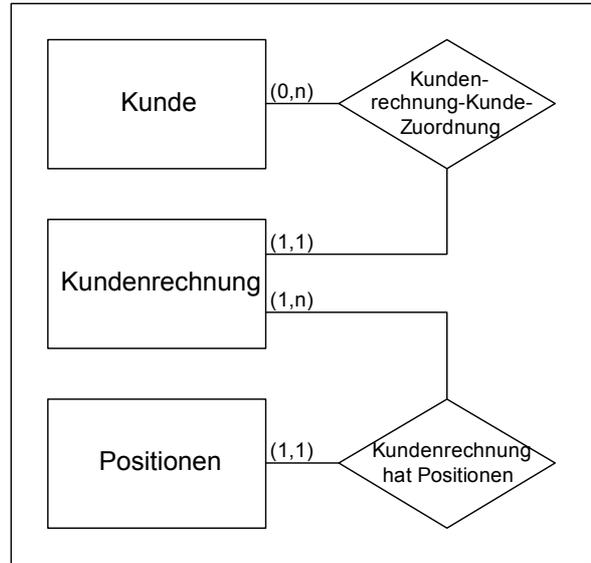


Abb. 14: Bezeichnungsvariation im Datenmodell (in Anlehnung an [BDKK02, S. 122])

2.3.6 Darstellungsvariationen

Darstellungsvariationen der Symbole werden durchgeführt, um darstellungsbezogenen Präferenzen von Modelladressaten gerecht zu werden. Modelle, die im Rahmen von Modellierungsprojekten von Modellierern in einer formalen Notation verfasst werden¹², können methodenunkundigen Mitarbeitern – z. B. Fachkräften, die die Modelle als Unterstützung ihrer Tätigkeiten nutzen – in einer anschaulicheren Form präsentiert werden, um sie verständlicher zu machen. Dies kann durch Austausch der abstrakten Symbole durch intuitiv verständlichere Symbolvarianten in Form von Piktogrammen geschehen.

Symbolkategorie	Teilperspektive der Anwendungssystem- bzw. Organisationsgestaltung	
	Fachanwender	Modellierer
Polygone geringer grafischer Komplexität (abstrakte Symbole)		✓
Piktogramme (anschauliche Symbole)	✓	

Tab. 11: Zuordnung von grafischen Symbolkategorien zu Perspektiven

Die Anwendung der Symbolvariation ist an dieser Stelle unabhängig vom Anwendungszweckbezug der Perspektiven Anwendungssystem- und Organisationsgestaltung und wird in-

¹² Symbole in formalen Sprachen werden häufig abstrakt in Form von Polygonen geringer grafischer Komplexität dargestellt. Vgl. z. B. [Chen76].

nerhalb beider Perspektiven an einem weiteren Perspektivenmerkmal *Methodenkenntnis* festgemacht. Es ergeben sich damit sowohl in der Anwendungssystem- als auch der Organisationsgestaltung die Teilperspektiven *Modellierer* und *Fachanwender*. Tab. 11 zeigt die perspektivenabhängige Zuordnung von grafischen Symbolkategorien zur Informationsmodellen. Ein Beispiel für eine Symbolvariation in einem Prozessmodell mit den Zielperspektiven *Modellierer* und *Fachanwender* ist in Abb. 15 aufgeführt.

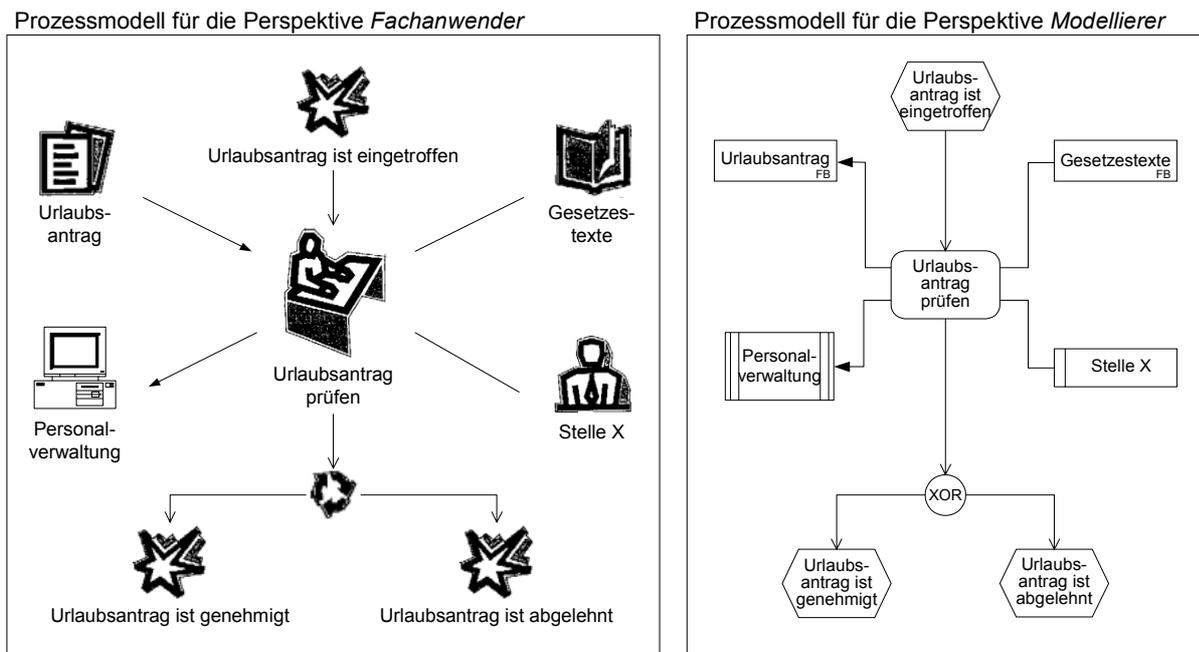


Abb. 15: Darstellungsvariationen der Symbole im Prozessmodell (in Anlehnung an [Allw98; BDKK02, S. 126])

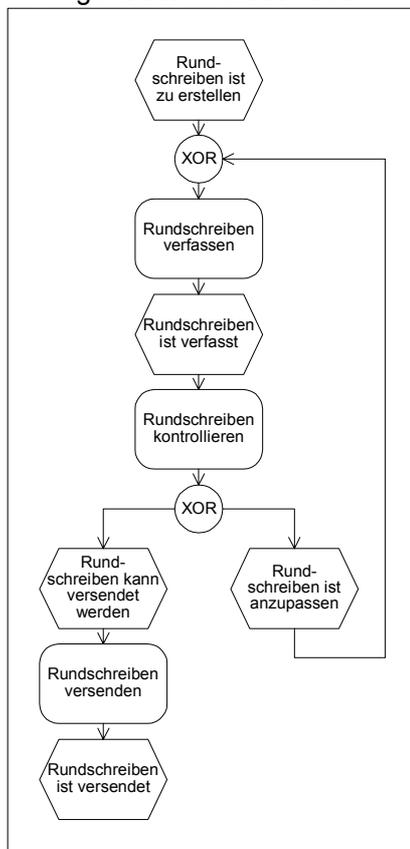
Symbolvariationen werden häufig in Kombination mit *Topologievariationen* durchgeführt. In *Prozessmodellierungsprojekten* werden eEPKs üblicherweise in ihrer Standardnotation¹³ verwendet, während die grafische Modellierung von *Workflows* oft in einer eignen, speziellen Notation erfolgt, die als Knoten Piktogramme verwendet und zudem der Konvention folgt, die Prozess seinem Kontrollfluss folgend nicht senkrecht, sondern waagrecht von links nach rechts zu modellieren. eEPKs, die als Grundlage zur Definition von Workflows genutzt werden sollen, können den Workflow-Modellierern durch Austausch der eEPK-Standard-Symbole durch die den Workflow-Modellierern vertrauenswürdigeren, speziellen Workflow-Symbole und durch waagerechte Anordnung des Prozesses zugänglicher gemacht werden.

¹³ Als Standardnotation wird hier diejenige Notation bezeichnet, wie sie in der Modellierungssoftware *ARIS Collaborative Suite* vorgeschlagen wird und in Modellierungsprojekten üblich ist. Vgl. z. B. [RoSc02, S. 65ff.].

Symbolkategorie, Topologiekonvention	Teilperspektive	
	Workflowmanagement	Prozessmanagement
Standard-eEPK-Notation (polygonische Symbole, Kontrollfluss senkrecht)		✓
Spezielle Workflow-Notation (Piktogramme, Kontrollfluss waagrecht)	✓	

Tab. 12: Perspektivenspezifische Zuordnung von grafischen Symbolkategorien zur eEPK

Für die Perspektive
Prozessmanagement
konfiguriertes Prozessmodell



Für die Perspektive *Workflowmanagement* konfiguriertes Prozessmodell

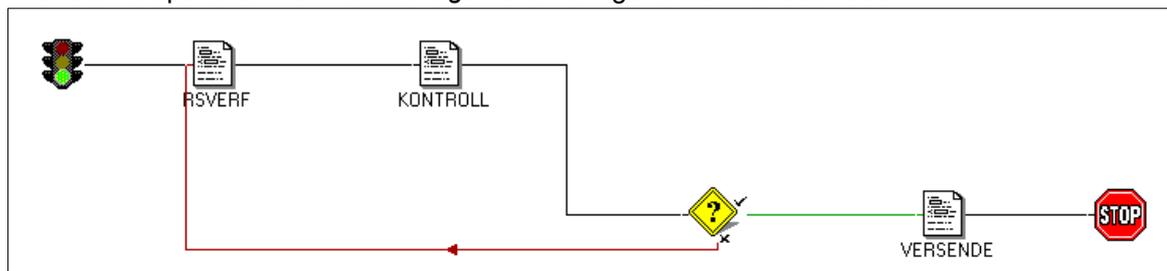


Abb. 16: Darstellungsvariationen der Symbole und der Topologie im Prozessmodell

Die Konfigurationsregeln eines konfigurierbaren Modells wurden bisher lediglich konzeptionell-inhaltlich betrachtet. Auch für die Darstellung der Regeln selbst lassen sich Alternativen entwickeln, die in Rahmen der Modellerstellung und -anwendung geeignet sind, und die mit Hilfe des Konfigurationsmechanismus der *Darstellungsvariation der Konfigurationsansatzpunkte* erzeugen lassen.

Insbesondere für Elementselektionen nach Termen bzw. über Attribute in Prozessmodellen lassen sich die die Konfiguration betreffenden Modellteile (in diesem Fall einzelne Prozessstränge) auf verschiedene Weise visualisieren. Zum einen kann an die Modellelemente, denen ein *Konfigurationsterm* oder *Attribut* zugewiesen ist, dieses annotiert werden (vgl. nochmals Abb. 12 und Abb. 13), zum anderen können Bereiche des Prozesses, die für gleiche Perspektiven oder Merkmalsausprägungen relevant sind, räumlich zusammengefasst und durch entsprechende, sogenannte *Build-Time-Operatoren* kenntlich gemacht werden (vgl. Abb. 17 rechts) bzw. in dafür vorgesehenen *Spalten* platziert werden (vgl. Abb. 17 links) [Schü98, S. 247; BDKK02, S. 128ff.]. Die Wahl der Darstellungsvariante wird insbesondere durch die Modellkomplexität determiniert, d. h., dass das Modell in der Variante in übersichtlicher Form dargestellt werden können muss, um dem Grundsatz der Klarheit (vgl. Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung [BeRS95]) zu entsprechen.

2.3.7 Zusammenfassung

Die Konfigurationsmechanismen der konfigurativen Referenzmodellierung erlauben eine Unternehmensmerkmals- und perspektivenspezifische Anpassung von Referenzmodellen an adressatenindividuelle Bedürfnisse. In Tab. 13 sind die für die konkreten Perspektiven Anwendungssystem- und Organisationsgestaltung formulierten Empfehlungen für die Eigenschaften einer Modellierungstechnik für die konfigurative Referenzmodellierung noch einmal zusammengefasst dargestellt.

Konfigurationsmechanismus	Perspektive		Anwendungssystemgestaltung				Organisationsgestaltung		
	eEPK	Entity-Relationship-Modell	Anwendungssystemarchitekturmodell		eEPK	Fachbegriffsmodell	Organigramm		
Modelltypselektion (zugelassene Modelltypen)									
Elementtypselektion (zugelassene Elementtypen je Modelltyp)	Funktion, Ereignis, Operator, Typ, Dartencluster, Anwendungssystemtyp	komplett	SE ohne Kompetenz	Datenschutz komplett	Funktion, Ereignis, Operator, Fachbegriff(scluster), Organisationsobjekt	komplett	komplett		
Elementselektion über Typen (zugelassene Beziehungstypen je Modelltyp)							PKR nur OObj.-Zugehörigkeiten	WM ohne diszipl. Weisungen	PM komplett
Elementselektion mittels Hierarchiestufenaggregation (unterste Hierarchiestufe)					FAW OObj.: Stel-lentyp	PMG OObj.: Abteil-ung			
Elementselektion über Attribute (Elementtypen zugeordnete Attribute mit zulässigen Ausprägungen)	Prozessfunktion: Automatisierungsgrad = <i>vollautomatisch</i> <i>teilautomatisiert</i>				Prozessfunktion: Automatisierungsgrad = <i>manuell</i> <i>teilautomatisiert</i>				
Elementselektion nach Termen	Selektion von Modellelementen hauptsächlich nach Unternehmensmerkmalsausprägungen								
Bezeichnungsvariation	Variation von Bezeichnungen hauptsächlich nach Funktionsbereichen, Standorten oder Unternehmensmerkmalen								
Darstellungsvariation der Symbole	Modellierer	Abstrakte Symbole, Polygone geringer grafischer Komplexität							
	FAW	Intuitive Symbole, Piktogramme							
Darstellungsvariation der Topologie (zugelassene Topologievariante)	Workflow-management				Prozess-management				
	Spezielle Workflow-Notation				eEPK-Standardnotation				
Darstellungsvariation der Konfigurationsansatzpunkte	Selektion der Darstellungsvariante abhängig von der Modellkomplexität								

Legende:

SE: Softwareentwicklung PM: Prozessmanagement PMG: Projektmanager
 PKR: Prozesskostenrechnung FAW: Fachanwender OObj.: Organisationsobjekt
 WM: Wissensmanagement

Tab. 13: Eigenschaften einer Modellierungstechnik für die konfigurative Referenzmodellierung

2.4 Schlussbemerkungen

Im Prinzip kann der Aussage, dass im Grunde jeglicher Aspekt eines Modells konfigurierbar sein muss, um den möglichen Ausprägungen der als Konfigurationsparameter dienenden Unternehmensmerkmale und Perspektiven zu genügen, zugestimmt werden. Für die Umsetzung der konfigurativen Referenzmodellierung ist durch diese allgemeine Feststellung allerdings nichts gewonnen. Die vorgestellte Modellierungstechnik mit ihren Konfigurationsmechanismen trägt mit ihren *Konkretisierungen* zur Realisierung der Zielsetzung einer konfigurativen Referenzmodellierung wesentlich bei.

Die identifizierten und spezifizierten Konfigurationsmechanismen stellen einen geeigneten Rahmen bereit, um Modellierungs-Know-how zu dokumentieren. Empfehlungen zu Modellierungstechniken für unterschiedliche Anwendungskontexte liegen zurzeit hauptsächlich in Form von methodischen Informationssystemarchitekturen vor (Beispiele: [Sche01; Fran94; Zach87]). Hierbei erfolgt die Differenzierung der Anwendungskontexte, wie z. B. Fachanwender, DV-Experte, Datenmanagement, Prozessmanagement, hauptsächlich über die Modelltypselektion. Die unterschiedenen Konfigurationsmechanismen bieten eine strukturierte Grundlage für eine differenziertere Dokumentation von Empfehlungen für die Gestaltung perspektivenspezifischer Modellierungssprachen.

Der vorliegende Beitrag hatte sich auf die Vorstellung wesentlicher Eigenschaften der Modellierungstechnik zu beschränken. Hinsichtlich einer angemessenen Formalisierung musste auf vorliegende bzw. zukünftige Arbeiten verwiesen werden. Zudem steht eine Werkzeugunterstützung der Modellierungstechnik aus, für die weitere formale Spezifikationen grundlegend sind. Aufgrund der hohen Eigenkomplexität konfigurierbarer Referenzmodelle stellt die Werkzeugunterstützung die notwendige Voraussetzung dar, um der konfigurativen Modellierung in der *Praxis* zum Durchbruch zu verhelfen. Eine Handhabung der Modelle mit herkömmlichen Zeichenprogrammen stößt bei realistischen Projektumfängen aufgrund des Wartungsaufwandes der Modelle schnell an Akzeptanzgrenzen. Aufgrund ihrer Bedeutung für die praktische Akzeptanz erscheinen Bemühungen um eine zumindest prototypische Umsetzung vordringlich. Der Zusammenhang zwischen Handhabbarkeit der Modelle und Werkzeugunterstützung setzt einer empirischen Prüfung der des Ansatzes zugrundeliegenden Idee im Vorfeld der Prototypenentwicklung zudem enge Grenzen.

Darüber hinaus zeigt der Beitrag allerdings auch konzeptionelle Entwicklungspotenziale auf. Eine Richtung möglicher Weiterentwicklungen betrifft den Wiederverwendungsansatz der Referenzmodellierungstechnik. Die Modellierungstechnik könnte beispielsweise selbst in dem Sinne konfigurierbar gestaltet werden, dass eine Untermenge der unterstützen Perspektiven oder Unternehmensklassen auswählbar wäre. Auf diesem Wege ließe sich die als Referenz präsentierte Modellierungstechnik automatisiert an die Besonderheiten eines Referenzmodellierungsprojektes anpassen. Es wären zudem explizierte methodische Beschränkungen in Form von Operatoren wünschenswert, die die Ergänzung der Modellierungstechnik um z. B. neue Modelltypen unterstützen, die gegebenenfalls für zusätzlich zu berücksichtigende Perspektiven benötigt werden. Ferner kann die Adaption sich auch auf die berücksichtigten Konfigurationsmechanismen beziehen. In konkreten Referenzmodellierungsprojekten sollen vielleicht nicht sämtliche Mechanismen verwendet werden bzw. das Spektrum der Konfigurationsmechanismen ist zu erweitern. Mit der Abgrenzung der verschiedenen Mechanismen liegen Grundlagen bereit, einen Dekompositionsansatz für die Modellierungstechnik zu entwickeln.

Im Rahmen der Erörterung, inwieweit die Verhaltenssicht auf die Informationsmodellierung für die konfigurative Referenzmodellierung relevant ist, wurde zudem die Anpassbarkeit des Konfigurationsprozesses (Organisation der Erhebung der Konfigurationsparameter, Gestaltung des Feedbacks während der Konfiguration) als weitere Richtung für Fortentwicklungen identifiziert.

Die vorgestellten Empfehlungen zur Gestaltung der Modellierungstechniken für die Anwendungssystem- und Organisationsgestaltung können noch keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben. Insbesondere kann durch Abgrenzung feingranularer Perspektiven innerhalb der Anwendungssystem- bzw. Organisationsgestaltung eine Erweiterung vorgenommen werden (vgl. die freien Felder in Tab. 13). Je feingranularer Perspektiven abgegrenzt werden, umso genauer muss jedoch geprüft werden, ob Konfigurationsempfehlungen für diese Perspektiven schon auf Referenzmodellebene formuliert werden, oder ob diese Aufgabe in das anwendende Unternehmen verlagert wird. Sämtliche dieser Aspekte sind in konkreten Referenzmodellierungsprojekten auf methodischer und fachlicher Ebene zu evaluieren.

Literaturverzeichnis

- [Allw98] Allweyer, T.: Modellbasiertes Wissensmanagement. Information Management & Consulting, 13 (1998) 1, S. 37-45.
- [BDKK02] Becker, J.; Delfmann, P.; Knackstedt, K.; Kuropka, K.: Konfigurative Referenzmodellierung. In: J. Becker, R. Knackstedt (Hrsg.): Wissensmanagement mit Referenzmodellen. Konzepte für die Anwendungssystem- und Organisationsgestaltung. Heidelberg 2002, S. 25-144.
- [BeRS95] Becker, J.; Rosemann, M.; Schütte, R.: Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung. Wirtschaftsinformatik, 37 (1995) 5, S. 435-445.
- [BeSc96] Becker, J.; Schütte, R.: Handelsinformationssysteme. Landsberg am Lech 1996.
- [BHKS00] Becker, J.; Holten, R.; Knackstedt, R.; Schütte, R.: Referenz-Informationsmodellierung. In: F. Bodendorf, M. Grauer (Hrsg.): Verbundtagung Wirtschaftsinformatik 2000. Aachen 2000, S. 86-109.
- [Chen76] Chen, P. P.: The Entity-Relationship Model. Toward a Unified View of Data. ACM Transactions on Database-Systems, 1 (1976) 1, S. 9-36.
- [EHTE97] Engels, G.; Heckel, R.; Taentzer, G.; Ehrig, H.: A View-Oriented Approach to System Modelling Based on Graph Transformation. ACM SIGSOFT Software Engineering Notes, 22 (1997) 6, S. 327-343.

- [Fran94] Frank, U.: Multiperspektivische Unternehmensmodellierung. Theoretischer Hintergrund und Entwurf einer objektorientierten Entwicklungsumgebung. München, Wien 1994.
- [Harm97] Harmsen, A.. F.: Situational Method Engineering. Utrecht 1997.
- [Hars94] Hars, A.: Referenzdatenmodelle. Grundlagen effizienter Datenmodellierung. Wiesbaden 1994.
- [Heym95] Heym, M.: Prozeß- und Methodenmanagement für Informationssysteme. Überblick und Referenzmodell. Berlin u. a. 1995.
- [HoVe96] ter Hofstede, A. H. M.; Verhoef, T. F.: Meta-CASE: Is the game worth the candle? Info Systems Journal, (1996) 6, S. 41-68.
- [JKSK00] Junginger, S.; Kühn, H.; Strobl, R.; Karagiannis, D.: Ein Geschäftsprozessmanagement-Werkzeug der nächsten Generation – ADONIS: Konzeption und Anwendungen. Wirtschaftsinformatik, 42 (2000) 5, S. 392-401.
- [KDFSS00] Krcmar, H.; Dold, G.; Fischer, H.; Strobel, M.; Seifert, E. K. (Hrsg.): Informationssysteme für das Umweltmanagement. Das Referenzmodell ECO-Integral. München, Wien 2000.
- [KeNS92] Keller, G.; Nüttgens, M.; Scheer, A.-W.: Semantische Prozessmodellierung auf der Grundlage „Ereignisgesteuerter Prozessketten (EPK)“. Veröffentlichungen des Institutes für Wirtschaftsinformatik. Heft 89. Hrsg.: A.-W. Scheer. Saarbrücken 1992.
- [Kuge00] Kugeler, M.: Informationsmodellbasierte Organisationsgestaltung. Modellierungskonventionen und Referenzvorgehensmodell zur prozessorientierten Reorganisation. Berlin 2000.
- [KuRo98] Kugeler, M.; Rosemann, M.: Fachbegriffsmodellierung für betriebliche Informationssysteme und zur Unterstützung der Unternehmenskommunikation. In: Informationssystem Architekturen. Hrsg.: Fachausschuss 5.2 der Gesellschaft für Informatik e. V. (GI), 5 (1998) 2, S. 8-15.
- [Lang97] Lang, K.: Gestaltung von Geschäftsprozessen mit Referenzprozeßbausteinen. Wiesbaden 1997.
- [Lang98] Lang, K.-P.: Variantenkonstruktion betriebswirtschaftlicher Anwendungssoftware. Teil 1: Methode der semantischen Komposition. Arbeitsberichte des Fachgebietes Wirtschaftsinformatik I, Entwicklung von Anwendungssystemen. Technische Universität Darmstadt. Bericht 98/02.

- [Luhm99] Luhmann, N.: Zweckbegriff und Systemrationalität. Über die Funktion von Zwecken in sozialen Systemen. 6. Aufl., Frankfurt am Main 1999.
- [MoRo00] Moldt, D.; Rodenhagen, J.: Ereignisgesteuerte Prozeßketten und Petrinetze zur Modellierung von Workflows. In: H. Giese, S. Philippi (Hrsg.): Visuelle Verhaltensmodellierung verteilter und nebenläufiger Software-Systeme. 8. Workshop des Arbeitskreises GROOM der GI Fachgruppe 2.1.9 Objektorientierte Software-Entwicklung, 13.-14. November 2000. Münster 2000, S. 57-63.
- [Ortn97] Ortner, E.: Methodenneutraler Fachentwurf. Zu den Grundlagen einer anwendungsorientierten Informatik. Stuttgart, Leipzig 1997.
- [Remm97] Remme, M.: Konstruktion von Geschäftsprozessen. Ein modellgestützter Ansatz durch Montage generischer Prozessartikel. Wiesbaden 1997.
- [RoSc02] Rosemann, M.; Schwegmann, A.: Vorbereitung der Prozessmodellierung. In: J. Becker, M. Kugeler, M. Rosemann (Hrsg.): Prozessmanagement. Ein Leitfaden zur prozessorientierten Organisationsgestaltung. 3. Aufl., Berlin et al. 2002.
- [Sche01] Scheer, A.-W.: ARIS – Modellierungsmethoden, Metamodelle, Anwendungen. 4. Aufl., Berlin u. a. 2001.
- [Sche97] Scheer, A.-W.: Wirtschaftsinformatik. Referenzmodelle für industrielle Geschäftsprozesse. 6. Aufl., Berlin et al. 1997.
- [Schu99] Schulte-Zurhausen, M.: Organisation. 2. Aufl., München 1999.
- [Schü98] Schütte, R.: Grundsätze ordnungsmäßiger Referenzmodellierung. Konstruktion konfigurations- und anpassungsorientierter Modelle. Wiesbaden 1998.
- [ScSt83] Schlageter, G.; Stucky, W.: Datenbanksysteme – Konzepte und Modelle. 2. Aufl., Stuttgart 1983.
- [SmSm77] Smith, J. M.; Smith, D. C. P.: Database Abstractions-Aggregation. Communications of the ACM, 2 (1977) 2, S. 105-133.
- [Spec01] Speck, M. C.: Geschäftsprozessorientierte Datenmodellierung. Ein Referenz-Vorgehensmodell zur fachkonzeptionellen Modellierung von Informationsstrukturen. Berlin 2001.
- [Spit97] Spitta, T.: Wiederverwendbare Attribute als Ausweg aus dem Datenchaos. HMD, 34 (1997) 195, S. 38-55.
- [Stra96] Strahinger, S.: Metamodellierung als Instrument des Methodenvergleichs. Eine Evaluierung am Beispiel objektorientierter Analysemethoden. Aachen 1996.

- [Zach87] Zachman, J. A.: A Framework for Information Systems Architecture. IBM Systems Journal, 26 (1987) 3, S. 277-293.

3 Ein modellgestützter Ansatz zum Customizing von Dienstleistungsinformationssystemen

Oliver Thomas, August-Wilhelm Scheer

Anbieter von Dienstleistungen werden zunehmend mit Marktveränderungen, neuartigen Kundenanforderungen sowie technologischen Neuentwicklungen konfrontiert. Der Erfolg eines Dienstleistungsangebots hängt maßgeblich von dessen Konzeption und kundenindividueller Gestaltung ab. Die zentrale Herausforderung bei Dienstleistungen liegt für Unternehmen demzufolge in der systematischen Entwicklung und der kontinuierlichen Verbesserung von Dienstleistungen. Gleichwohl sind substanzielle Vorgehensweisen kaum verbreitet und die systematische Gestaltung von Dienstleistungen wird nur unzureichend durch Informationstechnologie unterstützt. In diesem Beitrag wird die Entwicklung eines Werkzeugs motiviert, das die kundenindividuelle Konfiguration von Dienstleistungen auf der Basis eines modularen Dienstleistungsbaukastens ermöglicht. Die Anpassbarkeit und Flexibilität der Dienstleistungen und der sie unterstützenden Informationssysteme werden durch ein modellgestütztes Customizing auf der Basis von Referenzmodellen gewährleistet.¹

3.1 Einleitung

Dienstleistungen werden nicht mehr nur von klassischen Dienstleistungsbetrieben, sondern zunehmend auch von produzierenden Unternehmen erbracht [BeGr94; BuGS99]. Standen früher vorwiegend Sachgüter im Mittelpunkt der Leistungsangebote, bilden heute Dienstleistungen den Kern der Absatzbündel. Dienstleistungen tragen nicht mehr nur als „Add-on“ zum Erfolg eines Produkts bei – sie nehmen vielmehr die Rolle des Systemführers ein.

Die betriebswirtschaftliche Dienstleistungsforschung wurde in den letzten beiden Jahrzehnten von einer marketing-orientierten Sichtweise geprägt [Love83; ZePB85; Hilk89; Meye98; MeBr00]. Viele dieser Publikationen betrachten das Management von Dienstleistungen aus der Perspektive der Nachfrage. Dabei liegen die Schwerpunkte auf Themen wie Service Design oder Qualitätsmanagement. Die Tatsache, dass der wirtschaftliche Erfolg eines Dienst-

¹ Die vorliegende Arbeit resultiert aus dem Forschungsprojekt „Referenzmodell-basiertes (Reverse-) Customizing von Dienstleistungsinformationssystemen (REBECA)“, Teilprojekt 4 des Paketantrags „Betriebswirtschaftliche Referenz-Informationsmodelle in Dienstleistungsunternehmen (BRID)“, gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (Förderkennzeichen Sche 185/21-1). Verwandte Forschungsgebiete sind Geschäftsprozess-Management und -Modellierung, Referenzmodellierung, Service Engineering und Customizing betriebswirtschaftlicher Informationssysteme. Das entwickelte Konzept wird prototypisch am Institut für Wirtschaftsinformatik (IWi) im Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) implementiert.

leistungsangebots maßgeblich von dessen Konzeption und kundenindividueller Gestaltung abhängt, wird jedoch häufig vernachlässigt [Hall01, S. 109].

Die zentrale Herausforderung bei Dienstleistungen liegt in deren systematischer Entwicklung und kontinuierlicher Verbesserung. Gleichwohl sind substanzielle Vorgehensweisen kaum verbreitet. Ferner existieren nur unzureichend erprobte Methoden zur Beschreibung und Modellierung von Dienstleistungen und die systematische Gestaltung von Dienstleistungen wird nur begrenzt durch DV-Werkzeuge unterstützt.

Zahlreiche Dienstleistungen zeichnen sich durch einen hohen Anteil an Informationen und informationsverarbeitenden Tätigkeiten aus. Ebenso sind viele Dienstleistungen komplex und daher erklärungsbedürftig. Nicht selten gewinnen sie erst durch die dienstleistungsbezogene Bereitstellung von Informationen einen Mehrwert gegenüber vergleichbaren Produkten, wie z. B. durch die Bereitstellung web-basierter Auskünfte über die Lieferfähigkeit einzelner Artikel oder eine Auftragsverfolgung (Tracking & Tracing). Für den Kunden müssen Dienstleistungsinformationen die wesentlichen Leistungsbestandteile nach Inhalt und Umfang transparent machen. Daher spielen bei der effizienten Erstellung, Distribution und Vermarktung von Dienstleistungen Informations- und Kommunikationstechnologien eine Schlüsselrolle. Einerseits kommt der hohe Informationsanteil einer Dienstleistung einer Unterstützung durch Informationssysteme entgegen. Andererseits stellen die Immaterialität, Interaktivität und die räumliche Unabhängigkeit von Dienstleistungen besondere Anforderungen an die Informationsverarbeitung.

Im Gegensatz zu industriell gefertigten Produkten sind Dienstleistungen und deren Komponenten relativ leicht modifizierbar. Daher müssen Informationssysteme schnelle Anpassungen in der Produktion der Dienstleistung erlauben. Des Weiteren müssen sie die Distribution der Dienstleistung unterstützen, da der Vertrieb der Dienstleistung direkt aus dem System heraus erfolgen kann. Dies erfordert die Konzeption von integrierten aber auch flexiblen Informationssystemen, deren Ablauflogik und Applikationen leicht anpassbar sind.

In dieser Arbeit wird die Entwicklung eines Werkzeugs motiviert, das die kundenindividuelle Konfiguration von Dienstleistungen auf der Basis eines modularen Dienstleistungsbaukastens ermöglicht. Die Anpassbarkeit und Flexibilität der Dienstleistungen und der sie unterstützenden Informationssysteme werden durch ein modellgestütztes Customizing auf der Basis von Referenzmodellen gewährleistet.

Dieser Beitrag fokussiert die informationstechnische Unterstützung der systematischen Entwicklung von Dienstleistungen sowie die zielgerichtete Entwicklung von dienstleistungsunterstützenden Informationssystemen – kurz: *Dienstleistungsinformationssysteme*.

Zunächst werden das Management von Dienstleistungen als relevante betriebswirtschaftliche Problemstellung herausgestellt und existierende Ansätze zur Modellbildung von Dienstleistungen und deren systematischer Entwicklung aufgezeigt. Das Variantenmanagement von Dienstleistungen auf der Grundlage modularer Dienstleistungsbausteine wird anschließend als Basiskonzept zum modellgestützten Customizing von Dienstleistungen präsentiert. Dieses Anwendungsfeld wird nachfolgend in Form eines semantischen Datenmodells analysiert. Das entworfene Modell bildet abschließend die Grundlage für die Konzeption des Werkzeugs zum modellgestützten Customizing von Dienstleistungen.

3.2 Dienstleistungsmanagement

3.2.1 Dienstleistungsbegriff

Traditionelle Definitionsansätze des Dienstleistungsbegriffs befassen sich vorwiegend mit Merkmalen zur Abgrenzung des materiellen und immateriellen Leistungsbegriffs. Diese Abgrenzung entspricht jedoch lediglich einer von mehreren Dimensionen, über die eine Dienstleistung charakterisierbar ist.

Die bei der wissenschaftlichen Abgrenzung von Dienstleistungen in der Betriebswirtschaftslehre verwendeten Definitionsansätze lassen sich grob in vier Kategorien gliedern: enumerative, negative, institutionelle und konstitutive Ansätze [Klei01]. Enumerative Definitionen versuchen praxisorientiert das Wesen von Dienstleistungen durch Auflistung von Beispielen näher zu bestimmen. Hierzu kann beispielsweise die Immaterialität einer Leistung als Unterscheidungsmerkmal herangezogen werden. Im Rahmen der Negativabgrenzung wird all das als Dienstleistung bezeichnet, was nicht der Sachleistung zugeordnet werden kann. Eine institutionelle Abgrenzung liegt dann vor, wenn die Annahme getroffen wird, dass Dienstleistungen ausschließlich im tertiären Sektor einer Volkswirtschaft produziert werden. Definitionen, die auf konstitutiven Merkmalen basieren, greifen zur Abgrenzung von Dienstleistungen auf das Vorhandensein von Merkmalen zurück, die als spezifische Kriterien von Dienstleistungen angesehen werden. Ein konstitutives Merkmal stellt dabei eine prägende Eigenschaft dar, die grundlegend den Wesenskern einer Dienstleistung beschreibt.

Von den beschriebenen Definitionsansätzen leistet der konstitutive Ansatz einen anerkannt wichtigen Beitrag zur Begriffsbestimmung von Dienstleistungen [MeBr00; Cors01, S. 21ff].² Neben der Berücksichtigung spezifischer Charakteristika wird bei diesem Definitionsansatz

² Zur Bewertung und Kritik von enumerativen, negativen und institutionellen Ansätzen siehe [NüHL98; Klei01; Cors01].

auch eine Unterscheidung nach Phasen der Dienstleistung bzw. Dimensionen des Dienstleistungsbegriffs vorgenommen. Es wird zwischen potenzial-, prozess- und ergebnisorientierter Dimension unterschieden.

Unter der *potenzialorientierten Dimension* wird die Fähigkeit und die Bereitschaft verstanden, mittels einer Kombination von Potenzialfaktoren, tatsächlich eine Dienstleistung zu erbringen [EnKR92, S. 9; NüHL98]. Die potenzialorientierte Dimension ist auf die Bereitstellung der Ressource zur Leistungserstellung fokussiert. Die anschließende Erstellung der Leistung wird dann durch das Kombinieren interner Potenzialfaktoren möglich.

Nach der *prozessorientierten Dimension* sind Dienstleistungen allein dadurch charakterisiert, dass bei ihrer Erstellung immer eine Integration externer Faktoren in den Leistungserstellungsprozess stattfindet [Klei01]. Dieser Prozess kann aus zwei Sichtweisen Betrachtung finden: einerseits ist der Leistungserstellungsprozess, d. h. die Abfolge bestimmter Tätigkeiten, zu sehen, andererseits kommt die Einbeziehung des Kunden hinzu. Vielfach ist der Leistungserstellungsprozess selbst das Produkt [Scha93].³

Die *ergebnisorientierte Dimension* verweist auf den immateriellen Charakter des Ergebnisses einer dienstleistenden Tätigkeit [Hilk89; Meye91]. Sie beschreibt den Zustand, der nach vollzogener Faktorkombination, also nach Abschluss des Dienstleistungserstellungsprozesses, vorliegt. Dabei ist eine Differenzierung zwischen dem prozessualen Endergebnis und den eigentlichen Zielen von Dienstleistungstätigkeiten sowie deren Folgen bzw. Wirkungen vorzunehmen [NüHL98; Cors01, S. 23].

Die dimensionsorientierte Dienstleistungsdefinition wird in der Literatur nicht uneingeschränkt akzeptiert, da sie gewisse Unschärfen in der Zuordnung aufweist.⁴ Dennoch bilden die genannten Dimensionen die Grundlage für die Erstellung unterschiedlicher Modellkonzepte für Dienstleistungen. Analog werden Ressourcenkonzepte (Potenzialdimension), Prozessmodelle (Prozessdimension) und Produktmodelle (Ergebnisdimension) entwickelt [FäMB99, S. 14ff].

³ Im Vordergrund steht dabei die Simultanität von Leistungserstellung und Leistungsabgabe, d. h. die Erbringung und der Verbrauch der Dienstleistung erfolgen gleichzeitig (uno-actu-Prinzip). Erst bei Einbeziehung des externen Faktors „Kunde“ beginnt die Umsetzung des Dienstleistungsprodukts. Somit wird der Kunde zum prozessauslösenden und prozessbegleitenden Element. Als konstitutives Merkmal einer Dienstleistung ist damit die Integration mindestens eines externen Faktors anzusehen.

⁴ Eine detaillierte und kritische Gegenüberstellung der potenzial-, prozess- und ergebnisorientierten Betrachtungsansätze des Dienstleistungsbegriffes gibt unter anderem [Töpf96].

3.2.2 Dienstleistungsentwicklung

Parallel zum amerikanischen New Service Development wird die systematische Entwicklung von Dienstleistungen seit Mitte der 90er-Jahre in Deutschland unter dem Begriff „Service Engineering“ diskutiert [Bull95; Rama96; CoEd99; FiF00]. Service Engineering bezeichnet die Fachdisziplin, die sich mit der systematischen Entwicklung und Gestaltung von Dienstleistungen unter Verwendung geeigneter Vorgehensweisen, Methoden und Werkzeuge befasst [BuMe01]. Stark interdisziplinär orientiert macht sich Service Engineering insbesondere das aus dem Bereich der klassischen Ingenieurwissenschaften stammende Know how der Produktentwicklung für die Entwicklung von Dienstleistungen nutzbar [DIN98]. Gleichwohl existieren nur wenige wissenschaftliche Ansätze, die sich mit dem Thema der systematischen Dienstleistungsentwicklung aus ingenieurwissenschaftlicher Sicht beschäftigen [Simo93; Fahn98; Jasc98, S. 48; StGo99; Sche01, S. 94].

Im Verlauf der letzten vier Jahre ist die Anzahl der Veröffentlichungen zum Management und der systematischen Entwicklung von Dienstleistungen gestiegen [Bull98; FäMB99; CoEd99; Lucz99; FiFi00; Lucz00; ReGS00; Cors01; BrMe01; BrSt01]. Für die Entwicklung komplexer und professionell zu erbringender Dienstleistungen fehlt es allerdings an praxiserprobten systematischen Vorgehensweisen und Methoden [Bull99, S. 33].

Grobe Vorgehensmodelle wurden entwickelt, die eine strukturierte Vorgehensweise bei der Dienstleistungsentwicklung unterstützen sollen. Dabei lassen sich unter anderem lineare Phasenmodelle [ScJo89; Rama96; EdOl96] sowie iterative Vorgehensmodelle [KiSh91] unterscheiden. Ein Standard zur branchenunabhängigen Entwicklung von Dienstleistungen wurde vom Deutschen Institut für Normung e.V. [DIN98] vorgeschlagen.

Die Vorgehensmodelle weisen jedoch Schwächen in den Bereichen Konfigurierbarkeit, Kundenintegration und informationstechnische Unterstützung auf. Es mangelt ebenfalls an einer Abstraktion der Modelle zu branchenübergreifenden Standardvorgehensmodellen. Eine Verbreitung der Methoden und Vorgehensmodelle ist – wenn überhaupt – lediglich in *reinen* Dienstleistungsunternehmen, in denen die Dienstleistung die Funktion der Hauptleistung übernimmt, zu erkennen [Herm00, S. 2].

Im Vergleich zur Entwicklung materieller Produkte bestehen nach wie vor enorme Asymmetrien hinsichtlich der Intensität der DV-Unterstützung. Begriffe wie CAD (Computer Aided Design), CAP (Computer Aided Planning) oder PDM (Product Data Management) repräsentieren den durchgängigen Einsatz von DV-Werkzeugen bei der systematischen Entwicklung von materiellen Produkten. Zwar liegen zur integrierten lebenszyklusorientierten und durchgängigen Produkt- und Prozessmodellierung von Dienstleistungen erste Konzepte vor [Demu00; Meir00]. Eine durchgängige informationstechnische Unterstützung, die auf speziel-

le Belange von Dienstleistungen ausgerichtet ist, wurde bislang jedoch nur rudimentär realisiert.

Auch in Bezug auf die Entwicklung und Verwaltung von Dienstleistungen muss es erklärtes Ziel sein, eine DV-technische Unterstützung im Sinne eines „Computer Aided Service Engineering“ [HeRN98] oder „Service Data Management“ zu erreichen. Dienstleistungen sollten wie Sachleistungen kundenindividuell kombiniert, konfiguriert und gebündelt werden [Herm00, S. 159]. Ein derartiger Strukturierungsansatz fehlt sowohl in theoretischer als auch praktischer Hinsicht [Fähn98, S. 38].

Dieser Grundgedanke wird im folgenden Abschnitt durch die zielgerichtete Strukturierung von Dienstleistungen vertieft. Diese Strukturierung dient der Gestaltung und Konfiguration kundenindividueller Dienstleistungen mit wiederverwendbaren Dienstleistungsbausteinen. Die Dienstleistungsbausteine stellen gestaltungsrelevantes betriebswirtschaftliches und informationstechnisches Wissen mit Referenzcharakter zur Verfügung. Sie werden in einem Repository gespeichert und verwaltet (modularer Dienstleistungsbaukasten). Kundenindividuelle Dienstleistungen werden mit dieser Wissensbasis aus Referenz-Dienstleistungsbausteinen montiert und in einem modellgestützten Customizing an die individuellen Bedürfnisse angepasst. Damit werden die ersten Anforderungen an ein Werkzeug zum modellgestützten Customizing von Dienstleistungen bestimmt.

3.3 Dienstleistungsbausteine als Basis des modellgestützten Customizing

3.3.1 Produktmodelle für Dienstleistungen

Für die Entwicklung und Gestaltung von Dienstleistungen wird die Übertragung von Methoden aus dem industriellen Sektor schon seit langem diskutiert [Sche96]. Ähnlich der industriellen Herstellung von Produkten sollten auch Dienstleistungen im Rahmen eines systematischen Vorgehens, bestehend aus Phasen wie Planung, Konzipierung, Gestaltung und Detailierung [VDI77], konstruiert werden. Eine unmittelbare Übertragung der Methoden ist zwar aufgrund der Heterogenität von Dienstleistungen nur schwer möglich. Dennoch liefert das Gebiet des methodischen Konstruierens Ideen zur systematischen Gestaltung von Dienstleistungen.

Aufgabe der Konstruktion ist der technische Entwurf von Produkten. Ergebnis dieses Prozesses sind unter anderem die Ermittlung des funktionalen und strukturellen Aufbaus technischer Erzeugnisse sowie fertigungsreife Unterlagen [VDI77]. Die Struktur der technischen Erzeugnisse wird durch Stücklisten repräsentiert. Sie beschreiben die Zusammensetzung von End-

produkten aus Bauteilen und Materialien [Sche97, S. 97]. Ihre Datenstruktur ist in der linken Hälfte der Abb. 1 in Form eines Entity-Relationship-Modells [Chen76] gegeben.

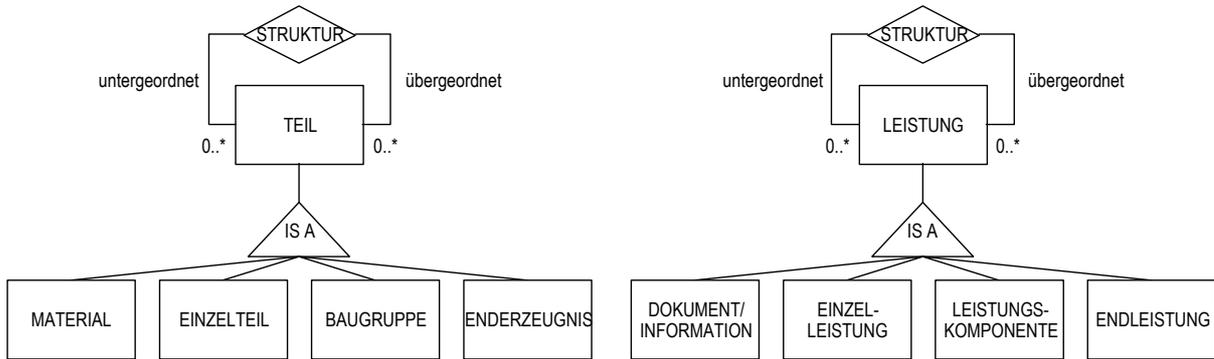


Abb. 1: Produktmodell für Sach- und Dienstleistung

Bei der Definition der Teile wird zwischen Enderzeugnissen, Baugruppen, Einzelteilen und Materialien unterschieden. *Enderzeugnisse* sind Teile, die in der Unternehmung nicht mehr weiterverarbeitet werden. *Baugruppen* bestehen aus anderen Teilen (Komponenten) und gehen selbst noch in weitere Teile (Baugruppen oder Enderzeugnisse) ein. *Einzelteile* bestehen aus einem einzigen Material, aus dem sie z. B. durch Stanzen oder Fräsen angefertigt werden. *Materialien* (Rohstoffe) sind Ausgangsstoffe, die meist nicht in der Unternehmung erzeugt werden. [Sche97, S. 107] Da diese Teilearten unterschiedliche Planungsprozesse und damit unterschiedliche Datenstrukturen auslösen, werden im linken Modell der Abb. 1 die Subtypen MATERIAL, EINZELTEIL, BAUGRUPPE und ENDERZEUGNIS als Spezialisierung des Entitytyps TEIL eingeführt [Sche97, S. 112].

Werden die Teilestrukturen entsprechend ihrem Aufbau sequenziell gespeichert, treten Redundanzen auf. Diese Redundanzen werden vermieden, wenn die Datenstruktur nicht in Form getrennter Bäume, sondern als Gozintograph gespeichert wird. Dabei wird jedes Teil und jede Strukturbeziehung genau einmal erfasst [Vazs62]. Jedes Teil des Gozintographen ist ein Element des Entitytyps TEIL und jeder Pfeil ein Element des Beziehungstyps STRUKTUR. Dazu sind in Abb. 1 die Teile in ihren „Rollen“ als Ober- und Unterteile mit ihren Zuordnungen aufgeführt. Elementen der „Oberteil“-Menge und Elementen der „Unterteil“-Menge können jeweils mehrere Elemente der anderen Menge zugeordnet werden. Deshalb liegen jeweils (0..*)-Kardinalitäten vor.

Auf Basis dieser „wohl grundlegendsten Datenstruktur eines Industriebetriebes“ [Sche97, S. 104] wird der notwendige Bedarf an eigengefertigten oder fremdbezogenen Baugruppen, Einzelteilen und Materialien nach Menge und Bedarfsperiode ermittelt.

Gerade aus Marketinggesichtspunkten kann es sinnvoll sein, ein Enderzeugnis in unterschiedlichen Ausführungsarten herzustellen, um unterschiedliche Kundenanforderungen zu befrie-

digen. Beispielsweise kann ein Kraftfahrzeug mit Motoren unterschiedlicher Stärke angeboten werden oder ein Konsumartikel in unterschiedlichen Farben. Ausführungen von Endprodukten oder Baugruppen, die sich nur in wenigen Positionen voneinander unterscheiden, werden als *Varianten* bezeichnet [Sche97, S. 120]. Die systematische Produktstrukturierung flexibilisiert das Management der Varianten und ermöglicht eine kundenindividuelle Produktkonfiguration. Dies bezieht sich im Bereich der Produktentwicklung auf die modulare Gestaltung der Produktstruktur unter Berücksichtigung standardisierter Baugruppen und Einzelteile. Allgemein beschreiben modulare Produktarchitekturen die Zerlegung eines Produkts in Module, die untereinander möglichst unabhängig sind und über standardisierte Schnittstellen verbunden sind. Modulare Produktarchitekturen bieten Vorteile, wenn Anbieter auf heterogene Nachfragen und Inputfaktoren sowie schnelle technologische Veränderungen treffen [Schi00].

Auch Dienstleistungen können in ihre Leistungskomponenten zerlegt werden. Dienstleistungen bestehen aus Leistungskomponenten, diese wiederum aus Einzelleistungen, die fremdbezogen (z. B. externe Erstellung eines Gutachtens) oder selbsterstellt werden können. Für die Eigenerstellung werden Dokumente als Grundlage verwendet. Auch können Varianten von Dienstleistungen erzeugt werden. [KrZi96, S. 574] In Korrespondenz zur Datenstruktur der Stückliste wird daher im rechten Teil der Abb. 1 der Entitytyp LEISTUNG beispielhaft in die Subtypen ENDLEISTUNG, LEISTUNGSKOMPONENTE, EINZELLEISTUNG und DOKUMENT/INFORMATION spezialisiert. Die Analogie zwischen beiden Darstellungen ist in Abb. 1 deutlich erkennbar.

3.3.2 Prozessmodelle für Dienstleistungen

„Allgemein ist ein Geschäftsprozess eine zusammengehörende Abfolge von Unternehmensverrichtungen zum Zweck einer Leistungserstellung. Ausgang und Ergebnis des Geschäftsprozesses ist eine Leistung, die von einem internen oder externen ‚Kunden‘ angefordert und abgenommen wird“ [Sche02, S. 3].

Die prozessorientierte Abgrenzung charakterisiert Dienstleistungen durch die Integration externer Faktoren in den Leistungserstellungsprozess. In diesem sind in der Regel sämtliche zur Leistungserstellung notwendigen Aktivitäten enthalten. Daher besteht die Gefahr hoher Komplexität. Durch die Modularisierung der Dienstleistungsprozesse kann die komplexe monolithische Gestalt der Gesamtprozesse aufgebrochen und in einzelne, handhabbare Prozessbausteine segmentiert werden. Ein Prozessbaustein stellt dabei einen eigenständigen organisatorischen Verantwortungsbereich dar [Lang97, S. 33-45; RuPR99; Scha99, S. 40ff].

Um eine Wiederverwendbarkeit der Prozessbausteine in unterschiedlichen Dienstleistungserbringungsprozessen zu gewährleisten, müssen sie in Form allgemeingültiger, produktunabhängiger Standard-Prozessbausteine definiert werden [Gers95, S. 8].

Die Interaktion der Prozesse mit ihrer Umwelt erfolgt über definierte Beziehungen an den Eingangs- und Ausgangsschnittstellen. Die Definition dieser Schnittstellen zu vor- und nachgelagerten Prozessbausteinen stellt eine Grundlage zur Komposition kundenindividueller Prozesse dar. Ein individueller Prozess lässt sich durch die Auswahl, Kopplung und Modifikation von Prozessbausteinen zusammensetzen [Malo93; Malo99]. Die Bausteine können in einem Prozess-Repository gespeichert und verwaltet werden.

Obwohl eine inflationäre Vielfalt an Handlungsanweisungen, Vorgehensmodellen, Modellierungssprachen und -softwarewerkzeugen für die Entwicklung von Soll-Modellen für Geschäftsprozesse existiert, steht wiederverwendbares „Know how“, das integriert Prozessablauf und IV-Unterstützung betrachtet, nur unzureichend zur Verfügung. In vielen Disziplinen besteht nicht zuletzt aus wirtschaftlichen Gründen die Notwendigkeit zur Wiederholteilverwendung (z. B. modulare Baukastensysteme im industriellen Produktentwurf im vorhergehenden Abschnitt). Hingegen stellt die Prozessgestaltung in der Praxis handwerkliche Einzelherstellung dar. [Lang97, S. VII] Forschungsarbeiten, die diesen Mangel zu beheben versuchen, existieren unter anderem zur kontextspezifischen Individualisierung von Prozessmodellen [RuPR99], zur Prozessmodularisierung [Krau97], zur unternehmensspezifischen Anpassung und Individualisierung von Prozessmodellen [HaRS99] sowie zur modellgestützten Geschäftsprozesskonstruktion mit Prozesspartikeln [Remm97].

3.3.3 Dienstleistungsbausteine

Unter Berücksichtigung der genannten Strukturierungsansätze für Produkt- und Prozessmodelle besteht eine Dienstleistung pragmatisch aus einer Anzahl von Elementen in Form assoziierter sogenannter Dienstleistungsbausteine. Ein *Dienstleistungsbaustein* ist dabei eine geschlossene logische Gesamtheit, die eine betriebswirtschaftlich sinnvolle und eindeutig abgegrenzte Komponente einer Dienstleistung darstellt. Die Assoziationen zwischen den Dienstleistungsbausteinen konkretisieren sich in aufbau- (Produktmodell) und ablauflogischen (Prozessmodell) Anordnungsabhängigkeiten. Dienstleistungsbausteine können auf mehreren Ebenen in eigenständige Dienstleistungsbausteine dekomponiert werden. Sie stellen gewissermaßen die Produktbaugruppen der Dienstleistung dar.

Beispielsweise könnte sich die Dienstleistung „Qualitätsmanagement (QM)-Beratung“ untergliedern in die Dienstleistungsbausteine „Analyse des Ist-Zustands“, „Erarbeitung eines QM-Systemkonzepts“, „Einarbeitung des QM-Beauftragten und der Führungskräfte“, „Erstellung

erforderlicher QM-Dokumente“, „Bereitstellung eines QM-Handbuchs“, „Beurteilung der vom Kunden erstellten QM-Dokumente“ sowie „Seminare und Training“. Zugleich bestehen ablauflogische Abhängigkeiten. So steht am Anfang der Beratungsleistung im Rahmen der Analyse des Ist-Zustands möglicherweise eine Bestandsaufnahme aller im Unternehmen bereits vorhandenen QM-Maßnahmen. Diese ermöglicht erst die Abschätzung des Arbeitsumfangs und der erforderlichen QM-Dokumentation, wie z. B. die Einschätzung des Umfangs des bereitzustellenden QM-Handbuchs.

Die Definition der Dienstleistungsbausteine folgt einer systemorientierten Betrachtungsweise [Ulri68]. Allgemein wird ein System definiert als eine Menge von Elementen und Menge von Relationen, die zwischen diesen Elementen bestehen. Die Menge der Relationen zwischen den Elementen macht die Struktur des Systems aus [Klau68, S. 634]. Die Abgrenzung von Dienstleistungen und Dienstleistungsbausteinen ähnelt ferner der Abgrenzung von Geschäftsprozessen und Geschäftsprozessaktivitäten. So definieren unter anderem HAMMER und CHAMPY einen Geschäftsprozess als „ein Bündel von Aktivitäten, für das ein oder mehrere unterschiedliche Inputs benötigt werden und das für den Kunden ein Ergebnis von Wert erzeugt“ [HaCh96, S. 52].

3.3.4 Referenzmodellcharakter der Dienstleistungsbausteine

Dem Nutzen von Informationsmodellen steht der oft beachtliche Aufwand bei der Erstellung der Modelle entgegen. Vereinfacht wird die Erstellung, wenn man dabei vorgefertigte Lösungen in Form von Referenzmodellen einsetzen kann.

Referenzmodelle sind allgemeingültige und von individuellen Besonderheiten abstrahierte Modelle [Scho90, S. 31]. Ein Referenzmodell kann als Empfehlung oder idealtypisches Bezugsobjekt im Hinblick auf die Durchführung von Modellierungs- bzw. Gestaltungsaufgaben angesehen werden. Mit Hilfe von Referenzmodellen, die allgemeingültiges Wissen über anwendungsbezogene Zusammenhänge enthalten, lassen sich Rationalisierungspotenziale bei der Entwicklung von Informationsmodellen erschließen. Außer in der Kosten- und Zeitreduktion liegt der Vorteil der Erstellung von Informationsmodellen auf der Basis von Referenzmodellen vor allem in einem Know-how-Gewinn durch das in einem Referenzmodell enthaltene betriebswirtschaftliche Wissen.

Im Rahmen des Geschäftsprozessmanagements werden Referenzmodelle zur Unterstützung der Prozessoptimierung, Schulung, Auswahl von Software sowie Einführung und Anpassung von Software eingesetzt. Der Nutzen der Referenzmodelle beruht hier auf der Bündelung von Wissen über optimierte Prozessabläufe oder über die Funktionalität von Informationssystemen in einer formalisierten Darstellungsweise. Dadurch kann dieses Wissen unmittelbar zur

Prozessoptimierung und Systemimplementierung eingesetzt werden. Weitere Nutzenpotenziale ergeben sich durch die Bereitstellung einer Diskussionsgrundlage und der Vereinheitlichung der Begriffe im Anwendungsgebiet.

Der Einsatz von Referenzmodellen bei der Einführung und Entwicklung von Software ermöglicht die Reduzierung der enormen Einführungs- und Entwicklungszeiten. Insbesondere das Customizing von Anwendungssoftware, d. h. der Zusammenstellung von Systemkomponenten und deren Einrichtung auf individuelle Vorgaben, benötigt Informationen über die betrieblichen Gegebenheiten. Der Ansatz des modellgestützten Customizing nutzt bei der Auswahl und Einrichtung der Systemkomponenten Modelle der Domäne. Dabei dient das Referenzmodell als Bauplan für optimierte Geschäftsprozesse und die sie unterstützenden Informationssysteme.

Die standardisierten Produkt- und Prozessmodelle aus dem Bereich des Dienstleistungsmanagements, die aus Untersuchungen bei verschiedenen Unternehmen sowie aus der Aufarbeitung der wissenschaftlichen Literatur abgeleitet werden können, haben den Charakter von Referenzmodellen. Sie müssen derart gestaltet werden, dass sie für viele Unternehmen als Ausgangslösung zur kundenindividuellen Gestaltung von Dienstleistungen anwendbar sind. Mit Hilfe dieser Modelle werden auch die Anforderungen an die dienstleistungsunterstützenden Informationssysteme spezifiziert. Durch den Rückgriff auf die Dienstleistungsbausteine können für bestimmte Problemfälle und Ziele bereits vorgedachte Ansätze verwendet werden. Die vorgedachten Lösungen werden auf den speziellen Anwendungsfall hin überprüft und können – gegebenenfalls nach einem unternehmensspezifischen Customizing – in das betriebliche Informationsmanagement integriert werden. Diese Bausteine werden daher als *Referenz-Dienstleistungsbausteine* bezeichnet.

3.3.5 Modellgestütztes Customizing von Dienstleistungen

Unter dem Begriff *Customizing* wird das werkzeuggestützte Parametrisieren und Anpassen von Softwaresystemen an unternehmensspezifische Anforderungen verstanden [MeTe95, S. 73]. Er findet unter der Bezeichnung des *Modell-Customizing* ebenfalls Verwendung für das unternehmensindividuelle Anpassen von Referenzmodellen [ScNZ95]. Im Folgenden wird unter *modellgestütztem Customizing* das Anpassen von Referenz-Dienstleistungsbausteinen an kundenindividuelle Anforderungen subsumiert.

Entsprechen ausgewählte Dienstleistungsbausteine nicht vollständig den kundenindividuellen Anforderungen, so sind Anpassungsmaßnahmen erforderlich. Diese beziehen sich im Wesentlichen auf die Änderung der Bezeichnung, die Anpassung der aufbau- und ablauflogischen

Anordnungsbeziehungen zwischen den Dienstleistungsbausteinen sowie die Anpassung von Customizing-Attributen an kundenindividuelle Anforderungen.

Insbesondere für die Änderung der Anordnungsbeziehungen werden Gestaltungsmuster in Form von Operatoren definiert. Diese Operatoren sind im Wesentlichen Einfüge-, Lösch- und Änderungsoperationen an Objekten, Objektbeziehungen und Objekteigenschaften der Anwendungsdomäne „modellgestütztes Customizing von Dienstleistungen“:

- *Löschung*: Enthält eine ausgewählte Dienstleistung Referenz-Dienstleistungsbausteine, die aufgrund des kundenspezifischen Modells nicht erforderlich sind, so ist zu prüfen, ob diese Referenz-Dienstleistungsbausteine gelöscht werden können. Die Löschung eines dekomponierten Referenz-Dienstleistungsbausteins entfernt alle untergeordneten Bausteine. Daher ist zu prüfen, ob diese untergeordneten Bausteine Relevanz für andere Bausteine besitzen.
- *Einfügung*: Weist ein kundenspezifisches Modell Anforderungen auf, die nicht vollständig durch eine bereits konfigurierte Dienstleistung abgedeckt werden, so kann das Einfügen von Dienstleistungsbausteinen in die Gesamtdienstleistung zum Ziel führen. Die Positionen, an denen die Referenz-Dienstleistungsbausteine einzufügen sind, werden durch aufbau- und ablauflogische Beziehungen der zugrundeliegenden Referenz sowie durch kundenindividuelle Anforderungen bestimmt.
- *Modifikation*: Eine Änderung der Anordnungsbeziehungen zwischen den Referenz-Dienstleistungsbausteinen (z. B. eine Änderung der Reihenfolge) der ausgewählten Dienstleistung kann ebenfalls notwendig sein, wenn die aufbau- oder ablauflogischen Beziehungen der ausgewählten Dienstleistung nicht den kundenindividuellen Anforderungen entsprechen.

Im folgenden Abschnitt wird auf Basis der Vorüberlegungen die zentrale Datenstruktur des modellgestützten Customizing von Dienstleistungen abgeleitet.

3.4 Metamodell zum modellgestützten Customizing von Dienstleistungen

Eine wesentliche Aufgabe der Modellierung ist es, das Verständnis des Anwendungsfelds zu erhöhen, um auf dieser Basis Gestaltungsvorschläge machen zu können. Diese Aufgabe umfasst die Klärung der relevanten Begriffe und die Festlegung einer einheitlichen Terminologie [Habe01, S. 69]. So könnte der Begriff „Customizing einer Dienstleistung“ einerseits als Vorgang mit dem Ziel der Anpassung einer Dienstleistung interpretiert werden. Andererseits könnte er jedoch auch als das Ergebnis eines solchen Vorgangs, d. h. als die angepasste Dienstleistung, aufgefasst werden. Während bei sprachlichen Ausführungen die Bedeutung

des Begriffs oft nur aus dem Kontext geschlossen werden kann, muss im Rahmen der Systementwicklung eine eindeutige Definition erfolgen [HaTB02].

Makromodelle ermöglichen einen ersten Schritt bei dieser Begriffsklärung. Sie stellen Modelle dar, die in feinere Elemente zerlegt werden können und sind dazu geeignet, ein komplexes Anwendungsfeld grob zu strukturieren sowie eine Übersicht über die relevanten Modellbausteine zu geben. In der Unified Modeling Language (UML) erfüllt das Paketdiagramm [Balz01, S. 204ff] diese Aufgabe. Es wird als ein Diagramm verstanden, das Bündel von (Objekt-)Klassen und die zwischen ihnen existierenden Abhängigkeiten zeigt [FoSc00, S. 115].

Paketdiagramme werden im Folgenden dazu genutzt, auf abstrakter Ebene die grundsätzlichen Abhängigkeiten zwischen den Komponenten des modellgestützten Customizing von Dienstleistungen aufzuzeigen (Makromodellierung). Im nächsten Schritt werden diese Pakete genauer untersucht und ihre innere Struktur wird abgebildet (Mikromodellierung). Zu diesem Zweck wird die UML-Methode des Klassendiagramms [Balz01, S. 161ff] genutzt. Zur Notation sei auf [OMG01] verwiesen.

3.4.1 Makromodell zum modellgestützten Customizing von Dienstleistungen

Das in Abb. 2 präsentierte Paketdiagramm zeigt auf abstrakter Ebene die grundsätzlichen Abhängigkeiten zwischen den Komponenten des modellgestützten Customizing von Dienstleistungen auf. Die durch gestrichelte Pfeile dargestellten Beziehungen zwischen Paketen drücken die Tatsache aus, dass in den assoziierten Paketen mindestens jeweils eine Objektklasse existiert, die Beziehungen zueinander unterhalten.

Bei der Strukturierung des Makromodells wird dem Grundgedanken gefolgt, dass für die Gestaltung und kundenindividuelle Konfiguration einer Dienstleistung ein Prozess durchzuführen ist – der Gestaltungs- bzw. Konfigurationsprozess. Aufgrund ihrer zeitlichen und inhaltlichen Restriktionen weisen diese Prozesse in der Regel Projektcharakter auf. Deshalb wird für sie das Paket CUSTOMIZING-PROJEKT, das im Zentrum des Makromodells der Abb. 2 steht, eingeführt. Analog kann ein Customizing-Projekt als ein spezieller Geschäftsprozess interpretiert werden. Anders ausgedrückt ist ein Customizing-Projekt ein planmäßiger Vorgang, der, ausgehend von einer konkreten Zielsetzung oder einer bestimmten Kundenanforderung, in einer für den Kunden individuell konfigurierten Leistung endet.

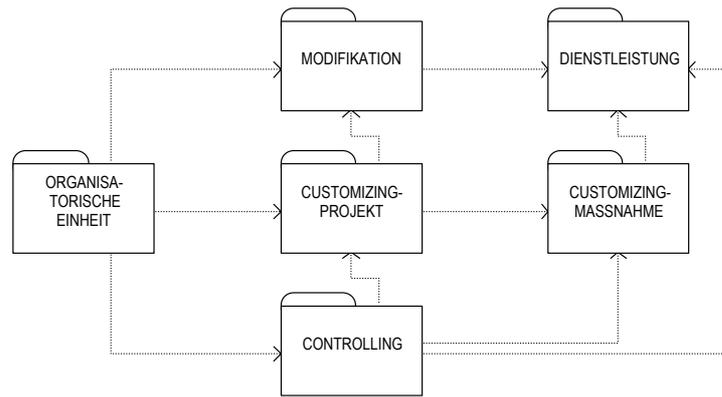


Abb. 2: Makromodell des modellgestützten Customizing von Dienstleistungen

Eine ORGANISATORISCHE EINHEIT kann CUSTOMIZING-PROJEKTE initiieren, die eine MODIFIKATION von DIENSTLEISTUNGEN nach sich ziehen. Diese Modifikationen an Dienstleistungen werden durch Organisatorische Einheiten durchgeführt. Customizing-Projekte werden in konkreten CUSTOMIZING-MASSNAHMEN umgesetzt, die ebenfalls von Organisatorischen Einheiten ausgeführt werden. Dabei werden zur Konfiguration kundenindividueller Dienstleistungen in den Paketen MODIFIKATION, CUSTOMIZING-PROJEKT und CUSTOMIZING-MASSNAHME Referenzmodelle der Domäne „Dienstleistung“ verwendet. Diese Referenzmodelle dienen als Bauplan für optimierte Geschäftsprozesse und die sie unterstützenden Informationssysteme. Das CONTROLLING, das ebenfalls von ORGANISATORISCHEN EINHEITEN durchgeführt wird, bewertet einerseits die durchgeführten CUSTOMIZING-MASSNAHMEN und -PROJEKTE nach Wirtschaftlichkeitsaspekten und plant bzw. verfolgt andererseits die Kosten, die durch die Verrichtung der Dienstleistungsfunktion anfallen.

Die modellierten Pakete und deren Strukturen können grundsätzlich für jede Form von Customizing-Projekten verwendet werden. Die Wiederverwendung von Modell- bzw. Systembausteinen ist ein wesentliches Ziel komponentenbasierter Systementwicklung [Pree97]. Zu diesem Zweck wird angestrebt, die innere Struktur der einzelnen Komponenten möglichst stabil und unabhängig von Beziehungen zu anderen Komponenten zu gestalten. Bei der Gestaltung der Mikromodelle im nächsten Abschnitt wird diesem Prinzip gefolgt. So sind die im Folgenden vorgestellten Mikromodelle der bislang eingeführten Pakete prinzipiell für verschiedene Anwendungsfelder des Managements von Customizing-Projekten wiederverwendbar. Die spezielle Ausrichtung auf das Anwendungsfeld „modellgestütztes Customizing von Dienstleistungen“ erfolgt innerhalb des Pakets DIENSTLEISTUNG. Durch seine spezielle Charakteristik und die Bezüge zu anderen Paketen prägt es das Gesamtmodell und gibt erste Hinweise für die Systemkonzeption.

3.4.2 Mikromodelle zum modellgestützten Customizing von Dienstleistungen

Die einzelnen Objektklassen und die konkreten Zusammenhänge zwischen den Paketen werden im Folgenden beispielhaft für die Pakete DIENSTLEISTUNG, ORGANISATORISCHE EINHEIT, CUSTOMIZING-PROJEKT und CONTROLLING erläutert. Auf die Darstellung des Gesamtmodells wird verzichtet.

Dienstleistung

Das Mikromodell Dienstleistung ist in Abb. 3 dargestellt. Die einzelnen Objektklassen sind als Rechtecke dargestellt, die durch ihren Namen gekennzeichnet sind. Auf die Modellierung von Attributen und Methoden wird verzichtet. Die dafür vorgesehenen Modellierungskonstrukte sind durch die Dreiteilung der Objektklassen angedeutet. Objektbeziehungen – in der UML auch als Assoziationen bezeichnet – werden durch Kanten zwischen den beteiligten Klassen dargestellt.

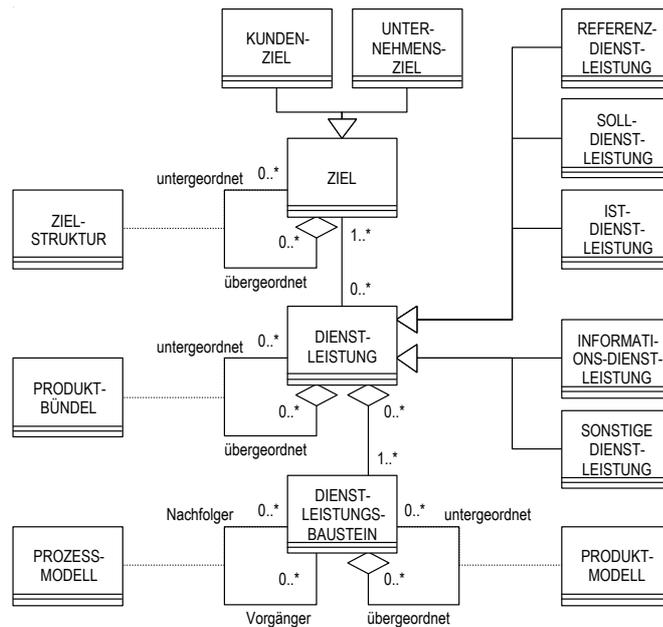


Abb. 3: Mikromodell Dienstleistung

Dienstleistungen werden als Objekte aus der Klasse DIENSTLEISTUNG instanziiert. Verschiedene Dienstleistungen können an einer tatsächlichen oder prognostizierten Kundennachfrage ausgerichtet werden und kundenindividuell in Form von Produktbündeln kombiniert werden. Von Dienstleistungsbündeln spricht man, wenn Dienstleistungen aus einzelnen Teildienstleistungen zu einer neuen Dienstleistung zusammengesetzt werden [HoKM98]. Diese werden vor allem dazu eingesetzt, um Kundenbedürfnisse nicht nur punktuell zu befriedigen. Verbunden sind damit oftmals auch Kooperationen verschiedener Dienstleistungsorganisationen. Bei-

spielhaft sei auf das Bedürfnis „Mobilität“ verwiesen. Für dieses könnte, neben dem materiellen Produkt des Fahrzeugs, ein Dienstleistungsbündel geschnürt werden, bestehend aus (1) Beratungsleistungen, (2) Garantieleistungen, (3) Bankprodukten, wie Finanzierung oder Darlehen, (4) Versicherungsleistungen, wie Haftpflicht-, Insassenunfall-, Kasko- oder Parkscha-denversicherung, sowie (5) Inspektionsleistungen [BaHH96]. Dieser Zusammenhang wird durch die Assoziationsklasse PRODUKTBÜNDEL zum Ausdruck gebracht.

Ein konkreter Dienstleistungsbaustein ist Bestandteil mehrerer Dienstleistungsbündel bzw. -teilmündel. Eine Dienstleistung umfasst mindestens einen konkreten Dienstleistungsbaustein. Dies wird als Part-of-Beziehung zwischen den Objektklassen DIENSTLEISTUNG und DIENSTLEISTUNGSBAUSTEIN modelliert. Den Dienstleistungen werden lediglich die Dienstleistungsbausteine auf jeweils oberster Hierarchieebene zugeordnet. Daher besteht zwischen den Klassen DIENSTLEISTUNGSBAUSTEIN und DIENSTLEISTUNG eine (1..*):(0..*)-Kardinalität. Die modellierte Struktur enthält mehr Freiheitsgrade als eine reine Part-of-Beziehung. Dies entspricht dem formulierten Grundsatz der Wiederverwendbarkeit der Dienstleistungsbausteine.

Durch die beiden Assoziationsklassen PRODUKT- und PROZESSMODELL werden eine vertikale sowie eine horizontale Vernetzung der Dienstleistungsbausteine sichergestellt. Einerseits wird die vertikale Vernetzung der Dienstleistungsbausteine durch eine hierarchische Zuordnung im Sinne eines Dienstleistungsproduktmodells, d. h. durch ein Hierarchiemodell, wiedergegeben. Andererseits repräsentiert das Prozessmodell ablauflogische Zusammenhänge zwischen den Dienstleistungsbausteinen und damit die horizontale Vernetzung [vgl. auch Herm00, S. 85].

Als allgemeinste ablauflogische Struktur von Dienstleistungsbausteinen wird hier eine Netzstruktur modelliert. Die Assoziationsklasse PROZESSMODELL besagt, dass ein Dienstleistungsbaustein mehrere Vorgänger und Nachfolger haben kann, aber nicht muss. Dies ermöglicht die Darstellung einer Aktivitätenbox, bei der ein Dienstleistungsbaustein keinen Vorgänger oder Nachfolger hat (Untergrenze Null), die Beschreibung von Listen, in der jeder Baustein höchstens einen Nachfolger und Vorgänger hat (Obergrenze Eins), sowie die Unterstützung komplexer Vorgänger-Nachfolger-Beziehungen (Obergrenze Mehrere).

Die unterschiedlichen Granularitätsgrade werden durch die Assoziationsklasse PRODUKTMODELL abgebildet. Sie beschreibt die Möglichkeit, dass ein Dienstleistungsbaustein aus mehreren untergeordneten Bausteinen bestehen kann bzw. Element eines übergeordneten Bausteins ist.

Die kundenindividuelle Gestaltung von Dienstleistungen muss auf den Kunden und damit auf seine Ziele ausgerichtet werden. Eine hohe Servicequalität wird häufig nur durch den rei-

bungslosen Ablauf standardisierter, unternehmensinterner Prozesse sichergestellt. Gleichzeitig müssen die Anbieter dafür sorgen, dass der Aufwand für die Erstellung des Service in einem akzeptablen Rahmen bleibt. Dieser Zusammenhang wird durch die Klassen KUNDENZIEL und UNTERNEHMENSZIEL als Spezialisierungen der Klasse ZIEL zum Ausdruck gebracht. Die Ausrichtung der Dienstleistungen auf Ziele wird durch die Assoziation zwischen den Klassen DIENSTLEISTUNG und ZIEL modelliert. Sie beschreibt, dass jede Dienstleistung mindestens ein Ziel verfolgt und ein Ziel von mehreren Dienstleistungen unterstützt werden kann. Eine Dienstleistung, die kein Ziel verfolgt, ist betriebswirtschaftlich nicht sinnvoll. Auch einzelnen Dienstleistungsbausteinen können Ziele zugeordnet werden.

Prinzipiell können Kosten-, Zeit- und Qualitätsziele bzw. nach der Fristigkeit operative, taktische und strategische Ziele unterschieden werden [Habe01, S. 73]. Dienstleistungen können auch kombinierte Ziele verfolgen, z. B. sind Zeit- und Kostenziele vor allem bei personalintensiven Prozessen in der Regel eng miteinander verbunden.

Ziele können untereinander verflochten sein. Dabei kann ein Unterziel mehrere Oberziele unterstützen. Die Struktur der netzartig untereinander verflochtenen Ziele bildet somit eine (0..*):(0..*)-Assoziation innerhalb der Klasse ZIELE. Zur Unterscheidung der beiden Kanten zwischen ZIELE und ZIELSTRUKTUR werden ihnen Rollennamen zugeordnet. Da den Oberzielen keine weiteren übergeordneten Ziele zugeordnet werden, Unterzielen aber mehrere Ziele übergeordnet sein können, ergibt sich für die Kante „übergeordnet“ die Kardinalität (0..*). Die gleiche Kardinalität trifft auch für die Kante „untergeordnet“ zu, da den Unterzielen der niedrigsten Stufe keine weiteren Ziele untergeordnet werden.

Diese netzartige Strukturbeziehung wird analog durch die Assoziationsklassen PRODUKTBÜNDEL, PRODUKT- und PROZESSMODELL zum Ausdruck gebracht.

Die Anwendungsdomäne des modellgestützten Customizing von Dienstleistungen unterstützt die Generierung unternehmensspezifischer Soll-Modelle auf der Grundlage von Referenzmodellen. Besondere Berücksichtigung muss neben der Entwicklung von Soll-Modellen auch die Analyse bestehender Ist-Systeme und -Modelle zur Ableitung und Rekonfiguration der Soll-Modelle finden. Die Klasse DIENSTLEISTUNG wird daher spezialisiert in die Unterklassen REFERENZ-, SOLL-, und IST-DIENSTLEISTUNG.

Organisatorische Einheit

Die Definition der Aufbauorganisation einer Unternehmung dient dazu, die Komplexität der Beschreibung der Unternehmung zu verringern. Dazu werden gleichartige Aufgabenkomplexe zu Organisationseinheiten zusammengefasst. Organisationseinheiten können, ähnlich wie

ternehmen. Mehrere Organisationsobjekte sind bei getrennt arbeitenden Geschäftsbereichen möglich.

Neben menschlichen können auch maschinelle Arbeitsleistungen strukturiert und zu Organisationseinheiten wie Maschinengruppe, Bearbeitungszentrum, Lagersystem oder Rechenzentrum, Workstation oder PC-Netz bei DV-Ressourcen zusammengefasst werden. Damit enthält Abb. 4 sowohl die Strukturierung menschlicher als auch sachlicher Ressourcen. Im Modell wird dies durch die Subklassen PRIMÄR MENSCHLICHE bzw. PRIMÄR TECHNISCHE LEISTUNGSTRÄGER ausgedrückt. Letztere werden nach MATERIALBEARBEITEND und INFORMATIONSVERRARBEITEND (Computer) unterschieden. Da Organisationseinheiten nach menschlichen und technischen Leistungsträgern parallel gebildet werden können, wird durch die Assoziationsklasse RESSOURCENZUORDNUNG auch dieser Zusammenhang dargestellt. Dies betrifft z. B. die Zuordnungsmöglichkeit eines Computersystems zu einer Vertriebsabteilung.

Auch externe Partner der Unternehmung wie Kunden, Lieferanten oder Behörden sind Ausprägungen der Klasse ORGANISATIONSEINHEIT. Die Implementierung dieser Organisationseinheiten ist aufgrund der Entwicklungen des Outsourcing, des Aufbaus eigenverantwortlicher Servicegesellschaften oder der verstärkten Zusammenarbeit zwischen Hersteller, Zulieferer und Kunde im Sinne strategischer Partnerschaften bis hin zu virtuellen Unternehmensverbänden von großer Bedeutung [Herm00, S. 96]. Das Objekt Organisationseinheit kann geographische Standorte und Abteilungen darstellen, z. B. das Büro in München oder eine bestimmte Abteilung. Die geographische Verteilung von Organisationseinheiten wird durch die Assoziation ANSIEDLUNG zwischen den Klassen STANDORT und ORGANISATIONSEINHEIT hergestellt.

Die aufbauorganisatorischen Verbindungen der Organisationseinheiten einer Unternehmung werden durch die Assoziationsklasse ORGANISATIONSSTRUKTUR charakterisiert. Sie beschreibt eine rekursive Beziehung über der Objektklasse ORGANISATIONSEINHEIT. Als Organisationsstruktur mit den größten Freiheitsgraden wird eine Netzstruktur modelliert, da z. B. eine Niederlassung für mehrere Produktbereiche zuständig sein kann und ein Produktbereich mit mehreren Niederlassungen zusammenarbeitet. Dieser Zusammenhang wird durch die (0..*)-Kardinalitäten zum Ausdruck gebracht. Eine Organisationseinheit kann mehreren anderen Organisationseinheiten über- und untergeordnet sein.

Kleinste Einheit einer Organisationsstruktur ist die Stelle, instanziiert als Objekt aus der Klasse STELLE. Fachlich kann eine Stelle als Bündel von qualifikatorischen Anforderungen verstanden werden. In der Regel ist dieses Anforderungsbündel so groß, dass es von einer einzelnen Person bewältigt werden kann. Die Zuordnung von Stellen zu größeren Einheiten kann nach dem Kriterium der fachlichen oder disziplinarischen Leitungsbefugnis gebildet werden.

Für diese Kriterien wird die Klasse ORGANISATIONSTYP eingeführt. Neben der fachlichen und disziplinarischen Unterscheidung können auch Beziehungen zur Regelung von Vertretungszuständigkeiten zwischen Stellen sowie eine prozessorientierte Sicht erfasst werden.

Auf der fachlichen Ebene einer Geschäftsprozessmodellierung werden neben den Organisationseinheiten auch Mitarbeitertypen wie Verkaufssachbearbeiter, Kostenrechner, Maschinenbediener oder Einkäufer beschrieben. Konkrete Mitarbeiter werden dagegen nur in Ausnahmefällen einer Funktion zugeordnet, da sonst bei Veränderungen mit Versetzung oder Kündigung das Fachkonzept geändert werden müsste. Der Begriff Rolle bezeichnet einen bestimmten Mitarbeitertyp mit einer definierten Qualifikation und Kompetenz [Essw92; Rupi92; Gall97, S. 52-58]. Eine Rolle ist im Gegensatz zu einer Stelle nicht in eine dauerhafte aufbauorganisatorische Struktur eingebunden. Rollen werden in hohem Maße situationsabhängig und oft nur für eine begrenzte Zeitspanne realisiert. Sie werden als Objekte aus der Klasse ROLLE instanziiert. Die Assoziationsklasse STELLENBESETZUNG stellt eine Referenz der Klasse STELLE zu der Klasse ROLLE her. Hierdurch werden den Dienstleistungsprodukten über die Rollendefinition konkrete Mitarbeiter mit einer geforderten Qualifikation und Kompetenz zugeordnet.

Die Qualifikationskriterien werden in der Klasse QUALIFIKATION erfasst und über die Assoziationsklasse PROFIL der ROLLE zugeordnet. Die Rolle Marketingleiter enthält z. B. die Qualifikationen „Wirtschaftswissenschaftliches Studium mit Schwerpunkt Marketing“ und „Berufserfahrung im Absatzbereich“. Aus Sicht der Stelle können Anforderungen an Qualifikationen definiert werden. Nach dem Kriterium einer guten Übereinstimmung können dann den Stellen bestimmte Rollen zugeordnet werden.

Bei der Rollendefinition können für die Gestaltung und Nutzung eines DV-gestützten Informationssystems auch Benutzerklassen unterschieden werden. Diese werden für die Definition von Zugriffsrechten auf Daten und Funktionen benötigt. Entsprechend den Kenntnissen und den Häufigkeiten, mit denen Benutzer DV-Systeme nutzen, wird zwischen gelegentlichen Nutzern, intensiven Nutzern und Experten unterschieden [Mart82, S. 102-106; DaOl85, S. 503-533]. Zur Charakterisierung derartiger Benutzerklassen wird die spezialisierte Klasse BENUTZERKLASSE eingeführt.

Die Assoziationsklasse OE-DIENSTLEISTUNG-ZUORDNUNG detailliert die Beziehungen zwischen den Klassen ORGANISATIONSEINHEIT und DIENSTLEISTUNGSPRODUKT. Hierdurch wird die Art der Einbindung der Organisationseinheit in das Dienstleistungsprodukt beschrieben. Beispiele sind die verantwortliche Erbringung der Dienstleistung oder die aktive Beteiligung an einer kundenindividuellen Konfiguration einer Dienstleistung.

Customizing-Projekt

Innerhalb der in Abb. 5 gegebenen Datenstruktur nimmt die Klasse CUSTOMIZING-PROJEKT eine zentrale Stellung ein. Customizing-Projekte identifizieren spezielle Projektaufträge zwischen Organisationseinheiten. Sie können sowohl durch interne als auch externe Projektvergaben zustande kommen. Zwischen Projektauftraggeber und -nehmer können zu verschiedenen Zeitpunkten Projektaufträge existieren. Zur Projektplanung und -realisierung werden Mitarbeiter aus unterschiedlichen Abteilungen in temporären Organisationseinheiten zusammengefasst. Diese temporären Organisationsformen können je nach Ausgestaltung verschiedene Formen der Projektorganisation annehmen. Alternativen zur aufbauorganisatorischen Eingliederung des Projektmanagements in die Unternehmensorganisation geben u. a. HEILMANN [Heil84], YOUNG [Youn87] und GROCHLA [Groc95, S. 276-283].

Bei der Strukturierung des Mikromodells der Abb. 5 wird wie zuvor dem Grundgedanken gefolgt, dass für die Gestaltung und kundenindividuelle Konfiguration einer Dienstleistung Prozesse durchzuführen sind. Diese weisen aufgrund ihrer zeitlichen und inhaltlichen Restriktionen in der Regel Projektcharakter auf. Deshalb wird für sie die Klasse CUSTOMIZING-PROJEKT eingeführt. Sie verweist auf die Schnittstelle zum gleichnamigen Objektpaket der Abb. 2.

Ein Customizing-Projekt besteht aus den konkreten Maßnahmen, mit denen eine angestrebte Customizing-Leistung realisiert werden soll. Dieser Zusammenhang wird durch die Assoziationen zwischen den Klassen CUSTOMIZING-PROJEKT und CUSTOMIZING-LEISTUNG bzw. CUSTOMIZING-MASSNAHME dargestellt. Die Anzahl, Art und logische Reihenfolge der Maßnahmen muss ebenfalls durch das zu entwickelnde Werkzeug beschrieben werden. Eine konkrete Customizing-Maßnahme ist Bestandteil eines Customizing-Projekts bzw. -Teilprojekts. Ein Customizing-Projekt umfasst mindestens eine konkrete Maßnahme. Dies wird als Part-of-Beziehung zwischen den Objektklassen CUSTOMIZING-PROJEKT und CUSTOMIZING-MASSNAHME modelliert.

Maßnahmen können grundsätzlich unterschieden werden in koordinierende Tätigkeiten des Projektmanagements und in Tätigkeiten, die unmittelbar die angestrebte Veränderung fachlich verfolgen [DrKS98]. Als allgemeinste Ablaufstruktur von Customizing-Maßnahmen wird hier eine Netzstruktur modelliert. Die Assoziationsklasse MASSNAHMENPLAN besagt, dass eine Maßnahme mehrere Nachfolger und Vorgänger haben kann, aber nicht muss. Die Assoziationsklasse MASSNAHMENHIERARCHIE beschreibt die Möglichkeit, dass eine Customizing-Maßnahme aus mehreren untergeordneten Maßnahmen bestehen kann bzw. möglicherweise ein Element einer übergeordneten Maßnahme ist.

Das zu entwickelnde Werkzeug unterstützt die Gestaltung und Konfiguration kundenindividueller Dienstleistungen mit wiederverwendbaren Referenz-Dienstleistungsbausteinen, die in einem Repository gespeichert und verwaltet werden (modularer Dienstleistungsbaukasten). Kundenindividuelle Dienstleistungen werden mit Hilfe dieser Wissensbasis aus Referenzbausteinen zusammengesetzt und in einem modellgestützten Customizing an individuelle Bedürfnisse angepasst. Ein im Werkzeug gespeichertes Customizing-Projekt kann prinzipiell als „Referenz-Vorgehensmodell“ für neue Customizing-Vorhaben oder zur Modifikation einer bereits existierenden Referenz-Dienstleistung der Wissensbasis genutzt werden. Im Gegensatz zu dem gängigen Referenzmodellbegriff [Scho90, S. 31] bildet ein bereits dokumentierter Customizing-Prozess jedoch keine „Common-Practice-Lösung“ ab. Er stellt nicht das abstrahierte Vorgehen für einen bestimmten Problemtyp dar. Vielmehr ist er, wie das neu zu gestaltende Projekt, für das er als Vorlage dient, eine individuelle Ausprägung – er ist gewissermaßen die „Best-Local-Practice-Lösung“ [HaTB02].

Gleichzeitig sollen auch Veränderungen der Wissensbasis dokumentiert und für zukünftige Customizing-Projekte nutzbar gemacht werden. Dieser Zusammenhang wird gerade bei der Unterstützung der Einführung von Standardsoftware durch DV-Werkzeuge [HaRS99] bemängelt – das Konfigurationswissen dieser Werkzeuge zur automatischen unternehmensspezifischen Individualisierung von Prozessmodellen ist in der Regel nicht editier- und erweiterbar [RuPR99].

Die Klasse CUSTOMIZING-PROJEKT wird deswegen für Dienstleistungen in die Subklassen DIENSTLEISTUNGSNEUENTWICKLUNG, DIENSTLEISTUNGSKONFIGURATION und DIENSTLEISTUNGS-REENGINEERING spezialisiert:

- *Dienstleistungsneuentwicklung*: Hierunter wird die erstmalige Entwicklung neuer Dienstleistungen verstanden, die wiederum in zwei Kategorien gegliedert werden kann: zum einen in Dienstleistungen, die lediglich für das Unternehmen neu sind (also bereits in ähnlicher Form am Markt angeboten werden) und zum anderen in innovative Dienstleistungen, die einen Neuigkeitsgrad für den gesamten Markt besitzen [HoKM98].
- *Dienstleistungskonfiguration*: Werden Dienstleistungen aus einzelnen Teildienstleistungen bzw. Dienstleistungsbausteinen zu einer neuen Dienstleistung zusammengesetzt, so wird von einer Dienstleistungskonfiguration⁵ gesprochen. Der Anbieter von Dienstleistungen konfiguriert individuell auf den Kunden ausgerichtete Dienstleistungen durch die Kombi-

⁵ Bezeichnet man allgemein ein Konfigurationsobjekt als ein unabhängig identifizierbares Element (Modelle, Spezifikationen, Programme, Dateien, Testdaten etc.), dann kann im Sinne der Softwareentwicklung eine Konfiguration als eine Zusammenfassung verschiedener Komponenten bezeichnet werden, wobei die Komponenten Konfigurationsobjekte oder andere Konfigurationen sein können [Nütt95, S. 162].

nation von Referenz-Dienstleistungsbausteinen. Die informationstechnische Unterstützung der Konfiguration von Dienstleistungen erfordert Funktionen zur Versions- und Variantenverwaltung von Dienstleistungskomponenten. Hier bestehen Parallelen zum Konfigurations- und Dokumentationsmanagement von Informationssystemen [Feld91; Tich92].

- *Dienstleistungs-Reengineering*: Auch bei bereits vorhandenen Dienstleistungen kann ein Service Engineering sinnvoll eingesetzt werden. Hierbei kann es entweder das Ziel sein, eine existierende Dienstleistung neu zu spezifizieren (Reverse Engineering) oder komplett neu zu entwickeln (Reengineering) [HoKM98].

Controlling

Leistungen werden mit den zu ihrer Erstellung benötigten Kosten bewertet. Werden den Leistungen quasi „Kostenrucksäcke“ aufgeschnürt, dann wird auch durch den Leistungsfluss der Kostenfluss beschrieben. Im Mikromodell zur Abbildung des Controllingkonzepts der Abb. 6 werden durch die Klasse KOSTENART die den Dienstleistungen zuzuordnenden Kostenkategorien, wie Material- oder Personalkosten, beschrieben. Die Assoziationsklasse KOSTENSATZ enthält dann konkrete Durchschnittswerte einer Kostenart für eine Leistungsart oder Anteilsätze der Kostenart an den Gesamtkosten der Leistung. [Sche01, S. 99] Durch die Zuordnung von Kostenarten zu den Dienstleistungen ist auch der Kostenfluss innerhalb des Prozesses einbezogen [Sche01, S. 149].

Merkmal einer Leistung ist, dass der Empfänger bereit sein muss, einen Preis für sie zu zahlen, d. h. dass er ihren Nutzen anerkennt. Innerhalb der Betriebswirtschaftslehre besitzt der Leistungsfluss zwischen Organisationseinheiten bei der Kostenstellenrechnung eine besondere Bedeutung. Zur Planung der Kosten einer Kostenstelle werden Leistungsindikatoren definiert, die als Bezugsgrößen bezeichnet werden. Für die Bezugsgrößen werden dann Kostensätze bestimmt, die zur Kalkulation der Produkte herangezogen werden. Um die Kosten einer Kostenstelle zu erfassen, müssen auch die von anderen Kostenstellen empfangenen Leistungen bewertet werden. [Sche01, S. 164] Bezugsgrößen zur Bewertung können sowohl quantitative (z. B. notwendige Arbeitszeit) als auch qualitative Kennziffern (z. B. notwendige Qualifizierung) sein. In beiden Fällen sind sie Maßgrößen der Kostenverursachung [Habe01, S. 96]. In Abb. 6 wird daher eine Assoziation zwischen den Objektklassen BEZUGSGRÖSSE und KOSTENART dargestellt.

Customizing-Projekte müssen ebenso wie die zu verbessernden oder zu konfigurierenden Dienstleistungen hinsichtlich ihrer Effizienz und Effektivität bewertet werden. Die Qualität der erbrachten Leistung, Durchlaufzeit, Prozesskosten usw. sind Kriterien, an denen sich die Customizing-Projekte messen lassen. Da Customizing-Projekte als spezielle Geschäftsprozes-

se interpretiert werden (vgl. S. 93), können die in einer Unternehmung vorhandenen Konzepte und Instrumente für das Controlling von Geschäftsprozessen zur Wirtschaftlichkeitsmessung von Customizing-Projekten eingesetzt werden. Das Controlling der Projekte, die dem modellgestützten Customizing von Dienstleistungen dienen, kann folglich auf den Erkenntnissen des Innovationscontrollings [Schr96] und des Projektcontrollings [Krcm00, S. 254ff] aufbauen.

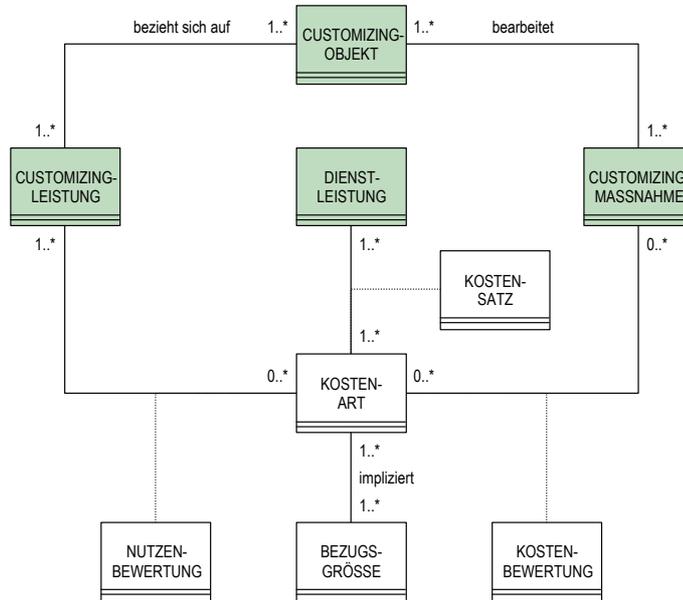


Abb. 6: Mikromodell Controlling [Habe01, S. 96; Sche01, S. 149]

Die weiteren Objektbeziehungen modellieren den Sachverhalt, dass dem Nutzen einer Leistung die mit den entsprechenden Maßnahmen verbundenen Kosten gegenübergestellt werden können. Dies wird durch die Assoziationen der Objektklassen CUSTOMIZING-LEISTUNG, CUSTOMIZING-OBJEKT und CUSTOMIZING-MASSNAHME veranschaulicht. Über den oben modellierten Zusammenhang zwischen Customizing-Objekt, -Leistung und -Projekt werden Customizing-Projekte prinzipiell als Kostenträger des modellgestützten Customizing von Dienstleistungen aufgefasst. Kostenstellen können abhängig von der unternehmensindividuellen Organisation z. B. eine zentrale Abteilung oder die mit einer Modifikation einer Dienstleistung betraute Organisationseinheit sein.

Rahmenwerk

Die Strukturen des Metamodells liefern ein objektorientiertes, komponenten-basiertes und wiederverwendbares Rahmenwerk zur Systementwicklung. Das Metamodell ermöglicht die Wiederverwendung des bei der Modellierung erworbenen Wissens für die Entwicklung unterschiedlicher Anwendungssysteme. Es besteht aus den definierten Makro-Paketen bzw. -Komponenten (siehe Abb. 2) und den nachfolgend modellierten Mikro-Objektstrukturen. In-

nerhalb des Rahmenwerks können bestimmte Komponenten so entworfen werden, dass sie in Form so genannter „Hot Spots“ [Pree97, S. 7] austauschbar sind.

Die Komponenten ORGANISATORISCHE EINHEIT, CUSTOMIZING-PROJEKT und -MASSNAHME, CONTROLLING sowie MODIFIKATION sind am stärksten unabhängig von einer speziellen Anwendungsdomäne. Sie wurden so entworfen, dass sie nahezu unverändert für andere Anwendungsfelder des modellgestützten Customizing eingesetzt werden können. Das konkrete Anwendungsfeld wird durch die Komponente DIENSTLEISTUNG charakterisiert. Diese Komponente markiert den fachlichen Hot Spot des Rahmenwerks. Würde das Rahmenwerk für ein anderes Fachgebiet wiederverwendet, müsste sie ausgetauscht werden.

Das Metamodell wurde trotz Heterogenität und Breite des Dienstleistungssektors nicht auf einen speziellen Dienstleistungstyp ausgerichtet. Für bestimmte Dienstleistungen könnte das Modell erweitert werden. Ein Beispiel stellt die Ausrichtung des Rahmenwerks auf *produktbegleitende Dienstleistungen* dar. Dabei handelt es sich um immaterielle Leistungen, die ein Industriegüterhersteller zur Absatzförderung seiner Güter zusätzlich anbietet. Sie sind direkt oder indirekt mit der materiellen Hauptleistung verknüpft und tragen als immaterielle Zusatzleistungen dazu bei, den Kundennutzen aus angebotenen Investitionsgütern zu erhöhen. Die Produktion und der Verkauf des Kernprodukts, d. h. der Sachleistung, stehen jedoch im Mittelpunkt [BaKl01]. Dieser Sachleistungsbezug könnte zur Abbildung produktbegleitender Dienstleistungen durch die Erweiterung des Modells um eine Komponente SACHLEISTUNG erzielt werden [vgl. z. B. Herm00, S. 82f, 102f].

3.5 Konzeption eines Werkzeugs zum modellgestützten Customizing von Dienstleistungen

Das im vorherigen Kapitel entworfene Analysemodell bildet die Grundlage für die Konzeption des Werkzeugs „REBECA – Referenzmodell-basiertes (Reverse-) Customizing von Dienstleistungsinformationssystemen“. Im Folgenden wird skizziert, welche Haupt-Funktionalitäten das Werkzeug aufweisen muss und wie diese Funktionalitäten in ein Gesamtkonzept integriert werden können.

Das Werkzeug soll einerseits so gestaltet sein, dass es das menschliche Fachwissen bei der Konfiguration von Dienstleistungen durch die Informationstechnologie fördert. Andererseits soll es durch die Wissensträger selbst und ohne die Vermittlung durch eine dritte Partei verwendet werden.

3.5.1 Werkzeug-Komponenten

Das Customizing-Werkzeug REBECA soll Informationen zu Leistungen, Kunden und Erstellungsprozessen in Dienstleistungsunternehmen verarbeiten. Es besteht im Wesentlichen aus Komponenten zur Modellierung von Dienstleistungen, zur Generierung von Soll-Modellen und zum Customizing von Dienstleistungen.

Modellierung von Dienstleistungen

Bei der Konzeption der Modellierungskomponente von REBECA kann auf existierende Analyse- und Modellierungswerkzeuge zurückgegriffen werden [BuSc01]. Modelldatenbanken zur Analyse, Modellierung und Navigation von Geschäftsprozessen bieten eine breite Auswahl an Modellierungsmethoden, welche in der Regel gemeinsam in einem einzigen konsistenten Metamodell abgelegt sind. Dies hat den Vorteil, dass jedes Modell in dem Repository des Systems abgelegt wird und die Modelle auf diese Art jederzeit aufgerufen, analysiert und verändert werden können. Darüber hinaus sorgen Versionsmechanismen für eine durchgängige Dokumentation der betrachteten Prozesse.

Das Modellierungswerkzeug nimmt die Aufgaben der Erstellung, Speicherung und Präsentation der Referenz-, Soll- und Ist-Dienstleistungsmodelle wahr. REBECA ist für die Verwaltung der Customizing-Projekte zuständig und unterstützt die an den Dienstleistungsbausteinen durchzuführenden Modellmodifikationen. Hierzu soll das System über eine Schnittstelle des Modellierungswerkzeugs auf die Modelldaten zugreifen, diese manipulieren und sie wieder über die Schnittstelle an das Modellierungswerkzeug zurückgeben. Die geänderten Daten werden wiederum von der Modelldatenbank gespeichert.

Generierung von Soll-Modellen

Auf der Grundlage der Komponente zur Modellierung von Dienstleistungen und deren Bausteinen baut die Komponente zur Generierung von Soll-Modellen auf. Diese REBECA-Komponente übernimmt die Referenzmodelle aus dem Modellierungswerkzeug und unterstützt den Benutzer bei der Erstellung der Soll-Modelle, z. B. durch interaktive Frage-Antwort-Dialoge.

Vielfach ist bei der Einführung und Entwicklung von Informationssystemen dieser Top-down-Ansatz nicht anwendbar, da in dem betrachteten Anwendungsbereich bereits Informationssysteme vorhanden sind. In diesem Fall müssen die Merkmale der bereits existierenden Informationssysteme im Sinne eines Reverse Engineering [GuJe91; Wagn92; Rich92; WaCh94] bei der Soll-Modell-Generierung berücksichtigt werden. Als komplementäre Bottom-up-

Strategie ist die Vorgehensweise des Reverse Engineering aus dem Bereich der Hardwareentwicklung entlehnt und bezeichnet den Prozess der Erforschung der Funktionsweise eines (Informations-)Systems [StDr95, S. 162; KlGa95, S. 8]. Bisherige Anwendungen des Reverse Engineering fokussieren auf die Ableitung der Datenmodelle, Generierung effizienteren Codes und Definition von wiederverwendbaren Codestücken bzw. Codemustern aus bestehenden Informationssystemen. Nur wenige Ansätze berücksichtigen auch die betriebswirtschaftlichen und fachlichen Anforderungen [HuWe99; Wenz01]. Dies erscheint jedoch sehr vielversprechend. Aus bereits implementierten Systemen können bereits viele Charakteristika des Betriebs abgeleitet werden, z. B. die Anzahl der Mitarbeiter, die Organisationsstruktur oder die verwendeten betriebswirtschaftlichen Verfahren. Zudem zeigen bestimmte Parameter des laufenden Systems Optimierungspotenziale in den Abläufen des Unternehmens an.

Werden mit Hilfe eines Reverse-Engineering-Ansatzes die Ist-Daten des Unternehmens bei der Soll-Modell-Generierung mit einbezogen, können wissensbasierte Assistenten zur Modellgenerierung die Konzeption bereichern. Diese können, aufbauend auf dem Ist-Zustand im Unternehmen und der Beziehung zwischen Referenzmodell und Ist-Modell, dem Benutzer durch gezielte Fragen bei der Definition der Soll-Modelle behilflich sein.

Mit der Implementierung des Prototyps REBECA werden somit die Top-down-Vorgehensweise des modellgestützten Customizing und die Bottom-up-Vorgehensweise des Reverse Engineering integriert.

Customizing von Dienstleistungen

Probleme bei der Generierung eines unternehmensspezifischen Sollmodells aus Referenzmodellen entstehen durch das unterschiedliche Verständnis des Anwenders, des Beraters und des Herstellers von Prozessmodellinhalten. Durch das Customizing-Werkzeug REBECA soll der Anwender, der über das fachliche Prozesswissen verfügt, in die Lage versetzt werden, selbst die Anpassung von Referenzprozessen vorzunehmen. Hierzu soll der Mitarbeiter innerhalb des Tools mit Hilfe eines vorstrukturierten Fragenkatalogs durch den Prozess der Modellanpassung geführt werden. Nach Beantwortung der Fragen werden durch die Anwendung einer hinterlegten Regelbasis einzelne Prozesssteile ausgeblendet oder Erweiterungen hinzugefügt.

3.5.2 Schnittstellen

Das zu entwickelnde Werkzeug sollte darüber hinaus das Customizing auf den Ebenen Prozesssteuerung und Prozessausführung des dienstleistungsunterstützenden Informationssystems ermöglichen. Die Modelle der Erstellungs- und Distributionsprozesse können zur Definition eines Workflow in Dienstleistungsinformationssystemen genutzt werden. Daher ist ein flie-

ßender Übergang der in der Modellierungskomponente gehaltenen Build-Time-Modelle in Run-Time-Modelle innerhalb eines Workflow-Management-Systems vorzusehen. Umgekehrt sind die Ist-Daten eines Workflow-Management-Systems geeignete Indikatoren bei der Analyse von Schwachstellen innerhalb von Prozessen.

Zahlreiche Einstellungen innerhalb der Applikationen eines Dienstleistungsinformationssystems ergeben sich aus den Beschreibungen der Dienstleistungen und ihrer Erstellungsprozesse. Die Beschreibung der Dienstleistungen in den Prozessmodellen hat jedoch meist keinen Bezug zu den operativen Daten in den Informationssystemen der Fachabteilungen. Ziel muss es daher sein, die dort installierten Systeme aus den Produktbeschreibungen innerhalb der Prozessmodelle zu konfigurieren. Umgekehrt liefern die operativen Systeme wichtige Daten zur Optimierung der Prozesse im Prozessinformationssystem.

3.6 Zusammenfassung und Ausblick

Der wirtschaftliche Erfolg eines Dienstleistungsangebots hängt maßgeblich von dessen systematischer Konzeption und Gestaltung ab. Die Neuentwicklung und kundenindividuelle Konfiguration von Dienstleistungen basiert dennoch häufig auf Ad-hoc-Entscheidungen und lässt kaum strukturiertes Vorgehen erkennen. Dienstleistungen entsprechen daher selten den tatsächlichen Kundenanforderungen und müssen häufig als „Fehlentwicklungen“ angesehen werden.

Die Charakteristika von Dienstleistungsprodukten und -prozessen stellen umfassende Anforderungen an die unterstützenden Informationssysteme. Trotz der DV-technischen Unterstützung zur systematischen Entwicklung von Sachleistungen wird eine durchgängige informationstechnische Unterstützung, die auf spezielle Belange von Dienstleistungen ausgerichtet ist, bislang nur unzureichend realisiert.

In diesem Beitrag wurde ein modellgestützter Ansatz zur kundenindividuellen Konfiguration von Dienstleistungen vorgestellt. Er basiert auf der Gestaltung eines modularen Dienstleistungsbaukastens. Hauptbestandteil des Baukastens sind standardisierte, wiederverwendbare Dienstleistungsbausteine, die gestaltungsrelevantes, betriebswirtschaftliches und informationstechnisches Dienstleistungswissen mit Referenzcharakter zur Verfügung stellen. Die Anpassung der Dienstleistungen und der sie unterstützenden Informationssysteme an kundenindividuelle Anforderungen wird durch ein modellgestütztes Customizing erreicht.

Der Schwerpunkt lag dabei auf der Ableitung der zentralen Datenstruktur des modellgestützten Customizing von Dienstleistungen in Form eines Metamodells. Die Komponenten des Modells wurden – um ihre Wiederverwendbarkeit zu gewährleisten – zunächst dienstleistungsunabhängig entworfen und anschließend auf die Anwendungsdomäne ausgerichtet. Darüber

hinaus wurde trotz der Heterogenität des Dienstleistungssektors auf die Beschreibung eines speziellen Dienstleistungstyps verzichtet, um die Erweiterbarkeit des Modells zu gewährleisten.

Die dargestellten Modelle geben Empfehlungen für eine dienstleistungsorientierte Systemgestaltung. Diese findet derzeit in einer prototypischen Realisierung des Konzepts am Institut für Wirtschaftsinformatik (IWi) im Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) ihre Umsetzung. Eine Konkretisierung dieser Zielsetzung im weiteren Verlauf des Projekts sehen die Autoren *erstens* in der Beschreibung und Bestimmung der Anforderungen und Methoden für die Bildung unternehmensspezifischer Soll-Modelle von Dienstleistungen auf der Basis von Referenz-Dienstleistungsbausteinen und *zweitens* in der Entwicklung eines Vorgehensmodells für das modellgestützte Customizing von Dienstleistungsinformationssystemen auf Basis von Referenzmodellen.

Literaturverzeichnis

- [BaHH96] Bauer, H. H.; Herrmann, A.; Huber, F.: Die Gestaltung von Produkt- und Servicebündeln bei PKW. Jahrbuch der Absatz- und Verbrauchsforschung, 42 (1996) 2, S. 164-183.
- [BaKl01] Backhaus, K.; Kleikamp, C.: Marketing von investiven Dienstleistungen. In: M. Bruhn, H. Meffert (Hrsg.): Handbuch Dienstleistungsmanagement: von der strategischen Konzeption zur praktischen Umsetzung. 2. Aufl., Wiesbaden 2001, S. 73-102.
- [Balz01] Balzert, H.: Lehrbuch der Software-Technik: Software-Entwicklung. 2. Aufl., Heidelberg 2001.
- [BeGr94] Benölken, H.; Greipel, P.: Dienstleistungsmanagement: Service als strategische Erfolgsposition. 2. Aufl., Wiesbaden 1994.
- [BrMe01] Bruhn, M.; Meffert, H.: Handbuch Dienstleistungsmanagement: von der strategischen Konzeption zur praktischen Umsetzung. 2. Aufl., Wiesbaden 2001.
- [BrSt01] Bruhn, M.; Stauss, B.: Dienstleistungsmanagement Jahrbuch 2001: Interaktionen im Dienstleistungsbereich. Wiesbaden 2001.
- [BuGS99] Bullinger, H.-J.; Ganz, W.; Schreiner, P.: Mehr Jobs, mehr Umsatz, mehr Service: Neue Potentiale durch Dienstleistungen. In: H.-J. Warnecke (Hrsg.): Projekt Zukunft: die Megatrends in Wissenschaft und Technik. Köln 1999, S. 53-57.

- [Bull95] Bullinger, H.-J.: Dienstleistungsmärkte im Wandel: Herausforderung und Perspektiven. In: H.-J. Bullinger (Hrsg.): Dienstleistung der Zukunft: Märkte, Unternehmen und Infrastrukturen im Wandel; Ergebnisse der Tagung des BMBF vom 28. und 29. Juni 1995 in Berlin. Wiesbaden 1995, S. 45-95.
- [Bull98] Bullinger, H.-J. (Hrsg.): Dienstleistung 2000plus: Zukunftsreport Dienstleistungen in Deutschland. Stuttgart 1998.
- [Bull99] Bullinger, H.-J.: Entwicklung innovativer Dienstleistungen. In: H.-J. Bullinger (Hrsg.): Dienstleistungen – Innovation für Wachstum und Beschäftigung: Herausforderungen des internationalen Wettbewerbs. Wiesbaden 1999.
- [BuMe01] Bullinger, H.-J.; Meiren, T.: Service Engineering – Entwicklung und Gestaltung von Dienstleistungen. In: M. Bruhn, H. Meffert (Hrsg.): Handbuch Dienstleistungsmanagement. 2. Aufl., Wiesbaden 2001, S. 149-175.
- [BuSc01] Bullinger, H.-J.; Schreiner, P. (Hrsg.): Business process management tools: eine evaluierende Marktstudie über aktuelle Werkzeuge. Stuttgart 2001.
- [Chen76] Chen, P. P.-S.: The entity-relationship model – toward a unified view of data. ACM Transactions on Database Systems, 1 (1976) 1, S. 9-36.
- [CoEd99] Cooper, R.; Edgett, S. J.: Product development for the service sector: lessons from market leaders. Cambridge 1999.
- [Cors01] Corsten, H.: Dienstleistungsmanagement. 4. Aufl., München 2001.
- [DaOl85] Davis, G. B.; Olson, M. H.: Management information systems: conceptual foundations, structure and development. 2. Aufl., New York 1985.
- [Demu00] Demuß, L.: Methoden und Vorgehensweisen der Dienstleistungsentwicklung. In: D. Spath, H.-J. Bullinger, L. Demuß (Hrsg.): Service Engineering 2000: Entwicklung und Gestaltung innovativer Dienstleistungen. Karlsruhe 2000, S. 5-29.
- [DIN98] Deutsches Institut für Normung e.V. (Hrsg.): Service-Engineering: entwicklungsbegleitende Normung (EBN) für Dienstleistungen. Berlin 1998.
- [DrKS98] Drexl, A.; Kolisch, R.; Sprecher, A.: Koordination und Integration im Projektmanagement: Aufgaben und Instrumente. ZfB, 68 (1998) 3, S. 275-295.
- [EdOl96] Edvardsson, B.; Olsson, J.: Key Concepts for New Service Development. The Service Industries Journal, 16 (1996) 2, S. 140-164.
- [EnKR92] Engelhardt, W. H.; Kleinaltenkamp, M.; Reckenfelderbäumer, M.: Dienstleistungen als Absatzobjekt. Veröffentlichungen des Instituts für Unternehmensführung und Unternehmensforschung, Nr. 52, Bochum, 1992.

- [Essw92] Esswein, W.: Das Rollenmodell der Organisation: die Berücksichtigung aufbauorganisatorischer Regelungen in Unternehmensmodellen. Bamberg 1992.
- [Fähn98] Fähnrich, K.-P.: Service Engineering – Perspektiven einer noch jungen Fachdisziplin. IM Information Management & Consulting, 13 (1998), S. 37-39.
- [FäMB99] Fähnrich, K.-P.; Meiren, T.; Barth, T.: Service engineering: Ergebnisse einer empirischen Studie zum Stand der Dienstleistungsentwicklung in Deutschland. Stuttgart 1999.
- [Feld91] Feldman, S. I.: Software Configuration Management: Past Uses and Future Challenges. In: A. van Lamsweerde, A. Fugetta (Hrsg.): ESEC '91: 3rd European Software Engineering Conference, Milan, Italy, October 21-24, 1991. Berlin 1991, S. 1-6.
- [FiFi00] Fitzsimmons, J. A.; Fitzsimmons, M. J.: New service development: creating memorable experiences. Thousand Oaks 2000.
- [FoSc00] Fowler, M.; Scott, K.: UML konzentriert: eine strukturierte Einführung in die Standard-Objektmodellierungssprache. 2. Aufl., München 2000.
- [Gall97] Galler, J.: Vom Geschäftsprozeßmodell zum Workflow-Modell. Wiesbaden 1997.
- [Gers95] Gersch, M.: Die Standardisierung integrativ erstellter Leistungen. Arbeitsberichte des Instituts für Unternehmensführung und Unternehmensforschung, Nr. 57, Bochum 1995.
- [Groc95] Grochla, E.: Grundlagen der organisatorischen Gestaltung. Stuttgart 1995.
- [GuJe91] Gutzwiller, T.; Jenny, W.: State of the Art des Reverse Engineering. St. Gallen: Institut für Wirtschaftsinformatik 1991.
- [Habe01] Habermann, F.: Management von Geschäftsprozesswissen: IT-basierte Systeme und Architektur. Wiesbaden 2001.
- [HaCh96] Hammer, M.; Champy, J.: Business reengineering: die Radikalkur für das Unternehmen. 6. Aufl., Frankfurt/Main 1996.
- [Hall01] Haller, S.: Dienstleistungsmanagement: Grundlagen – Konzepte – Instrumente. Wiesbaden 2001.
- [HaRS99] Hagemeyer, J.; Rolles, R.; Scheer, A.-W.: Modellgestützte Standardsoftware-einführung mit dem ARIS Process Generator. In: A.-W. Scheer (Hrsg.): Veröffentlichungen des Instituts für Wirtschaftsinformatik, Nr. 152, Saarbrücken 1999.

- [HaTB02] Habermann, F.; Thomas, O.; Botta, C.: Organisational-Memory-System zur Unterstützung informationstechnisch basierter Verbesserungen von Geschäftsprozessen. In: J. Becker, R. Knackstedt (Hrsg.): Wissensmanagement mit Referenzmodellen: Konzepte für die Anwendungssystem- und Organisationsgestaltung. Heidelberg 2002, S. 291-322.
- [Heil84] Heilmann, H.: Das Management von Softwareprojekten. HMD – Theorie und Praxis der Wirtschaftsinformatik, 21 (1984) 116, S. 3-22.
- [Herm00] Hermsen, M.: Ein Modell zur kundenindividuellen Konfiguration produktnaher Dienstleistungen: Ein Ansatz auf Basis modularer Dienstleistungsobjekte. Aachen 2000.
- [HeRN98] Heckmann, M.; Raether, C.; Nüttgens, M.: Werkzeugunterstützung im Service Engineering. IM Information Management & Consulting, 13 (1998), S. 31-36.
- [Hilk89] Hilke, W.: Grundprobleme und Entwicklungstendenzen des Dienstleistungs-Marketing. In: W. Hilke (Hrsg.): Dienstleistungs-Marketing: Banken und Versicherungen, freie Berufe, Handel und Transport, nicht-erwerbswirtschaftlich orientierte Organisationen. Wiesbaden 1989, S. 5-44.
- [HoKM98] Hofmann, H. R.; Klein, L.; Meiren, T.: Vorgehensmodelle für das Service Engineering. IM Information Management & Consulting, 13 (1998), S. 20-25.
- [HuWe99] Hufgard, A.; Wenzel-Däfler, H.: Reverse Business Engineering – Modelle aus produktiven R/3-Systemen ableiten. In: A.-W. Scheer, M. Nüttgens (Hrsg.): Electronic Business Engineering. Heidelberg 1999, S. 425-441.
- [Jasc98] Jaschinski, C.: Qualitätsorientiertes Redesign von Dienstleistungen. Aachen 1998.
- [KiSh91] Kingman-Brundage, J.; Shostack, L. G.: How to design a service. In: C. A. Congram, M. L. Friedman (Hrsg.): The AMA Handbook of Marketing for the Service Industries. New York: Amacom, 1991, S. 243-261.
- [Klau68] Klaus, G. (Hrsg.): Wörterbuch der Kybernetik. 2. Aufl., Berlin 1968.
- [Klei01] Kleinaltenkamp, M.: Begriffsabgrenzung und Erscheinungsformen von Dienstleistungen. In: M. Bruhn, H. Meffert (Hrsg.): Handbuch Dienstleistungsmanagement. 2. Aufl., Wiesbaden 2001, S. 27-50.
- [KlGa95] Klösch, R.; Gall, H.: Objektorientiertes Reverse Engineering: von klassischer zu objektorientierter Software. Berlin 1995.

- [Krau97] Kraus, M.: Informationsmanagement im betrieblichen Umweltschutz: Strategien und Architekturen betrieblicher Umweltinformationssysteme. Saarbrücken, Diss., 1997.
- [Krcm00] Krcmar, H.: Informationsmanagement. 2. Aufl., Berlin 2000.
- [KrZi96] Kraemer, W.; Zimmermann, V.: Public Service Engineering – Planung und Realisierung innovativer Verwaltungsprodukte. In: A.-W. Scheer (Hrsg.): Rechnungswesen und EDV: Kundenorientierung in Industrie, Dienstleistung und Verwaltung. Heidelberg 1996, S. 555-580.
- [Lang97] Lang, K.: Gestaltung von Geschäftsprozessen mit Referenzprozeßbausteinen. Wiesbaden 1997.
- [Love83] Lovelock, C. H.: Classifying services to gain strategic marketing insights. Journal of Marketing, 47 (1983), S. 9-20.
- [Lucz00] Luczak, H.: Service Engineering: der systematische Weg von der Idee zum Leistungsangebot. München 2000.
- [Lucz99] Luczak, H.: Servicemanagement mit System: erfolgreiche Methoden für die Investitionsgüterindustrie. Berlin 1999.
- [Malo93] Malone, T. W. et al.: Tools for inventing organizations: Toward a handbook of organizational processes. In: Proceedings of the 2nd IEEE Workshop on Enabling Technologies: Infrastructure for Collaborative Enterprises, Morgantown, WV, April 20-22, 1993. Morgantown, WV 1993, S. 72-82.
- [Malo99] Malone, T. W. et al.: Tools for Inventing Organizations: Toward a Handbook of Organizational Processes. Management Science, 45 (1999) 3, S. 425-443.
- [Mart82] Martin, J.: Application development without programmers. Englewood Cliffs 1982.
- [MeBr00] Meffert, H.; Bruhn, M.: Dienstleistungsmarketing: Grundlagen, Konzepte, Methoden. 3. Aufl., Wiesbaden 2000.
- [Meir00] Meiren, T.: Management der Dienstleistungsentwicklung. In: D. Spath, H.-J. Bullinger, L. Demuß (Hrsg.): Service Engineering 2000: Entwicklung und Gestaltung innovativer Dienstleistungen. Karlsruhe 2000, S. 79-106.
- [MeTe95] Meinhardt, S.; Teufel, T.: Business Reengineering im Rahmen einer prozeßorientierten Einführung der SAP-Standardsoftware R/3. In: W. Brenner, G. Keller (Hrsg.): Business reengineering mit Standardsoftware. Frankfurt/Main 1995, S. 69-94.

- [Meye91] Meyer, A.: Dienstleistungs-Marketing. Die Betriebswirtschaft, 51 (1991) 2, S. 195-209.
- [Meye98] Meyer, A.: Dienstleistungsmarketing: Erkenntnisse und praktische Beispiele. 8. Aufl., München 1998.
- [NüHL98] Nüttgens, M.; Heckmann, M.; Luzius, M. J.: Service Engineering Rahmenkonzept. IM Information Management & Consulting, 13 (1998), S. 14-19.
- [Nütt95] Nüttgens, M.: Koordiniert-dezentrales Informationsmanagement: Rahmenkonzept – Koordinationsmodelle – Werkzeug-Shell. Wiesbaden 1995.
- [OMG01] Object Management Group, Inc. (Hrsg.): OMG Unified Modeling Language Specification, Version 1.4, September 2001. Needham 2001.
- [Pree97] Pree, W.: Komponentenbasierte Softwareentwicklung mit Frameworks. Heidelberg 1997.
- [Rama96] Ramaswamy, R.: Design and management of service processes: keeping customers for life. Reading, Mass. 1996.
- [ReGS00] Reichwald, R.; Goecke, R.; Stein, S.: Dienstleistungsengineering: Dienstleistungsnetzwerk in Zukunftsmärkten. München 2000.
- [Remm97] Remme, M.: Konstruktion von Geschäftsprozessen: ein modellgestützter Ansatz durch Montage generischer Prozeßartikel. Wiesbaden 1997.
- [Rich92] Richter, L.: Wiederbenutzbarkeit und Restrukturierung oder Reuse, Reengineering und Reverse Engineering. Wirtschaftsinformatik, 34 (1992) 2, S. 127-136.
- [Rupi92] Rupietta, W.: Organisationsmodellierung zur Unterstützung kooperativer Vorgangsbearbeitung. Wirtschaftsinformatik, 34 (1992) 1, S. 26-37.
- [RuPR99] Rupprecht, C.; Peter, G.; Rose, T.: Ein modellgestützter Ansatz zur kontextspezifischen Individualisierung von Prozessmodellen. Wirtschaftsinformatik, 41 (1999) 3, S. 226-237.
- [Scha93] Scharitzer, D.: Das Dienstleistungsprodukt. der markt, 32 (1993) 2, S. 94-107.
- [Scha99] Schantin, D.: Kundenorientierte Gestaltung von Geschäftsprozessen durch Segmentierung und Kaskadierung. Technische Universität Graz, Diss., 1999.
- [Sche01] Scheer, A.-W.: ARIS – Modellierungsmethoden, Metamodelle, Anwendungen. 4. Aufl., Berlin 2001.
- [Sche02] Scheer, A.-W.: ARIS – Vom Geschäftsprozeß zum Anwendungssystem. 4. Aufl., Berlin 2002.

- [Sche96] Scheer, A.-W.: Industrialisierung der Dienstleistungen. In: A.-W. Scheer (Hrsg.): Veröffentlichungen des Instituts für Wirtschaftsinformatik, Nr. 122, Saarbrücken 1996.
- [Sche97] Scheer, A.-W.: Wirtschaftsinformatik: Referenzmodelle für industrielle Geschäftsprozesse. 7. Aufl., Berlin 1997.
- [Schi00] Schilling, M. A.: Toward a General Modular Systems Theory and Its Application to Interfirm Product Modularity. *Academy of Management Review*, 25 (2000) 2, S. 312-334.
- [Scho90] Scholz-Reiter, B.: CIM – Informations- und Kommunikationssysteme: Darstellung von Methoden und Konzeption eines rechnergestützten Werkzeugs für die Planung. München 1990.
- [Schr96] Schröder, H.-H.: Konzepte und Instrumente eines Innovations-Controllings. *Die Betriebswirtschaft*, 56 (1996) 4, S. 489-507.
- [ScJo89] Scheuing, E. E.; Johnson, E. M.: A Proposed Model for New Service Development. *Journal of Services Marketing*, 3 (1989) 2, S. 25-34.
- [ScNZ95] Scheer, A.-W.; Nüttgens, M.; Zimmermann, V.: Rahmenkonzept für ein integriertes Geschäftsprozeßmanagement. *Wirtschaftsinformatik*, 37 (1995) 5, S. 426-434.
- [Simo93] Simon, H.: Industrielle Dienstleistungen und Wettbewerbsstrategie. H. Simon (Hrsg.): *Industrielle Dienstleistungen*. Stuttgart 1993.
- [StDr95] Stahlknecht, P.; Drasdo, A.: Methoden und Werkzeuge der Programmsanierung. *Wirtschaftsinformatik*, 37 (1995) 2, S. 160-174.
- [StGo99] Stein, S.; Goecke, R.: Service Engineering und Service Design. In: H.-J. Bullinger (Hrsg.): *Dienstleistungen – Innovation für Wachstum und Beschäftigung*. Wiesbaden 1999, S. 583-591.
- [Tich92] Tichy, W. F.: Programming-in-the-Large: Past, Present, and Future. In: *Proceedings of the 14th International Conference on Software Engineering*, May 11-15, 1992, Melbourne, Australia. New York 1992, S. 362-367.
- [Töpf96] Töpfer, A.: Grundsätze industrieller Dienstleistungen. In: A. Töpfer, H. Mehdorn (Hrsg.): *Industrielle Dienstleistungen: Servicestrategie oder Outsourcing?* Neuwied 1996, S. 23-46.
- [Ulri68] Ulrich, H.: *Die Unternehmung als produktives soziales System: Grundlagen der allgemeinen Unternehmungslehre*. Bern 1968.
- [Vazs62] Vazsonyi, A.: *Die Planungsrechnung in Wirtschaft und Industrie*. Wien 1962.

- [VDI77] VDI-Gesellschaft Entwicklung Konstruktion Vertrieb (Hrsg.): Konstruktionsmethodik: Konzipieren technischer Produkte. Düsseldorf 1977.
- [WaCh94] Waters, R. G.; Chikofsky, E.: Reverse engineering: progress along many dimensions. *Communications of the ACM*, 37 (1994) 5, S. 22-25.
- [Wagn92] Wagner, B. et al.: Reverse Engineering: Sanierung, Dokumentation und Strukturierung vorhandener Software. Ehningen bei Böblingen 1992.
- [Wenz01] Wenzel-Däfler, H.: Reverse Business Engineering: Ableitung von betriebswirtschaftlichen Modellen aus produktiven Softwarebibliotheken. Hamburg 2001.
- [Youn87] Young, E. J.: Project Organisation. In: D. Lock (Hrsg.): *Project management handbook*. London 1987, S. 15-39.
- [ZePB85] Zeithaml, V. A.; Parasuraman, A.; Berry, L. L.: Problems and Strategies in Services Marketing. *Journal of Marketing*, 49 (1985), S. 33-46.

Teil B:
Modelle

4 Das SKO-Datenmodell – ein Referenzmodell für die Sparkassenorganisation

Annett Eisenreich

Das Sparkassenorganisation (SKO)-Datenmodell ist mit seinen circa 9860 vollständig definierten Modellierungsobjekten wohl eines der umfangreichsten deutschsprachigen Referenzdatenmodelle für den Bankenbereich. Bisher wurde dieses Referenzmodell innerhalb der Sparkassenorganisation in circa 30 Projekten zu folgenden Themen eingesetzt: „Bilanzanalyse, Buchen, Clearing, (Verkaufs-)Controlling, Derivate/Handel, Immobilienberatung, Kreditgeschäft, Kundeninformation, Marketing, Marktforschung, Mikrogeographie, Organisation, Personal, Revision, Risikosteuerung und -management, Kostenrechnung.“ [Kitt99, S. 31] Die allgemeingültigen Ergebnisse der Projektdatenmodelle werden im Rahmen von sogenannten Fortschreibungen in regelmäßigen Abständen in das Referenzmodell integriert. Derzeit liegt das SKO-Datenmodell, das vor circa zehn Jahren auf Basis des Financial Services Data Model (FSDM)¹ der IBM entwickelt wurde, in der Version 2.3 vor. Im Gegensatz zum SKO-Datenmodell, das auf die Belange der Sparkassenorganisation spezialisiert ist, ist das Referenzdatenmodell der IBM allgemeingültig für den Bankenbereich. Grundbausteine des SKO-Datenmodells sind ein Ebenenkonzept, ein umfangreiches Methodenhandbuch mit genauen Qualitätskriterien und eine integrierte Toolunterstützung durch m1² und Rochade³. Im Folgenden werden die verschiedenen Ebenen des Referenzmodells und deren Nutzung in der Praxis kurz vorgestellt.

4.1 Das Ebenenkonzept des SKO-Datenmodells

Das *SKO-Datenmodell* deckt circa 80% der bankfachlichen Begriffe ab, die im Rahmen von Anwendungsentwicklungsprojekten relevant sind. Es ist in fünf Ebenen unterteilt (vgl. Abb. 1). Ausgehend von der A-Ebene – einer sehr kompakten und fachlichen Ebene – werden die Ebenen umfangreicher und man bewegt sich immer mehr in Richtung technische Realisierung.

¹ FSDM ist ein eingetragenes Warenzeichen der Firma IBM. Nähere Informationen zum FSDM stehen im Internet unter www.ibm.com/solutions/financialservices/ifw zur Verfügung.

² m1 ist ein eingetragenes Warenzeichen der Firma Modelware.

³ Rochade ist ein eingetragenes Warenzeichen der Firma asg.

Die ersten drei Ebenen werden im SIZ⁴ im Rahmen von Fortschreibungen weiterentwickelt, während die C'- und die D-Ebene in den entsprechenden Entwicklungseinheiten der Sparkassenorganisation im Rahmen von Projektarbeiten ausgeprägt werden.

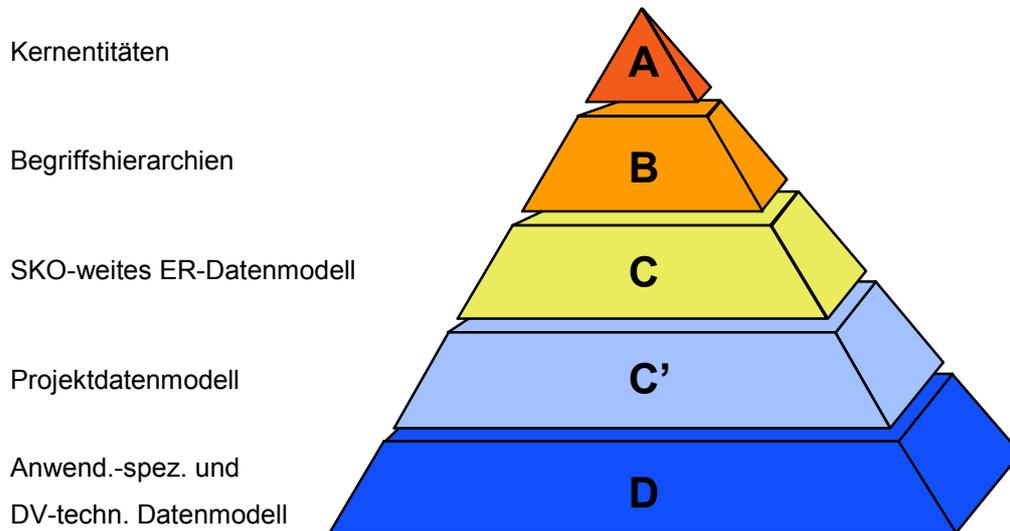


Abb. 1: Die Ebenen des SKO-Datenmodells

4.1.1 Die A-Ebene

Die *A-Ebene* des SKO-Datenmodells besteht aus neun *Kernentitäten* (vgl. Tab. 1). Diese Kernentitäten sind Sammeltöpfe, in denen die bankfachlichen Begriffe auf oberster Ebene eingeordnet werden. Jeder Begriff kann nur einer Kernentität zugeordnet werden. Bei der Einordnung unterstützen eine ausführliche Definition und Beschreibung der Kernentitäten sowie Beispiele.

In Anwendungsentwicklungsprojekten kann die A-Ebene durch die Zuordnung der bankfachlichen Begriffe zu den Kernentitäten im Rahmen der Anforderungsdefinition zur Abgrenzung des Projektinhaltes genutzt werden. Die neun Kernentitäten bieten außerdem eine gute Möglichkeit zur Festlegung der Verantwortlichkeiten im Projekt. In einem der letzten Anwendungsentwicklungsprojekte in denen das SKO-Datenmodell als Basis für die Erstellung des Projektdatenmodells eingesetzt wurde, erfolgte beispielsweise die Aufteilung der einzelnen Teams nach den Kernentitäten. Hierbei ist es wichtig, dass zwischen den Datenmodellierern der einzelnen Teams eine enge Kommunikation stattfindet.

⁴ SIZ steht für Informatikzentrum der Sparkassenorganisation GmbH, Königswinterer Straße 552, 53227 Bonn (E-Mail: info@SIZ.de, Web: www.siz.de). Hier können auch weitere Informationen zum SKO-Datenmodell eingeholt werden.

Kernentität	Definition	Beispiel
Beteiligte Partei	Eine Beteiligte Partei ist eine natürliche Person, eine Organisation, eine Organisationseinheit oder eine Beteiligte Partei Gemeinschaft, über die das Finanzinstitut Informationen führen möchte, um mit ihr optimal kooperieren zu können.	Natürliche Person, Organisation
Ereignis	Ein Ereignis ist eine Aktivität oder ein Vorfall, über die das Finanzinstitut im Rahmen der Geschäftsausübung Informationen zu führen wünscht.	Auftrag, Buchung, Beratungsgespräch
Geschäftsrichtlinie	Eine Geschäftsrichtlinie ist eine extern oder intern veranlassete Bestimmung, die dazu beiträgt, das Geschäftsgebaren einer Beteiligten Partei zu reglementieren und ihren Handlungsrahmen zu definieren.	Unternehmensziel, Gesetzliche Richtlinie
Klassifikation	Die Klassifikation ist die Definition von einteilenden Merkmalen für Geschäftsinformationen und deren Strukturierung.	Konto, Maßeinheit, Marktsegment
Kondition	Eine Kondition ist die einzelne Bedingung oder die Kombination von Bedingungen, die zur Abwicklung der Geschäftstätigkeit des Finanzinstituts erforderlich sind.	Entgelt, Laufzeit, Zinssatz
Ort	Ein Ort ist ein eingegrenztes Gebiet oder ein Punkt, an den etwas adressiert wird oder an dem sich etwas befindet.	Stadt, Adresse
Produkt	Ein Produkt ist eine Dienstleistung, die dem oder vom Finanzinstitut oder seinen Mitbewerbern am Markt angeboten oder verkauft werden kann.	Anschaffungsdarlehen, Verwahrung im Schließfach
Ressource	Eine Ressource ist jedes Objekt, das von dem Finanzinstitut im Rahmen seiner Geschäftsabwicklung besessen, verwaltet und/oder benutzt wird oder von besonderem Interesse ist.	Gebäude, Handbuch
Vereinbarung	Eine Vereinbarung ist ein potenzieller oder tatsächlicher Vertragsabschluss zwischen zwei oder mehr Beteiligten Parteien.	Produktvereinbarung, Anstellungsvereinbarung

Tab. 1: Die Kernentitäten der A-Ebene

4.1.2 Die B-Ebene

Die *B-Ebene* des SKO-Datenmodells ist eine Spezialisierung der A-Ebene. Jede der neun Kernentitäten hat auf der B-Ebene einen *Begriffsbaum*, bestehend aus einer *Klassifikationshierarchie*, einer *Deskriptorhierarchie* und einer *Beziehungshierarchie*. Mit Hilfe dieser hierarchischen Struktur erfolgt eine detailliertere Einordnung der bankfachlichen Begriffe. Es wird hier davon ausgegangen, dass durch diese Spezialisierung der neun Kernentitäten der Informationsbedarf eines Kreditinstitutes abgedeckt werden kann. Derzeit enthält das Modell der B-Ebene des SKO-Datenmodells 4199 Objekte.

Die Konstruktionsbausteine der B-Ebene sind *Schema* und *Wert*. Eine B-Ebenen-Hierarchie setzt sich beginnend mit einem Wert immer abwechselnd aus Schemata und Werten zusammen. Die Abb. 2 zeigt einen Ausschnitt aus der Deskriptorhierarchie der Kernentität *Beteiligte Partei*. Das Kürzel DW steht für Deskriptorwert und kennzeichnet den Begriff als Wert innerhalb der Deskriptorhierarchie. Die Schemata sind analog hierzu mit DS gekennzeichnet. Dieses Kürzel steht für Deskriptorschema. Auch auf der B-Ebene gilt das Prinzip, dass jeder Wert und jedes Schema durch Definition und Beispiele beschrieben sein muss, um die richtige Einordnung von Begriffen zu ermöglichen und Synonyme oder Homonyme zu vermeiden.

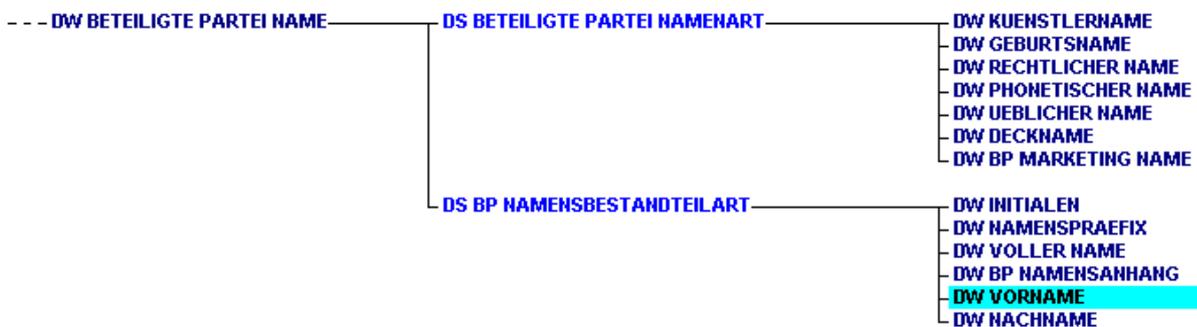


Abb. 2: Ausschnitt einer B-Ebenen-Hierarchie aus dem Tool ml [SKOD01]

Jeder Begriff wird nach einer Kontextanalyse unter der Anwendung von geeigneten Modellierungsprinzipien einer Hierarchie zugeordnet. Spezialisiert ein bankfachlicher Begriff eine Kernentität, ist er in der Klassifikationshierarchie dieser Kernentität eingeordnet. Eine ‚Buchung‘ ist eine Spezialisierung von Ereignis und daher in der Klassifikationshierarchie der Kernentität Ereignis enthalten. Alle beschreibenden und identifizierenden Werte einer Kernentität, wie beispielsweise der ‚Name einer Beteiligten Partei‘ oder die ‚Kontonummer‘ sind in der Deskriptorhierarchie der jeweiligen Kernentität angesiedelt. Der ‚Name einer Beteiligten Partei‘ ist daher in der Deskriptorhierarchie der Kernentität *Beteiligte Partei* eingeordnet und die ‚Kontonummer‘ in der Deskriptorhierarchie der Kernentität *Klassifikation*. Die Beziehungshierarchie enthält alle Begriffe, die Beziehungen innerhalb einer Kernentität und Beziehungen zwischen zwei Kernentitäten bezeichnen. Die Beziehung ‚Beteiligte Partei ist

Kunde einer Beteiligten Partei' ist beispielsweise im Beziehungsbaum der Kernentität Beteiligte Partei zu finden. Die Beziehung ‚Beteiligte Partei ist Lieferant von Ressource' ist dagegen sowohl in der Beziehungshierarchie der Kernentität Beteiligte Partei, als auch in der Beziehungshierarchie der Kernentität Ressource zu finden.

Das Modell der B-Ebene ist ein sehr gutes Kommunikationsmedium für Gespräche mit dem Fachbereich. Durch dessen einfaches Bauprinzip wird auch einem Bankfachmann ohne große Modellierungskennntnisse das schnelle Auffinden bankfachlicher Begriffe ermöglicht. Sie erleichtert außerdem die Navigation durch das SKO-Datenmodell.

In Anwendungsentwicklungsprojekten wird das Modell der B-Ebene meist bei der Anforderungsdefinition eingesetzt. Die Begriffshierarchien unterstützen nicht nur bei der Klärung von Begriffen, sondern ermöglichen ein einfaches und schnelles *Scoping* des Projektumfangs durch die Auswahl von Begriffen aus dem Modell der B-Ebene. Diese Eingrenzung des Projektinhalts ist die Grundlage für die Erstellung des Projektdatenmodells auf Basis des Modells der C-Ebene des SKO-Datenmodells.

Die B-Ebene wird aber nicht nur bei Anwendungsentwicklungsprojekten eingesetzt. Sie bietet auch bei Package-Integration, Migration sowie Re-Engineering eine gute Unterstützung. Bei Migrationsprojekten wird das Modell der B-Ebene beispielsweise als „neutrales“ Medium genutzt, zu dem die Datenmodelle der zu migrierenden Anwendungen in Beziehung gesetzt werden, um Ableitungsregeln von alt nach neu zu definieren.

4.1.3 Die C-Ebene

Die *C-Ebene* bildet den SKO-weit relevanten Informationshaushalt des Bankgeschäfts unter Berücksichtigung von strukturellen Aspekten in Form eines logischen *Entity-Relationship (ER)-Modells* ab. Die C-Ebene enthält in der aktuellen SKO-Datenmodell Version 2.3 folgende Elemente, so genannte Ergebnistypen:

- 589 Entitäten,
- 1226 Attribute,
- 556 Domänen,
- 2594 Domänenwerte,
- 611 Beziehungen,
- 86 Subtype Sets.

Diese Ergebnistypen werden mittels vordefinierter Regeln aus den Begriffshierarchien der B-Ebene abgeleitet und sind, wie die Elemente der vorangegangenen Ebenen, umfangreich beschrieben.

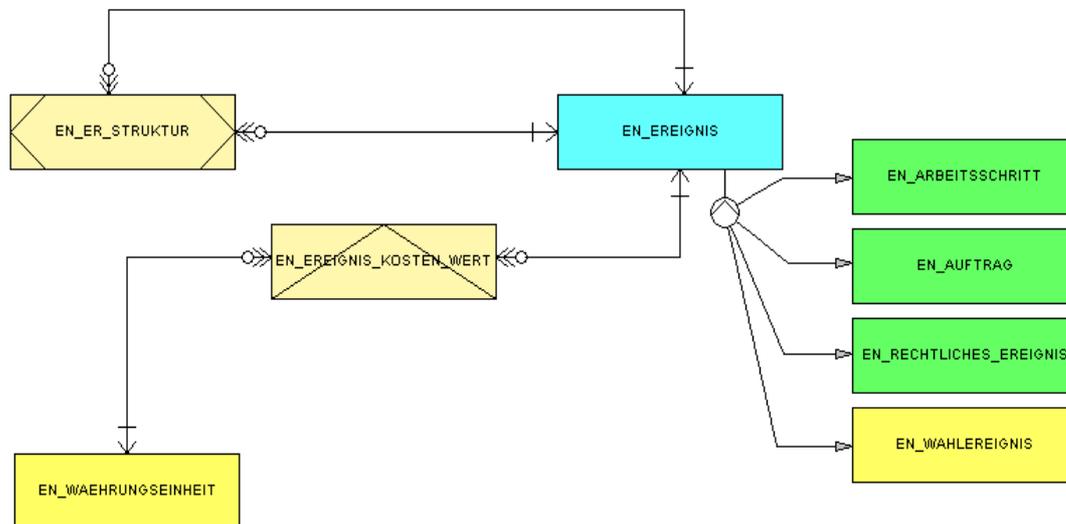


Abb. 3: C-Ebenen-Ausschnitt aus dem Tool Rochade [SKOD01]

Auch auf dieser Ebene stehen die bankfachlichen Aspekte im Vordergrund, und es fließen keine DV-technischen Überlegungen mit in die Modellierung ein. Durch vielfach generische Strukturen, die einen großen Bereich abdecken, wird die Komplexität des großen Modells etwas reduziert.

Dieses umfangreiche ER-Modell dient primär Datenmodellierern und Entwicklern, die mit der Datenmodell-basierten Anwendungserstellung vertraut sind, als Kommunikationsbasis. Bei Anwendungsentwicklungsprojekten ist es Ausgangsbasis für die Erstellung der Projektdatenmodelle. Die Elemente der B- und C-Ebene sind über einen sogenannten Ebenen-Trace verbunden. Dieser *Trace* ermöglicht es, anhand des auf der B-Ebene erfolgten Scopings des Projektumfangs, den Datenmodell-Ausschnitt aus der C-Ebene des SKO-Datenmodells Toolgestützt zu selektieren. Dieser C-Ebenen-Ausschnitt dient dann als Basis für die Erstellung des Projektdatenmodells.

Die C-Ebene kann aber nicht nur für die Erstellung von Projektdatenmodellen herangezogen werden. Es ist auch möglich, sie als Grundlage für den Aufbau eines eigenen unternehmensweiten Datenmodells zu nutzen. Die Hamburger Sparkasse hat beispielsweise ihr unternehmensweites Datenmodell auf der Basis des SKO-Datenmodells erstellt.

4.1.4 Die C'-Ebene

Die *C'-Ebene* ist die Ebene, auf der fachspezifische, weiterentwickelte Ausschnitte aus der C-Ebene des SKO-Datenmodells angesiedelt sind. „Während die C-Ebene die Strukturkomponente betont, konzentriert sich das C'-Modell auf die Modellierung der Spezifika des betrachteten Anwendungsbereichs oder eines betrachteten Projektes.“ [MHB01, S. 88] Durch diese starke Orientierung am betrachteten Anwendungsbereich ist der Detaillierungsgrad der C'-Modelle im Gegensatz zum ER-Modell der C-Ebene höher. Durch seine Nähe zum bankfachlichen Alltag können C'-Modelle nicht nur von Datenmodellierern und Anwendungsentwicklern genutzt werden, sondern auch von Bankfachleuten mit Modellierungskenntnissen.

Bei der Erstellung eines C'-Modells wird ein C-Ebenen-Ausschnitt um die anwendungsspezifischen und/oder dv-technischen Aspekte ergänzt. Die Modellierung eines speziellen Historisierungskonzeptes ist ein Beispiel für dv-technische Aspekte, die auf der C'-Ebene berücksichtigt werden.

Die Mehrzahl der Projektdatenmodelle wird als ER-Modell erstellt. Auf der C'-Ebene sind aber nicht zwangsläufig alle Datenmodelle als ER-Modell zu erstellen, nur weil diese Notation für das Modell der C-Ebene verwendet wird. Die Wahl der Notation ist hier vielmehr von den Modellierungs- und Anwendungsentwicklungsstandards in den einzelnen Anwendungsentwicklungsprojekten bzw. Entwicklungseinheiten und von den Projekttypen abhängig.

Innerhalb eines Kartenmanagement-Projekts wurden schon Erfahrungen beim Umgang mit dem SKO-Datenmodell im Rahmen der objektorientierten Anwendungsentwicklung gesammelt. Für die Abdeckung der Modellierung von dispositiven Systemen wurde eigens das Projekt „OLAP-Modellierung mit dem SKO-Datenmodell“ durchgeführt. Beruhend auf dessen Ergebnissen wurde das Methodenhandbuch des SKO-Datenmodells um diese Modellierungsmöglichkeit auf der C'-Ebene erweitert.

Während die Ergebnisse der A-, B- und C-Ebene im SIZ erstellt und verwaltet werden, erfolgt die Erstellung der Projektdatenmodelle im Rahmen der Anwendungsentwicklungsprojekte in den Entwicklungseinheiten. Erfahrene SKO-Datenmodellierer unterstützen die einzelnen Projekte hierbei.

Bei der Projektarbeit neu gewonnene Erkenntnisse werden von den SKO-Datenmodellierern in einer Auftragsdatenbank gesammelt und im Rahmen von Fortschreibungen allgemeingültig in die B- und C-Ebene des SKO-Datenmodells integriert. Ergebnis einer solchen Fortschreibung ist immer eine neue Version des SKO-Datenmodells, die den Mitgliedern der Sparkassenorganisation zur Verfügung gestellt wird.

4.1.5 Die D-Ebene

Die vorangegangenen Ebenen des SKO-Datenmodells haben alle einen sehr starken fachlichen Bezug; technische Gesichtspunkte wurden auf diesen Ebenen bei der Modellierung kaum berücksichtigt. Die *D-Ebene* ist nun die Ebene, auf der die technischen Anforderungen beim Datenbank-Design in die Erstellung des *physischen Datenmodells* einfließen. Da diese Anforderungen sehr stark von den Richtlinien der einzelnen Entwicklungseinheiten und deren eingesetzter Hard- und Software abhängen, erfolgen hier keine Vorgaben von Seiten des SKO-Datenmodells für das Überleiten des logischen in das physische Datenmodell.

Das SKO-Datenmodell sieht aber die Erstellung eines Traces vom logischen Projektdatenmodell zum physischen Datenmodell vor. Mit Hilfe dieses Traces ist es möglich, einen genauen Überblick darüber zu erhalten, welche der Anforderungen, die auf der B-Ebene lokalisiert wurden, letztendlich umgesetzt wurden und wie die Umsetzung erfolgte.

4.1.6 Die Leitbilder

Die *Leitbilder* des SKO-Datenmodells definieren Modellebenen-übergreifende Vorgaben für die semantische Datenmodellierung, d. h. sie sollen die Gedankenwelt der Modellierer harmonisieren. Es werden zwei verschiedene Arten von Leitbildern unterschieden:

- Leitbilder, die auf den in der A-Ebene angesiedelten Kernentitäten basieren, und
- Leitbilder, die über diese Kernentitäten hinaus Modellierungsgrundsätze für die Gestaltung von semantischen Zusammenhängen beinhalten.

Bei den neun Leitbildern, die auf den Kernentitäten basieren, wie beispielsweise Beteiligte Partei oder Vereinbarung, bilden die Kernentitäten mit ihren Definitionen und ihren Beziehungen die Grundlage.

Weitere Leitbilder des SKO-Datenmodells sind Kunde, Konto, Erfolgsfortschreibung, Segment und Handelsobjekt, die wie die Kernentitäten umfassend beschrieben sind (vgl. Tab. 2).

Leitbild	Definition
Kunde	Ein Kunde ist eine Verbindung zwischen zwei Beteiligten Parteien, die besagt, dass die eine Beteiligte Partei in einer tatsächlichen oder potenziellen Geschäftsbeziehung zu der anderen Beteiligten Partei steht.
Konto	Ein Konto ist eine zweiseitige Rechnung des Finanzinstitutes über Forderungen und Verbindlichkeiten gegenüber Dritten aufgrund der Geschäftsbeziehung.
Erfolgsfortschreibung	Eine Erfolgsfortschreibung ist eine Aggregation oder Verdichtung von Daten, die aus internen Konten und/oder Kundenkonten gewonnen werden. Sie wird für Controllingzwecke des Kreditinstitutes bereitgestellt und kann als Basis für weitergehende Auswertungen dienen.
Segment	Ein Segment ist eine spezifische Gruppierung von Objekten, die in irgendeiner Kombination für das Finanzinstitut von Interesse sind, um das Institut und seine Geschäftsfunktionen zu unterstützen.
Handelsobjekt	Ein Handelsobjekt ist eine Ressource, die durch das Finanzinstitut oder eine andere Beteiligte Partei zum Kauf angeboten oder deren Kauf vermittelt wird.

Tab. 2: Leitbilder des SKO-Datenmodells

„Die Leitbilder sollen dem Analytiker und Modellierer zur Einordnung von bankfachlichen Begriffen und Sachverhalten dienen. Auf diese Art und Weise sollen sie ein einheitliches Verständnis von Sachverhalten in der SKO fördern und gewährleisten und damit zusammen mit den strukturellen Kriterien ein Mittel zur Vereinheitlichung darstellen. Bei der Abgrenzung verschiedener Aspekte von komplexen bankfachlichen Sachverhalten sollen die Leitbilder als Unterstützung dienen.“ [MHB01, S. 28]

4.2 Methodenhandbuch und Toolunterstützung

In dem vorangegangenen Abschnitt wurde schon mehrfach auf die verschiedenen Richtlinien und Vorgaben des Methodenhandbuchs zum SKO-Datenmodell hingewiesen. In diesem Abschnitt wird das Methodenhandbuch kurz vorgestellt und auf die Toolunterstützung eingegangen.

4.2.1 Das Methodenhandbuch des SKO-Datenmodells

Das *Methodenhandbuch* umfasst genaue Vorgaben, wie die Modellierung der Objekte⁵ auf den einzelnen Ebenen des SKO-Datenmodells zu erfolgen hat. Es beschreibt ausführlich die Zielsetzungen und die Nutzung der einzelnen Ebenen, definiert, welche Ergebnistypen auf einer Ebene des SKO-Datenmodells vorkommen können und wie diese bei Neuanlage beschrieben werden müssen.

Neben diesen Richtlinien, die auf eine Ebene bezogen sind, enthält das Methodenhandbuch des SKO-Datenmodells ausführliche Vorgaben zu den Beziehungen der Ebenen untereinander. Mit Hilfe von Traces wird das Zusammenspiel der Ergebnistypen der verschiedenen Ebenen und der Versionen des SKO-Datenmodells definiert. Sie dokumentieren die Zusammenhänge zwischen den Objekten des Datenmodells vollständig und erleichtern somit die Navigation zwischen den Ebenen und den Versionen des Modells.

Über einen Ebenen-Trace sind unter anderem die Objekte der B-Ebene mit den Objekten der C-Ebene verbunden. Dadurch kann man beispielsweise erkennen, dass der Klassifikationswert *Beteiligte Partei* des Modells der B-Ebene auf der C-Ebene als Entität im ER-Modell abgebildet ist und der Beschreibungswert *Kontonummer* als Attribut der Entität *Konto*. Mit Hilfe eines Traces sind aber auch die Objekte des SKO-Datenmodells in der Version 2.3 mit der Vorgängerversion 2.2 verbunden.

Das Methodenhandbuch ermöglicht mit seinen detaillierten Vorgaben eine einheitliche Modellierung mit hohen Qualitätsstandards und bietet SKO-Datenmodell-Neulingen ein umfassendes Nachschlagewerk.

4.2.2 Die Toolunterstützung

Ein so umfangreiches Referenzmodell kann natürlich nicht ohne *Toolunterstützung* verwaltet und weiterentwickelt werden. Derzeit werden bei der Arbeit mit dem SKO-Datenmodell die Tools *Rochade* und *m1* für Modellierung und Modellverwaltung und die Auftragsdatenbank für die Unterstützung des Fortschreibungsprozesses genutzt.

Das Werkzeug *Rochade* wurde bis vor einem Jahr „nur“ als Repository für die Verwaltung der verschiedenen Modellversionen und für die werkzeuggestützte Qualitätssicherung der Modelle verwendet. Da das Modellierungswerkzeug *Cool:Enterprise*, mit welchem die Modellierung bis dato erfolgte, vom Hersteller nicht weiter unterstützt wurde, erfolgt nun auch

⁵ Objekte sind die Ausprägungen der Ergebnistypen.

die Weiterentwicklung des SKO-Datenmodells im Rahmen der Fortschreibungen im Tool Rochade.

Eine gute Unterstützung bei der Nutzung der A- und B-Ebene des SKO-Datenmodells im Rahmen von Anwendungsentwicklungsprojekten bietet das Tool *m1*. Über dessen „FrameWork Window“ ist eine leichte Navigation zwischen den verschiedenen Ebenen des Modells möglich. Dies erleichtert gerade Modell-Unerfahrenen den Einstieg in das SKO-Datenmodell (vgl. Abb. 4).

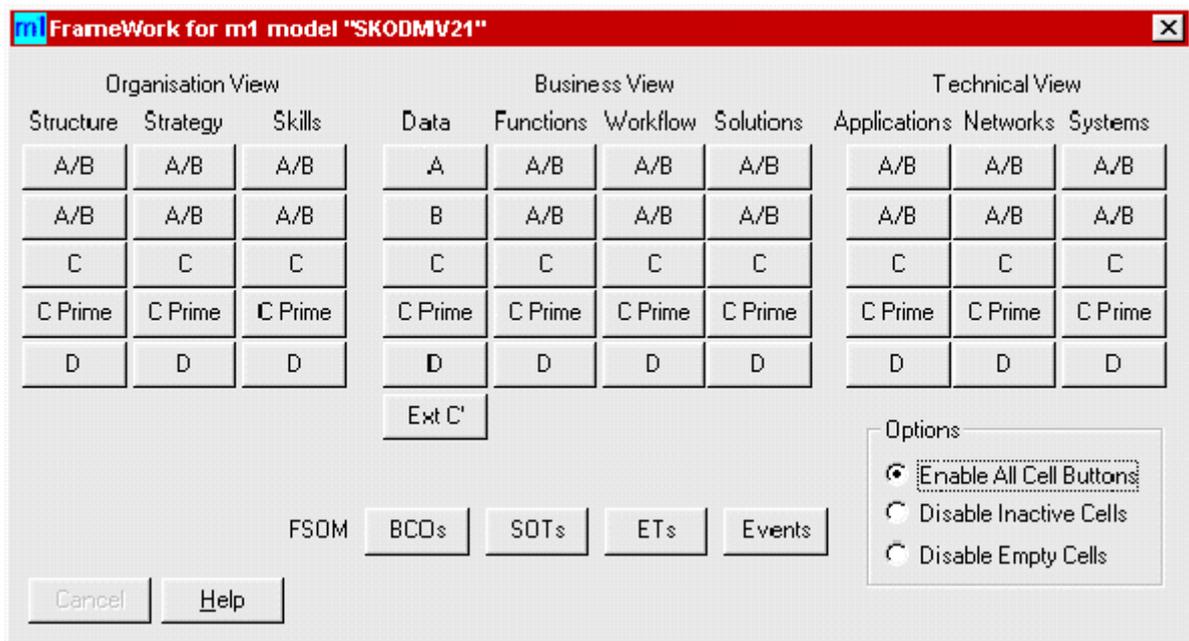


Abb. 4: Das FrameWork Window

Als Modellierungswerkzeug für Fortschreibung der B- und C-Ebene des SKO-Datenmodells ist das Tool *m1* allerdings ungeeignet. Seine Stärken liegen unter anderem in der schnellen Navigation zwischen den Ebenen, der sehr guten Such- und Trace-Funktionalität sowie der Scoping-Funktionalität.

Im Rahmen von Projekten erfolgt daher die Arbeit mit der A- und B-Ebene des SKO-Datenmodells meist mit dem Tool *m1*. In diesem Werkzeug erfolgt zu Beginn eines Projekts das Scoping des Projektinhalts und dann werkzeuggestützt die Erstellung des relevanten C-Ebenen-Ausschnitts. Dieser Datenmodellausschnitt wird dann in das jeweilige Modellierungswerkzeug überführt, in dem das Projektdatenmodell erstellt wird. Als Modellierungs- und Modellverwaltungswerkzeug wird bei den Projekten derzeit Rochade verwendet.

Die Auftragsdatenbank ist eine Lotus-Notes-Datenbank, die für die Unterstützung des Fortschreibungsprozesses erstellt wurde. In ihr wird festgehalten, welche Änderungsanforderungen für die B- oder C-Ebene des SKO-Datenmodells aufgrund welches durchgeführten An-

wendungsentwicklungsprojektes bestehen. Anhand dieser Angaben wird dann innerhalb der Auftragsdatenbank der Umfang einer Fortschreibung des SKO-Datenmodells geplant und die Durchführung einer Änderung dokumentiert. Dadurch ist sichergestellt, dass nachvollziehbar ist, welche Änderungen in einer neuen Version des SKO-Datenmodells enthalten sind und aufgrund welcher Anwendungsentwicklungsprojekte, eine Änderung angestoßen wurde.

Literaturverzeichnis

- [Kitt99] Kittlaus, H.-B.: Bankfachliche Modelle für die Sparkassenorganisation. Bonn 1999.
- [MHB01] Methodenhandbuch zum SKO-Datenmodell V2.3. Bonn 2001.
- [SKOD01] SKO-Datenmodell Version 2.3. Bonn 2001.

5 Referenzmodelle für Informationssysteme im Umweltbereich – von der Modellierung in EcoIntegral zur Umsetzung in EcoRapid

Helmut Krcmar

Gliederung

Einführung: Betriebliche Umweltinformationssysteme

- Ausgangsproblematik
- Lösungsansätze

ECO-Integral

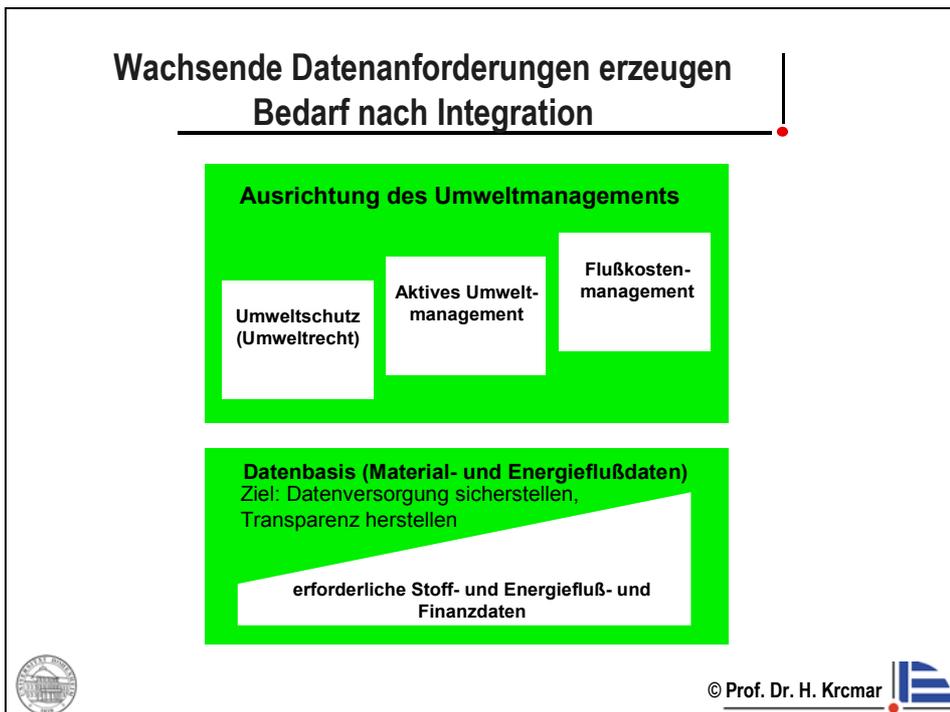
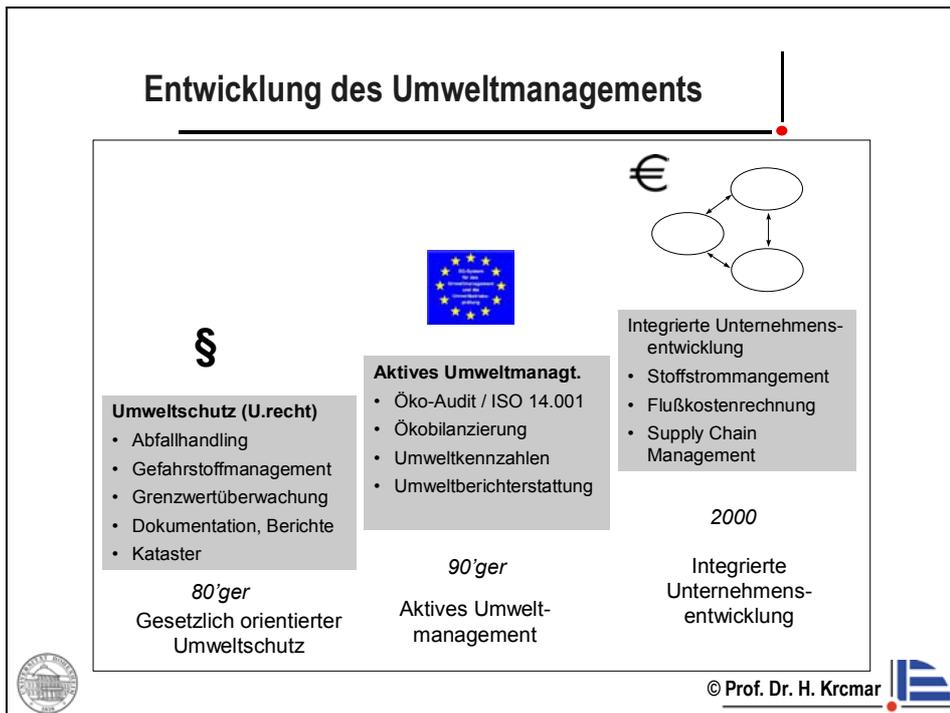
- Inhalte, Ziele, Vorgehen
- Integration
- Prozeßmodell und Funktionsweise
- Modellierung in ARIS

Anwendungsprojekte und Zukunftsperspektive



© Prof. Dr. H. Krcmar

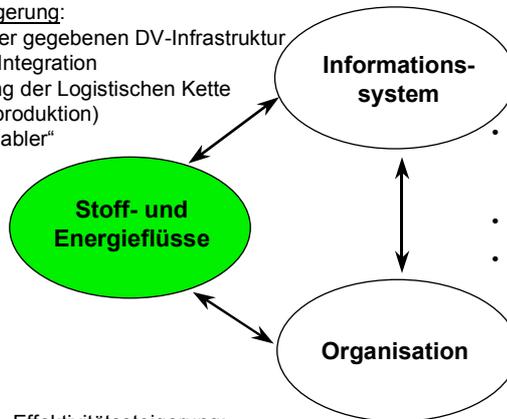




Stoff- und Energieflüsse als Gestaltungsbereich des Managements

Effizienzsteigerung:

- Nutzung der gegebenen DV-Infrastruktur durch DV-Integration
- Erweiterung der Logistischen Kette (Reststoffproduktion)
- DV als „enabler“



- Sichtweise des klassischen Business Process Engineering
- DV als „enabler“
- Strategische Bedeutung der Informationsverarbeitung

Effektivitätssteigerung:

- Funktionsübergreifende Sicht der Stoff- und Energieflüsse
- Abstimmung Stoff- und Energieflüsse und Betriebsläufe
- Optimierung der Betriebsorganisation (Nachhaltigkeit, Flußkosten)



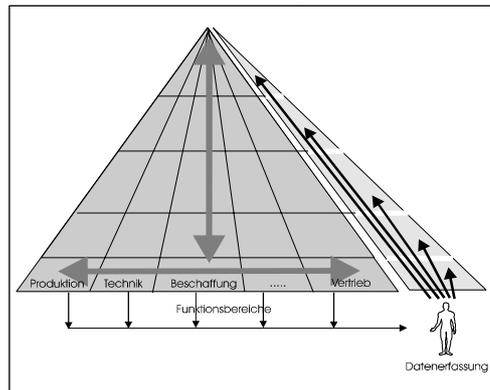
© Prof. Dr. H. Krcmar



Ausgangssituation

Potential für Kostensenkung bei gleichzeitiger Umweltentlastung

- durch den effizienteren Einsatz
- die Substitution von Stoff- und Energieflüssen



Aber:

Mangelnde Transparenz von Stoff- und Energieflüssen:

- Doppelerfassung und inkompatible Datenstrukturen
- Ineffizienz beim Erheben, Verarbeiten und Auswerten von Umweltdaten
- Mangelnde Kopplung von Mengen- und Kostendaten

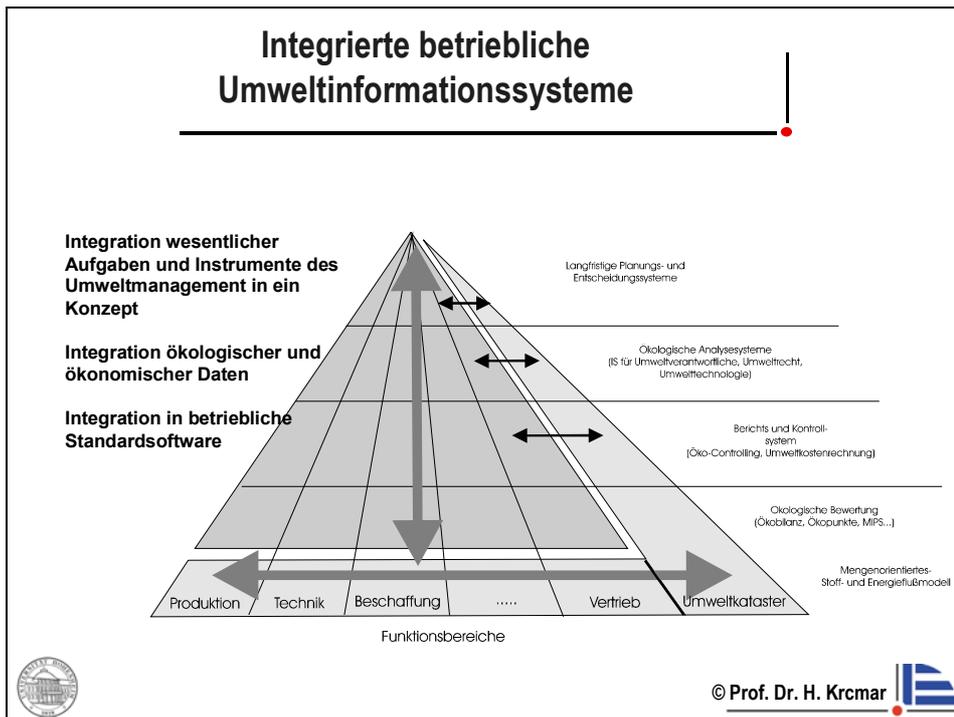


Leistungsfähige Instrumente des Umweltmanagements werden zum Nachteil für Unternehmensgewinn und Umwelt **nicht** eingesetzt



© Prof. Dr. H. Krcmar





- ## Lösungsansätze: Betriebliche Umweltinformationssysteme
- **Stand-alone-Lösungen** = Spezielle Umweltsoftware; z.B. Gefahrstoffdatenbanken, Ökobilanzsoftware; Vorteil: Zukauf möglich; Nachteil: bekannte Datenprobleme
 - **Vollständige Integration** = Umwelt-PPS (Produktions- und Planungssystem); theoretisch erwünscht, aber bisher nur im Forschungsstadium
 - **Vernetzung mit Standard-Software** (wie z.B. SAP R/3) = betriebliches Umweltinformationssystem mit eigener Planungs- und Steuerungskomponente; für alle Unternehmen sinnvoll, die bereits SAP R/3 o.ä. Software einsetzen
- ➔ **ECO-Integral** geht den Weg der **Integration in Standard-Software**
- © Prof. Dr. H. Krcmar

ECO-Integral

Projektziel und Vorgehensweise

Das Ziel des Projekts ECO-Integral:

- Effektive Umweltmanagement-Instrumente zu minimalen Kosten verfügbar machen
- Mengen- und Kostentransparenz im Informationssystem herstellen
- Abbildung der Umweltmanagement-Prozesse aus einer informationsverarbeitungsorientierten Sichtweise unter Berücksichtigung von umweltrechtlichen Anforderungen und Normierungsaktivitäten

Die Vorgehensweise:

- Standardisieren von Instrumenten des Umweltmanagements in einem integrierten Konzept
- Berücksichtigen von Mengen, Wirkungen und Kosten der innerbetrieblichen Stoff- und Energieflüsse
- Gemeinsame Datenerfassung und Datenhaltung für Umweltmanagement und Betriebswirtschaft
- Integration in Standardsoftware



Projekttablauf - Plan Stand 1998

Phase I



Phase II



Phase III

Referenzmodell 0.1 - 1.0

Fallstudien in Firmen

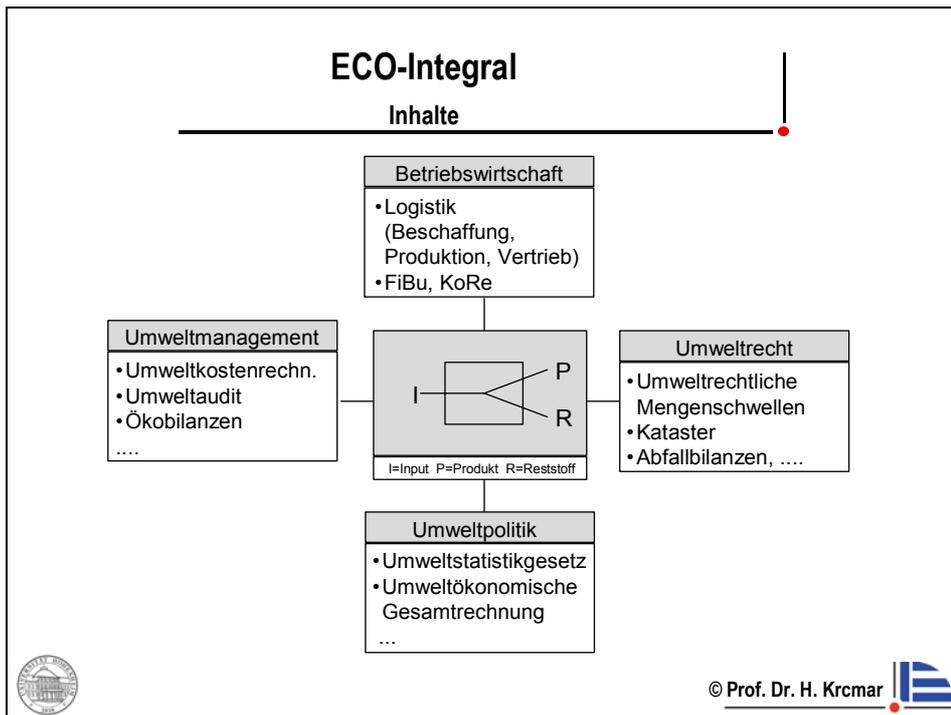
- Abläufe und Datenanforderungen definieren
- Referenzmodelle in Firmen prüfen und verbessern
- Praxisgerechtes integriertes EPK und Datenmodell

Integration in Standardsoftwaresysteme, Kooperation mit SW-Unternehmen

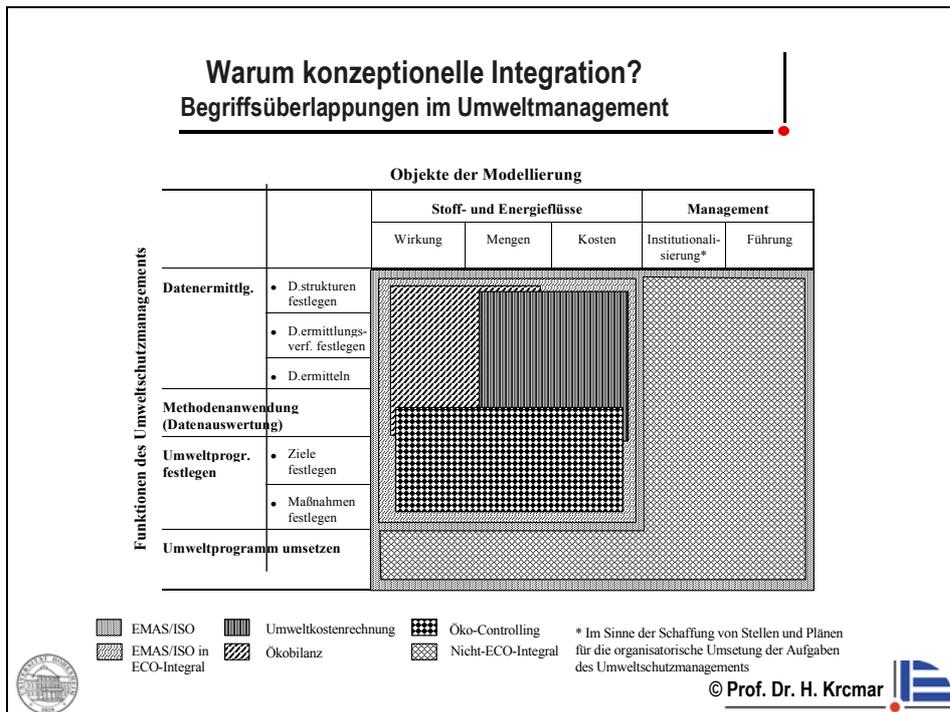
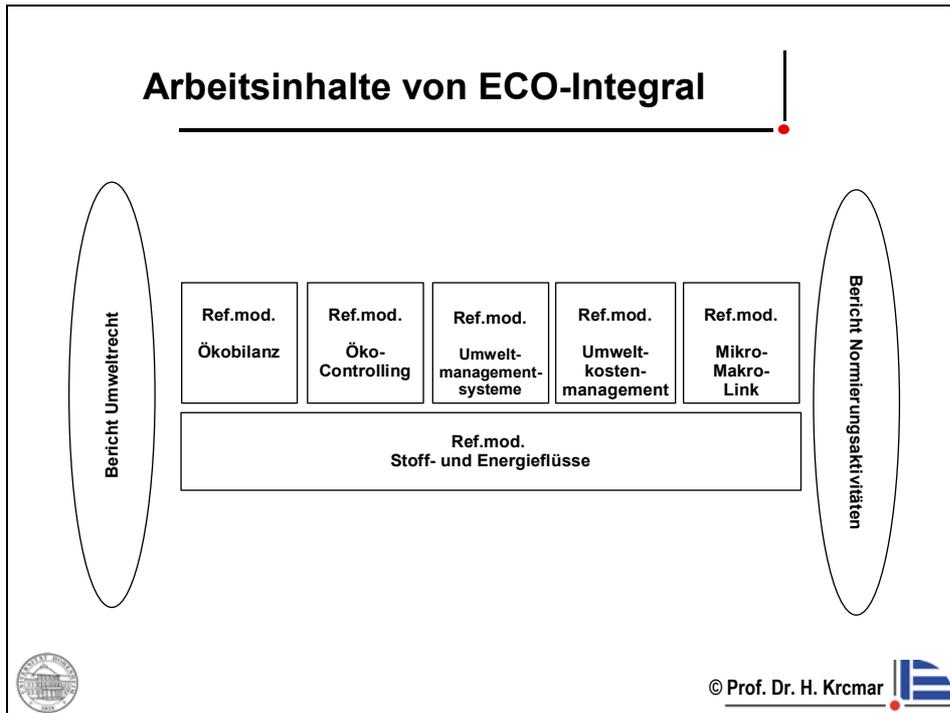
- Implementierung in bestehende Software
- Anwendbarkeit herstellen

Verbreitung





- ## Instrumente
- S-E-Fluß - Bilanzen
 - Analyse umweltrechtlicher Mengenschwellen
 - Wirkungsanalyse
 - Bewertungsverfahren
 - Umweltkostenrechnung
 - Soll-Ist-Abgleiche
 - Kennzahlensysteme
 - Programmverwaltung (Umweltprogramm; Meßprogramm)
-  © Prof. Dr. H. Krcmar 



Elemente des Referenzmodells ECO-Integral

Umweltmanagement führen

- Instrumente auswählen und koordinieren

Instrumente und Methoden anwenden

- Umweltprogramm
- S-E-Fluß - Rechnung
- S-E-Fluß - Bilanzen
- Wirkungsanalyse
- Bewertungsverfahren
- Kostenermittlung d. Stoffflüsse
- Soll-Ist-Abgleiche
- Kennzahlensysteme
- Analyse umweltrechtlicher Mengenschwellen
- externe Berichte

Daten ermitteln

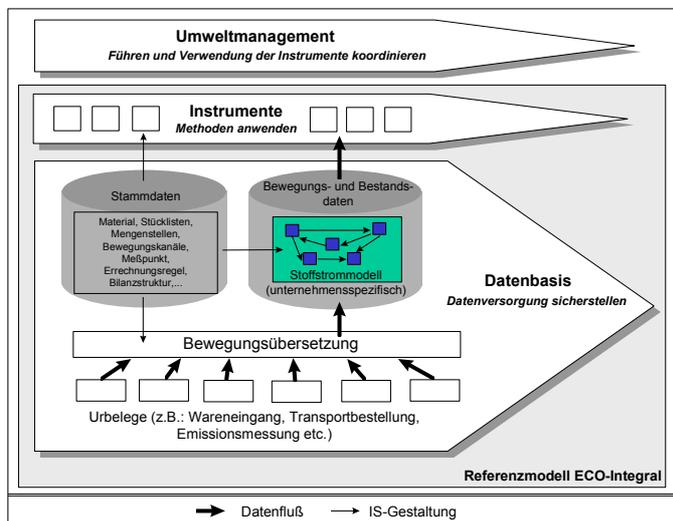
- allgemeines Stoff- und Energieflußmodell
- unternehmens-/betriebsspezifische „Anwendung“ des SEM



© Prof. Dr. H. Krcmar



Das Referenzmodell ECO-Integral



© Prof. Dr. H. Krcmar

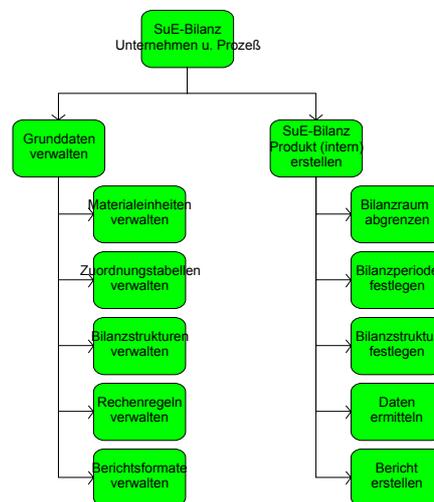


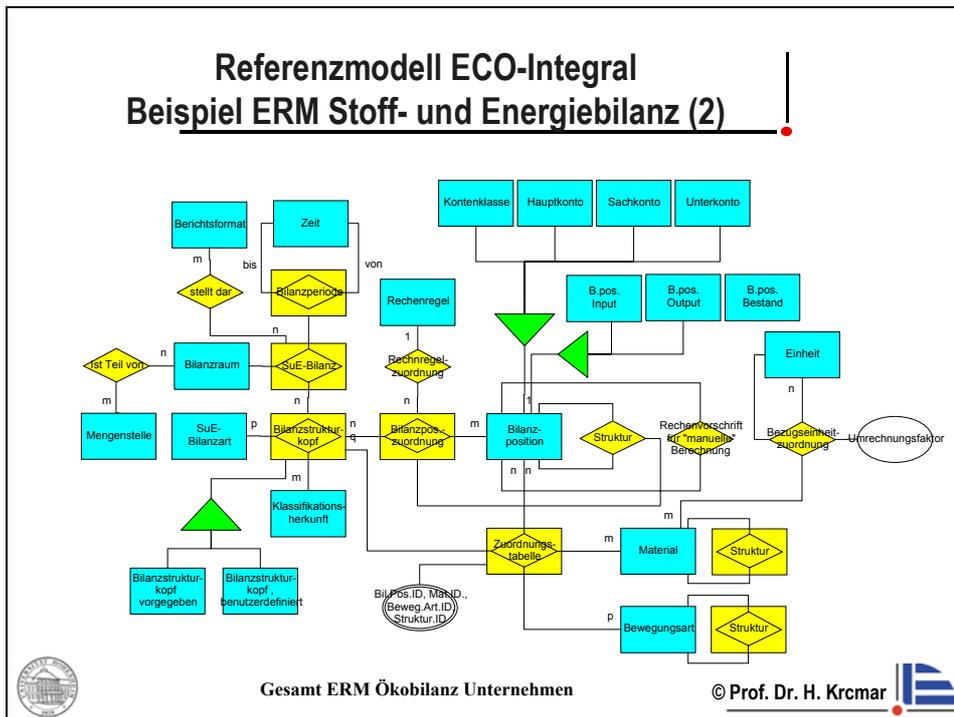
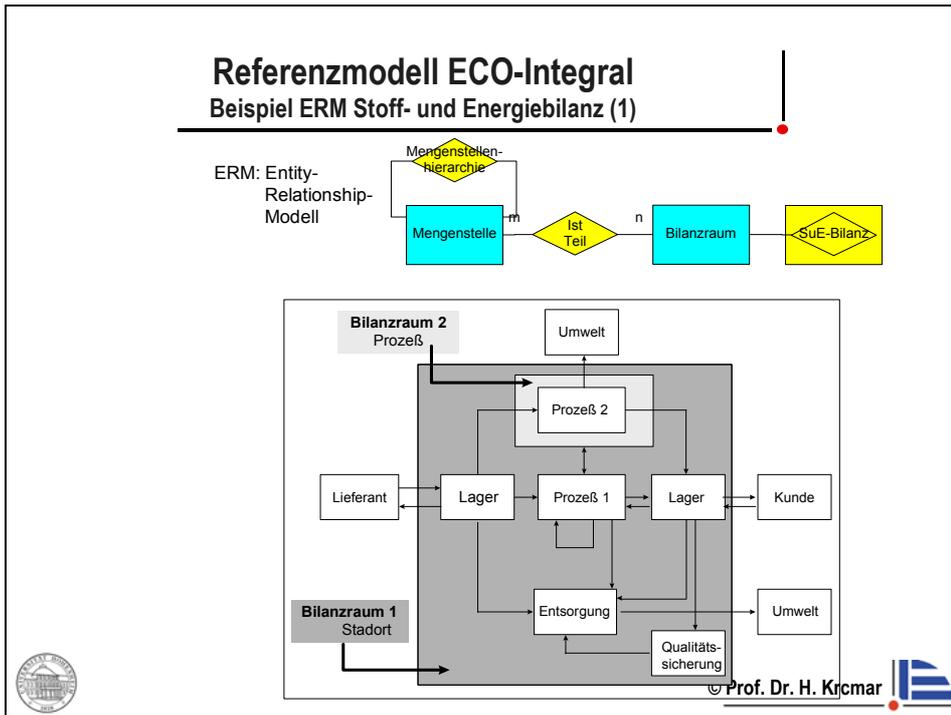
ECO-Integral Modellierte Instrumente

- Stoff- und Energiebilanzen
- Wirkungsanalyse und Bewertungsverfahren
- Umweltprogramm
- Umweltkennzahlen- und -kennzahlensysteme
- Umweltkostenrechnung
- Umweltrechtliche Instrumente
- externe Berichte (Mikro-Makro-Link)



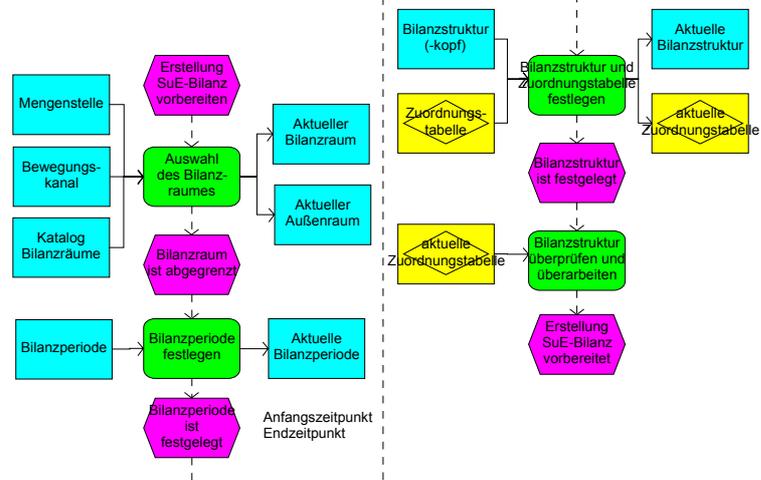
Referenzmodell ECO-Integral Beispiel Funktionsbaum für Stoff- und Energiebilanz





Referenzmodell ECO-Integral Beispiel EPK Stoff- und Energiebilanz (2)

EPK: Ereignis-Prozesskette



© Prof. Dr. H. Krcmar



ECO-Integral Anwendungsprojekte

Beteiligte Unternehmen (je ein Standort)

- Herlitz AG (Konsumgüter)
- Novartis Pharma GmbH (Pharmaprodukte, Prozeßindustrie)
- Festo KG (Pneumatikprodukte etc.)

Funktion der Anwendungsprojekte

- Anwendbarkeit des Konzeptes prüfen
- Bedarf, Akzeptanz und Kosten/Nutzen-Effekte ermitteln
- Weiterentwicklung des Konzeptes

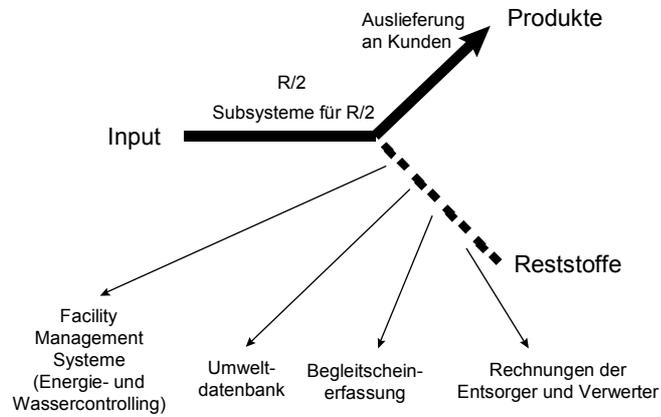
Anwendungsprojekte mit Schlüsselfunktion für den Erfolg von ECO-Integral.



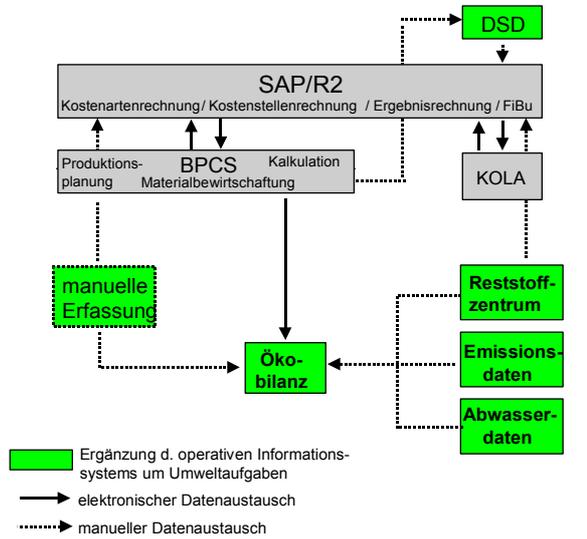
© Prof. Dr. H. Krcmar



Typische EDV-Systemlandschaft



Umweltinformationssystem als "add on" - Beispiel Pharma



Modellierte Instrumente Elemente des Referenzmodells

- Stoff- und Energiebilanzierung / Ökobilanzierung
 - Stoff- und Energiebilanz für Unternehmen und Prozesse
 - Stoff- und Energiebilanz für Produkte
 - Wirkungsanalyse und Bewertung
- Umweltprogramm
- Umweltkennzahlen und -Kennzahlensysteme
- Umweltkostenrechnung
- Umweltrechtliche Instrument
- Mikro-Makro-Link



Stoff- und Energieflußmodell - Übersicht

- Ziele
 - Stoff- und Energiebilanzierung über einen beliebig gewählten Bilanzraum
 - Stoffflußverfolgung vorwärts und rückwärts (Welchen Weg geht ein Stofffluß?, Welche Ursachen und Folgen hat ein Stofffluß?)
 - Modellrechnungen (What-if-Rechnung)
- Eigenschaften
 - Erfassung und/oder Errechnung aller Stoff- und Energiebewegungen
 - Nutzung der bestehenden Erfassungen
 - Errechnung der nicht erfaßter Bewegungen über Stammdatenstrukturen (Stücklisten, Transformationsregeln)
 - Durchgängige Systematik aller „Materialien“ (Einsatzmaterialien, Produkte, Reststoffe, Energienutzung)
 - Durchgängige Systematik aller Transformations und Lagerstellen („Mengenstellen“)



Umweltkostenrechnung

- **Ziele**
 - volle Kostenwirkungen von Umweltschutz und Umweltbelastung sichtbar machen
 - Verursachungsgerechte Zuordnung dieser Kosten auf für das Umweltmanagement relevante Entscheidungsgrößen (Reststoffe, technische Prozesse...)
 - Integration des Verfahrens mit betriebswirtschaftlicher Kostenrechnung
 - Ausweis Investitionen und Aufwendungen für den Umweltschutz nach §15 UStatG
- **Eigenschaften**
 - Einsatz von Elementen der Prozeßkostenrechnung
 - Zuordnung der Reststoffkosten auf die Entscheidungsfaktoren
 - Keine funktionale Umgestaltung der KoRe erforderlich
 - für UStatG: Hinterlegung aller BAB-Elemente oder tieferliegender Kostenelemente mit einem Merkmal, zu welchem Anteil sie zu welchem Feld des UStatG-Formulars zuzuordnen sind



Stoff- und Energiebilanzierung/ Ökobilanzierung

- **Ziele**
 - Beliebige Abgrenzung des Bilanzraums (funktional, räumlich , zeitlich)
 - Auf dieser Basis Betriebs-, Prozeß- und (interne) Produktbilanzen erstellen
 - Benutzerdefinierte Gestaltung der Bilanzstruktur aus Grundelementen (Bilanzkonten)
 - Verknüpfung mit gängigen Wirkungsanalyse- und Bewertungsverfahren
 - Schwachstellenanalyse als Drill-down-Funktion auf Bilanzkonten
- **Eigenschaften**
 - Verknüpfung zwischen Bilanzkonten und Material- bzw. Mengenstellenstammdaten
 - Hinterlegung von gängigen Wirkungsanalyse- und Bewertungsmethoden bzw. Szenarien und zugehörige Materialattribute

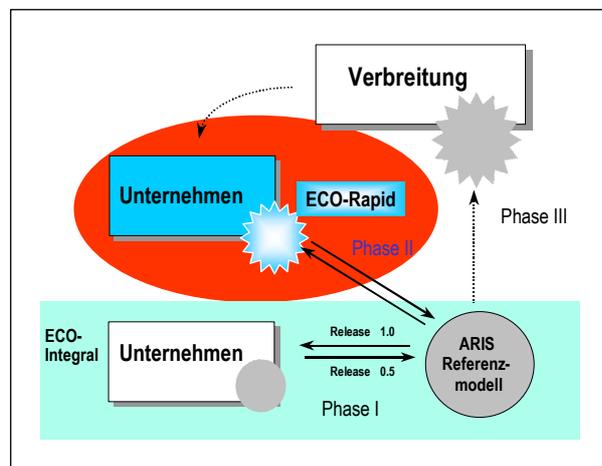


Umweltrecht

- Ziele
 - Unterstützung der Erstellung wesentlicher umweltrechtlich erforderlicher Berichte zu Stoffströmen und Beständen (Abfallbilanz, Berichte nach UStatG,...)
 - Analyse umweltrechtlicher Mengenschwellen (Umgang mit Stoffen, Stoffmengen, Stoff-Stoff-, Anlage-Stoff-Beschränkungen)
- Eigenschaften
 - Umweltrechtliche Merkmale in Stammdaten
 - Auswertung der Bewegungen und Bestände nach diesen Merkmalen
 - Hinterlegung von Meßwerten
 - Alarmierung bzw. Verbot bei umweltrechtlich relevanten Bewegungen und Zuständen



Vision: Umsetzung mit Softwareherstellern





Institut
für Management
und Umwelt

Lehrstuhl für
Wirtschaftsinformatik

greenit



Ausgangslage ECO-Rapid

Daten- und Prozessmodell vorhanden

- Reichen die verfügbaren Daten in existenten ERP-Systemen aus, um eine Materialflussrechnung (insbesondere die Flusskostenrechnung) zu versorgen?

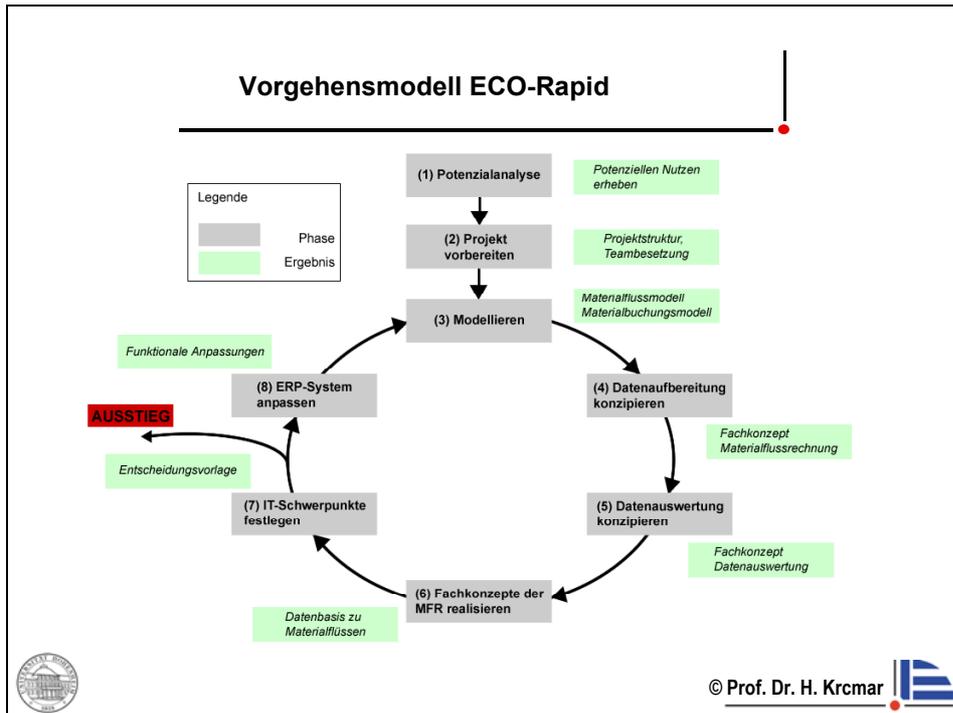
Wenn ERP-Daten ausreichend vorhanden

- soll die Materialflussrechnung direkt mit Daten versorgt werden?
- soll die Materialflussrechnung durch eigenständige Software unterstützt werden?
- lassen sich Data Warehouse Ansätze nutzen?

Wenn ERP-Daten ausreichend vorhanden und Softwarelösungen existent

- wie sieht ein entsprechendes Vorgehensmodell aus?
- Wie können firmenspezifische Erfahrungen weitergegeben werden?





Teil C:

Erfahrungen

6 Referenzmodelle: Erfahrungen im ARIS-Umfeld

Wolfram Jost

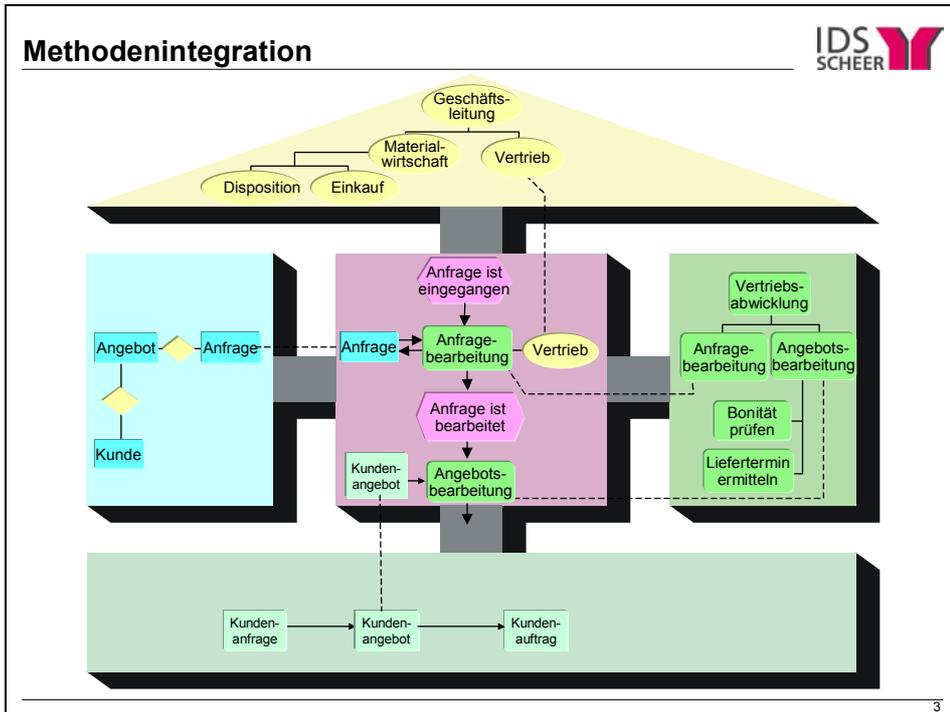
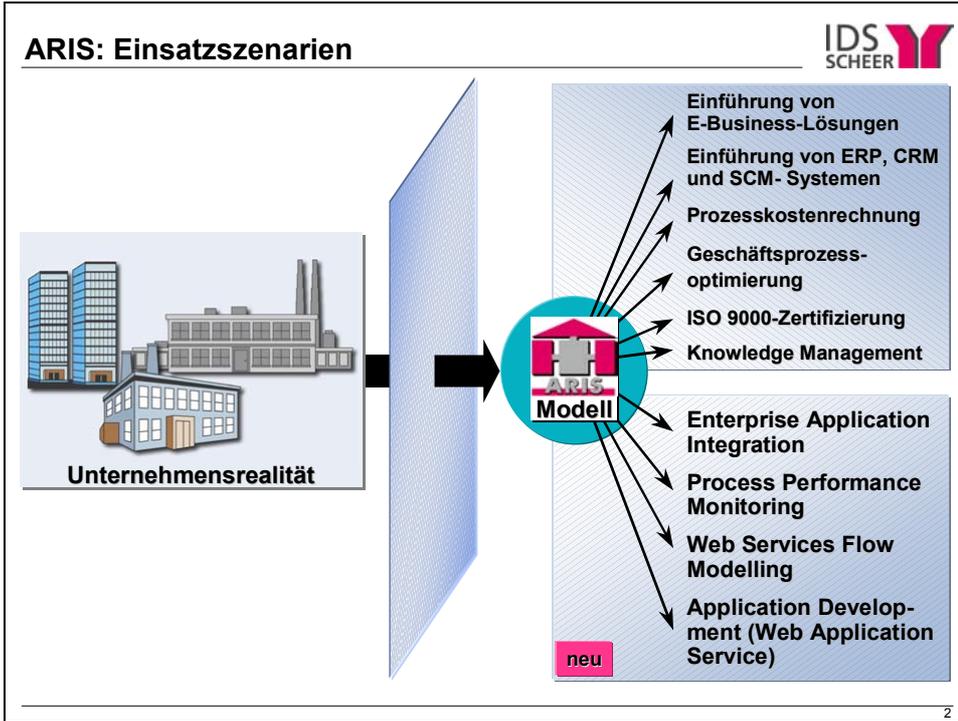
Gliederung



- **ARIS**
 - Methode
 - Tool
 - Content
 - Process Lifecycle

- **Notwendigkeit von Referenzmodellen**
 - Collaboration (E-Business)
 - Komponentenorientierung (Web Services)

- **Bedeutung von Referenzmodellen**
 - Eigenschaften
 - Einsatzgebiete
 - Ziele
 - Probleme im praktischen Einsatz
 - Bewertung



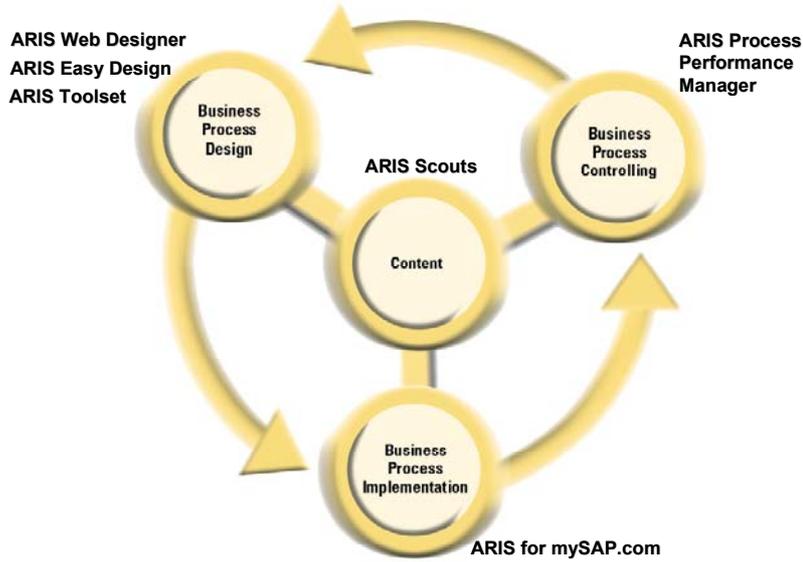
ARIS Web Designer



The screenshot shows the ARIS Web Designer interface within a browser window titled 'Ariss 6 - Collaborative Suite'. The browser address bar shows 'http://webserver/ariss/index.html'. The main workspace displays a process diagram for 'Consumer credit processing'. The process starts with 'Process credit inquiry for consumer', leading to a 'Credit decision' activity. This activity branches into two paths: 'Credit decision positiv' (leading to 'Create credit documents for consumer') and 'Credit decision negativ'. The interface includes a left-hand navigation pane with categories like Certification, IT architecture, Simulation, UML, and Variants. Below this is a table for 'Attribute Placement' and 'Assignments'.

Attribute Name	Value
Name	Open customer
Identifier	IDS.1184
Author	IDS Scheer AG
Type	Function
Last user	system
Min_orientation_time	1.0 Minute(s)

ARIS Software



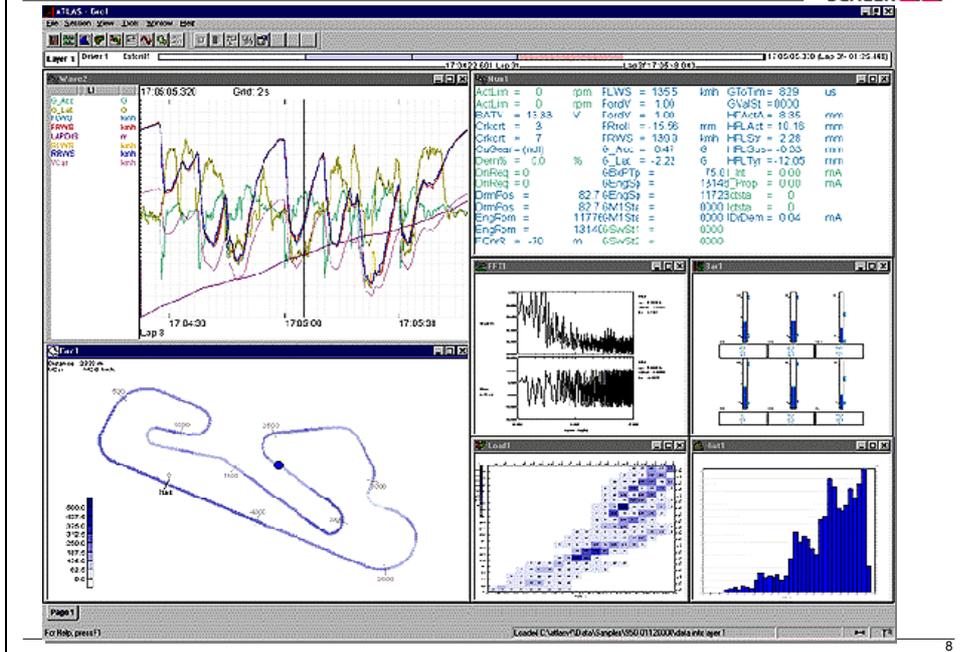
Warum Process Performance Measurement?

**„Geschäftsprozesse, die nicht
gemessen werden, können
auch nicht verbessert werden.“**

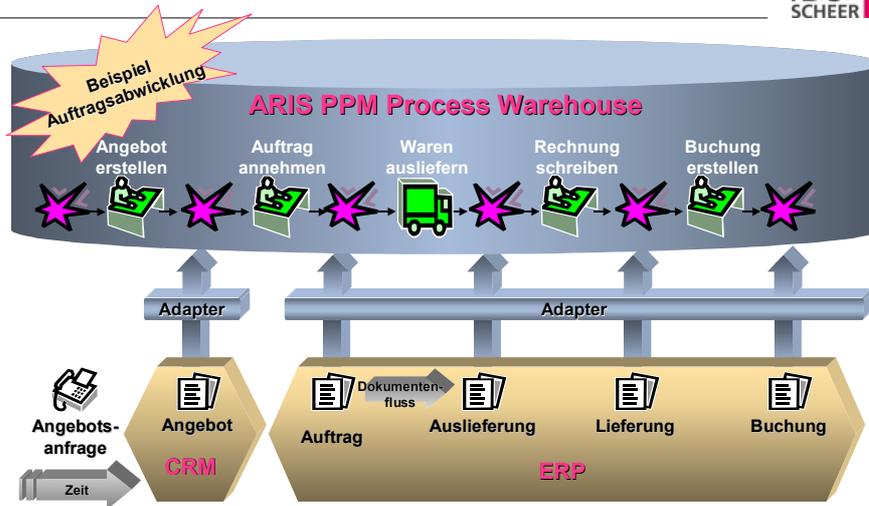
Formel 1: Pit Stop



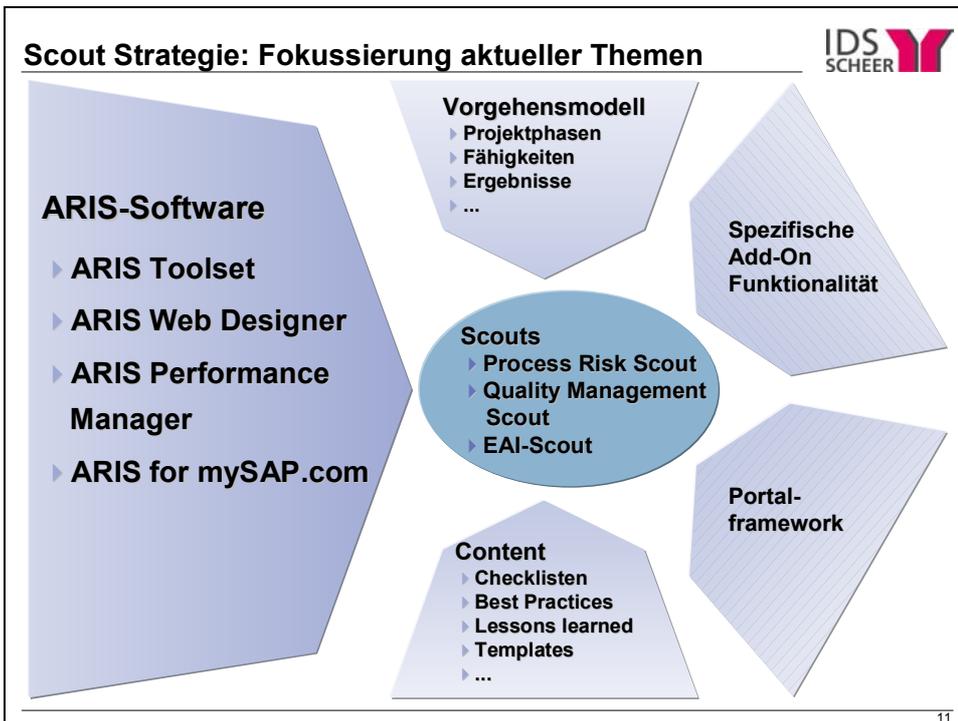
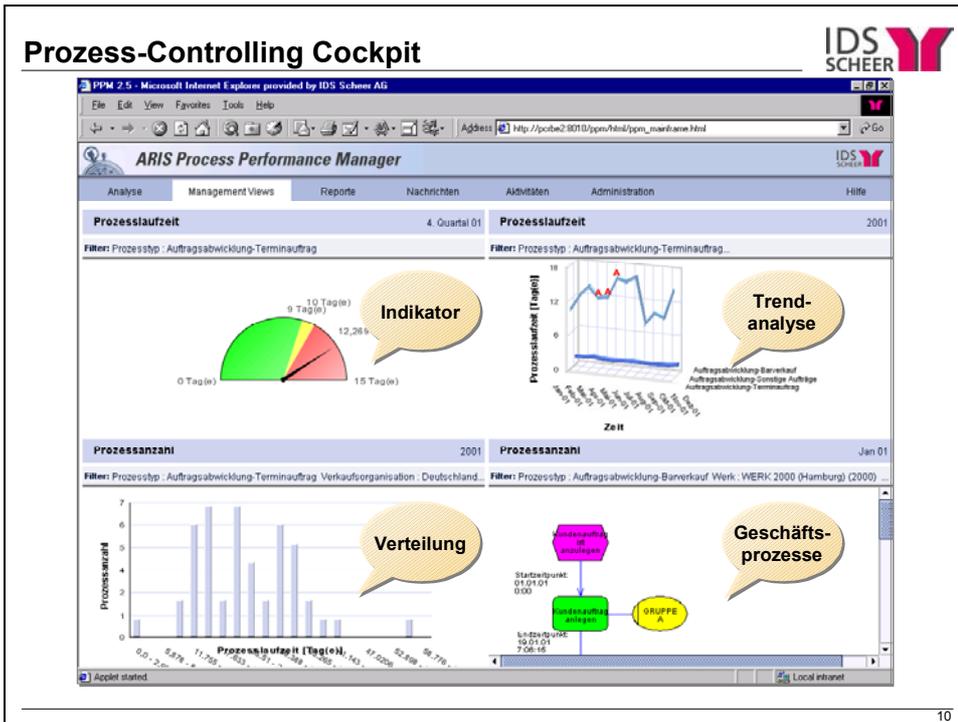
Formel 1: Telemetriedaten

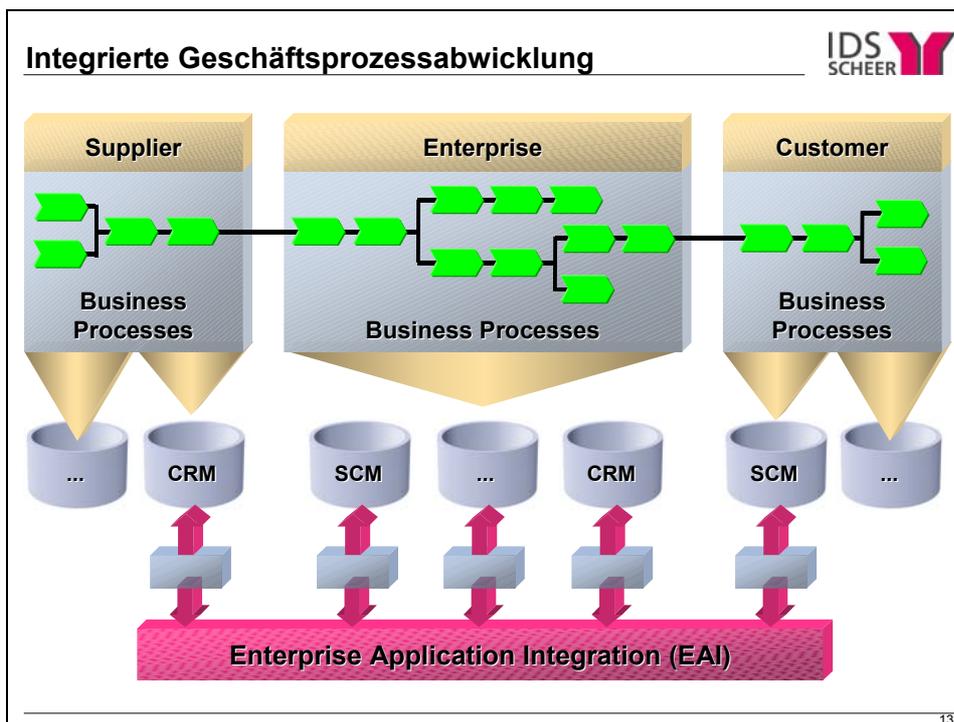
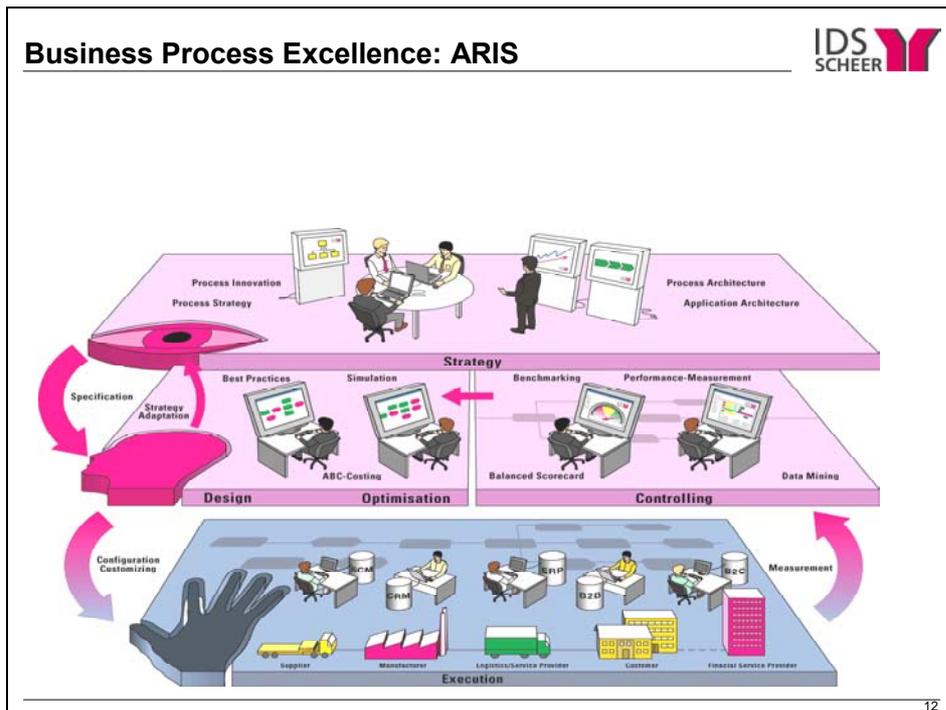


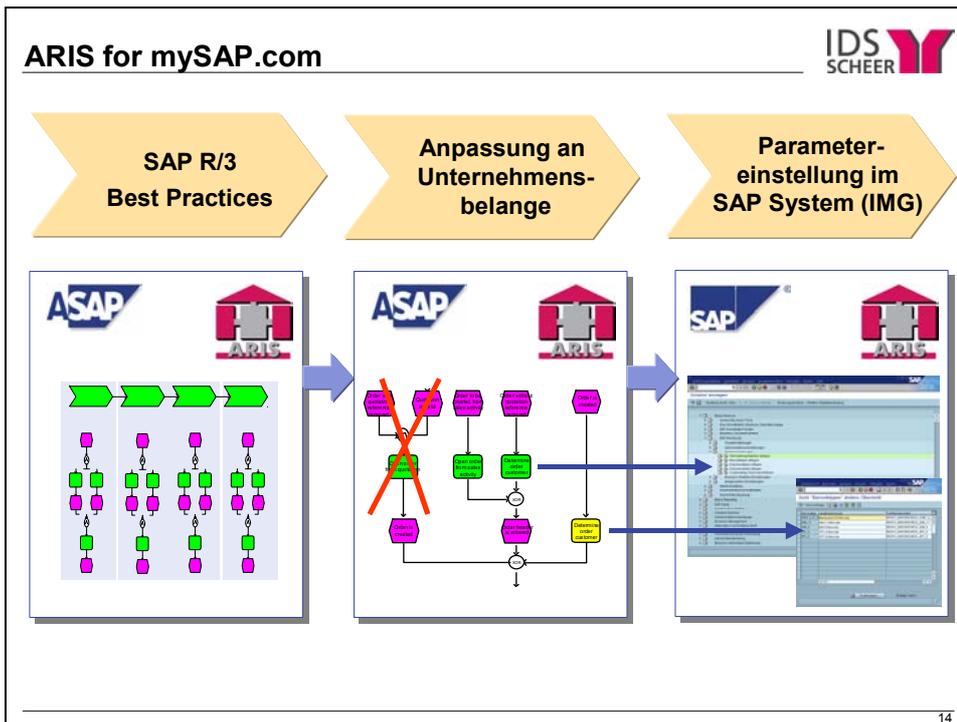
Prozessgenerierung aus Laufzeitdaten der Quellsysteme



- ARIS PPM generiert automatisch für jeden Vorgang eine Ereignisgesteuerte Prozesskette (EPK) durch Nachverfolgung von Funktionen und Transaktionen in den Quellsystemen

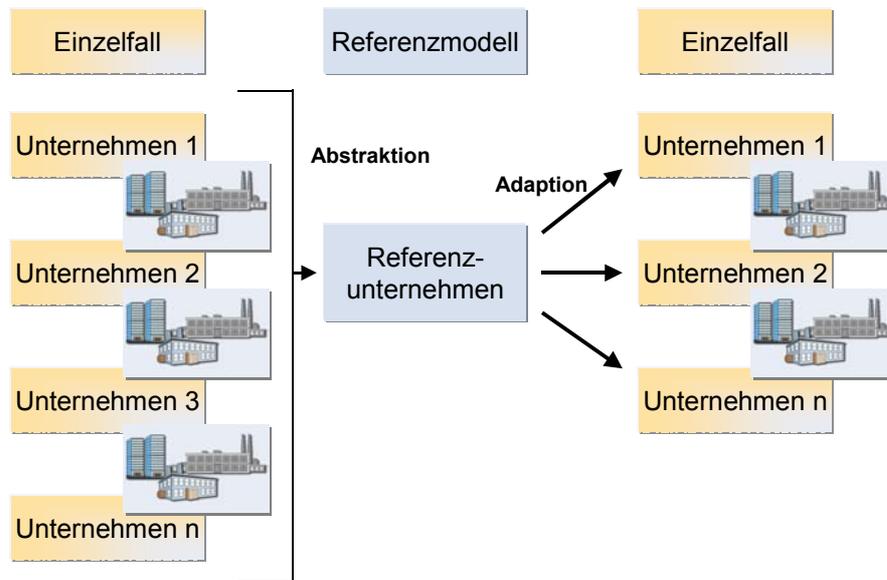






- Eigenschaften von Referenzmodellen**
-
- Abstrahieren vom konkreten Einzelfall
 - Anspruch einer gewissen Allgemeingültigkeit
 - beziehen sich auf einen bestimmten Gültigkeitsbereich (Branche, Systeme)
 - Anspruch auf Innovation (Best Practices)
 - beziehen sich auf eine bestimmte „Unternehmenssicht“
 - besitzen eine spezifische, formale Beschreibungstechnik
 - ⇒ eEPK, ERM, Funktionsbaum, UML etc.
- 15

Grundprinzip von Referenzmodellen



16

Einsatzgebiete von Referenzmodellen

- **Geschäftsprozessoptimierung/BPE**
- **Anwendungsentwicklung**
- **Auswahl und Einführung von Standardsoftware (CRM, ERP, SCM)**
- **Einführung von Qualitätsmanagementsystemen**
- **Einführung von Risk Management Systemen**
- **Mitarbeiterausbildung/-training**

17

Ziele von Referenzmodellen

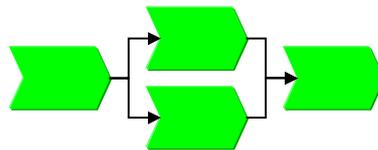
→ aus Anwendersicht

- „Lernen von der Konkurrenz“ ⇒ Benchmarking
- „Das Rad nicht nochmal neu erfinden“ ⇒ Wissenstransfer
- Zeitgewinn
- Qualitätsgewinn
- Strukturierungshilfen für das eigene Modell

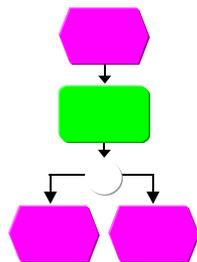
→ aus Herstellersicht

- Kompetenzbeweis (Branchen- und Methodenkompetenz)
- Qualitätsstandard
- Wissenstransfer innerhalb des Unternehmens

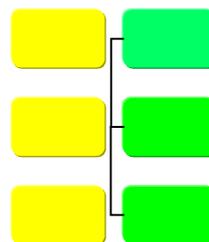
Arten von Referenzmodellen



Vorgehensmodelle



Branchenreferenzmodelle

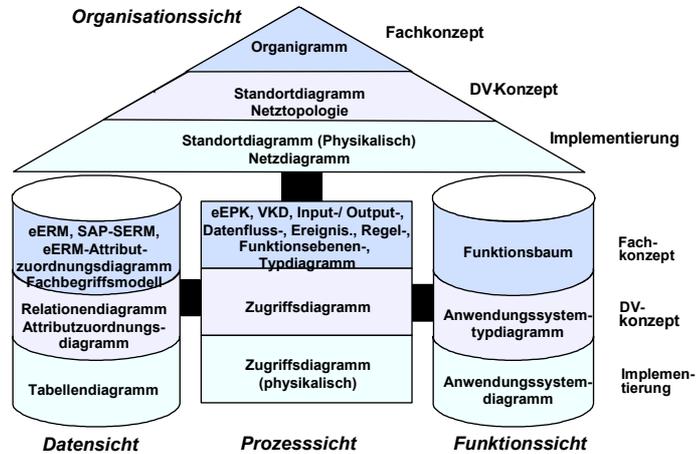


Softwarereferenzmodelle

Methode als Basis

ARIS = Architektur Integrierter Informationssysteme

Rahmenwerk bzw. Konzept zur Beschreibung von Unternehmen und betriebswirtschaftlichen Anwendungssystemen. Bildung von Sichten und Ebenen zur Komplexitätsreduktion.

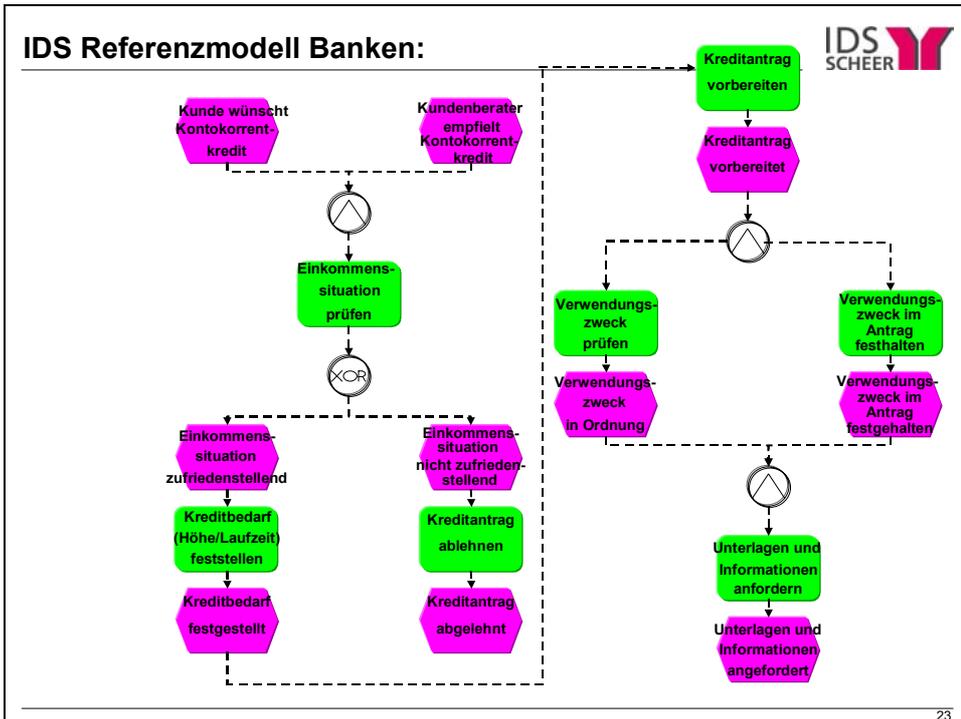
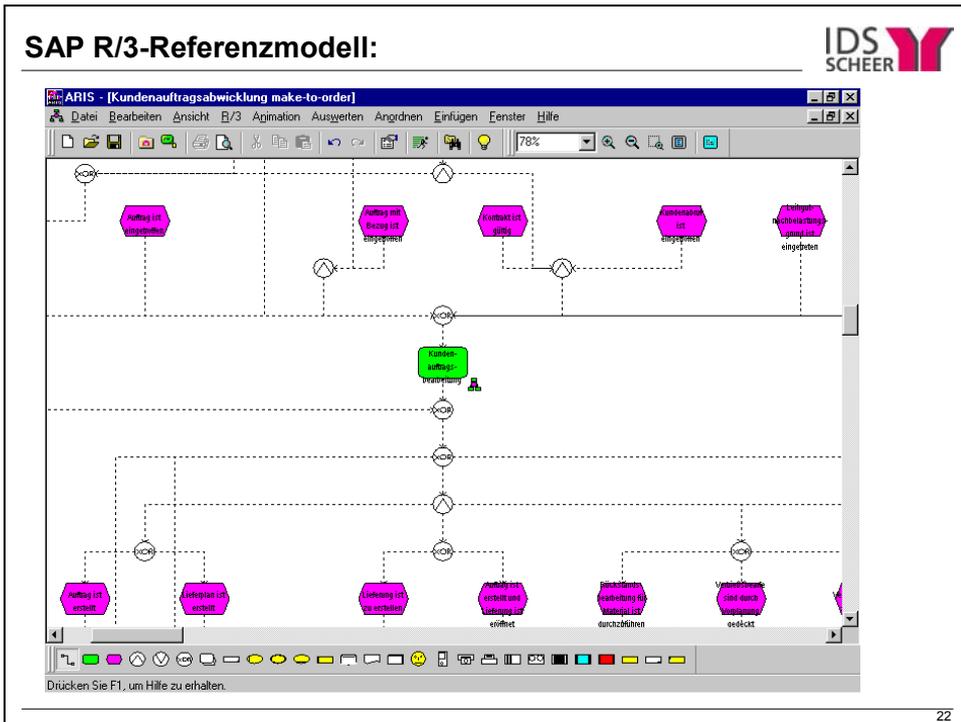


20

Probleme von Referenzmodellen

- Begrifflichkeit
- Verständlichkeit
- Detaillierungsgrad
- Vollständigkeit
- Komplexität (inhaltlich und methodisch)
- Gültigkeitsbereich („Passt das für uns?“)

21



Bewertung



- **Anspruch und Wirklichkeit klaffen häufig auseinander**
- **Aufwand für ein qualitativ hochwertiges Modell ist sehr hoch**
- **Spagat zwischen Individualität und Generik ist schwierig**



- **bieten gute Strukturierungshilfen**
- **bieten konzeptionellen Input**
- **helfen, bestimmte Fehler zu vermeiden**
- **unterstützen das gemeinsame Verständnis von Inhalten**

Autorenverzeichnis

Prof. Dr. Jörg Becker

Westfälische Wilhelms-Universität Münster
Institut für Wirtschaftsinformatik
Leonardo-Campus 3
48149 Münster
Tel.: +49 (0)251/83-38100
Fax: +49 (0)251/83-38109
E-Mail: becker@wi.uni-muenster.de
Web-Seite: www.wi.uni-muenster.de/is

Patrick Delfmann

Westfälische Wilhelms-Universität Münster
Institut für Wirtschaftsinformatik
Leonardo-Campus 3
48149 Münster
Tel.: +49 (0)251/83-38083
Fax: +49 (0)251/83-38109
E-Mail: patrick.delfmann@wi.uni-muenster.de
Web-Seite: www.wi.uni-muenster.de/is

Annett Eisenreich

IBM Deutschland GmbH
Anzinger Strasse 29
81671 München
Tel.: +49 (0)89/4504-2395
Fax: +49 (0)89/4504-2005
E-Mail: aeisenreich@de.ibm.com
Web-Seite: <http://www.ibm.com>

Peter Fettke

Johannes Gutenberg-Universität Mainz
Lehrstuhl Wirtschaftsinformatik und BWL
55099 Mainz
Tel.: +49 (0)6131/39-22018
Fax: +49 (0)6131/39-22184
E-Mail: fettke@wiwi.uni-mainz.de
Web-Seite: wi.bwl.uni-mainz.de

Dr. Wolfram Jost

IDS Scheer AG
Altenkesseler Straße 17
66115 Saarbrücken
Tel.: +49 (0)681/210-3802
Fax: +49 (0)681/210-1701
E-Mail: w.jost@ids-scheer.de
Web-Seite: www.ids-scheer.de

Ralf Knackstedt

Westfälische Wilhelms-Universität Münster
Institut für Wirtschaftsinformatik
Leonardo-Campus 3
48149 Münster
Tel.: +49 (0)251/83-38094
Fax: +49 (0)251/83-38109
E-Mail: ralf.knackstedt@wi.uni-muenster.de
Web-Seite: www.wi.uni-muenster.de/is

Prof. Dr. Helmut Krcmar

Universität Hohenheim
Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik
Schloß Osthof-Nord
70593 Stuttgart
Tel.: +49 (0)459-3345
Fax: +49 (0)459-3145
E-Mail: krcmar@uni-hohenheim.de
Web-Seite: www.winbase.de

Prof. Dr. Peter Loos

Johannes Gutenberg-Universität Mainz
Lehrstuhl Wirtschaftsinformatik und BWL
55099 Mainz
Tel.: +49 (0)6131/39-22734
Fax: +49 (0)6131/39-22184
E-Mail: loos@wiwi.uni-mainz.de
Web-Seite: wi.bwl.uni-mainz.de

Prof. Dr. Dr. h. c. mult. August-Wilhelm Scheer

Institut für Wirtschaftsinformatik (IWi)
im Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI GmbH)
Im Stadtwald, Geb. 43.8
66123 Saarbrücken
Tel.: +49 (0)681/302-5221
Fax: +49 (0)681/302-3696
E-Mail: scheer@iwi.uni-sb.de
Web-Seite: www.iwi.uni-sb.de

Oliver Thomas

Institut für Wirtschaftsinformatik (IWi)
im Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI GmbH)
Im Stadtwald, Geb. 43.8
66123 Saarbrücken
Tel.: +49 (0)681/302-5221
Fax: +49 (0)681/302-3696
E-Mail: thomas@iwi.uni-sb.de
Web-Seite: www.iwi.uni-sb.de

Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik

- Nr. 1 Bolte, Ch.; Kurbel, K.; Moazzami, M.; Pietsch, W.: Erfahrungen bei der Entwicklung eines Informationssystems auf RDBMS- und 4GL-Basis. Februar 1991.
- Nr. 2 Kurbel, K.: Das technologische Umfeld der Informationsverarbeitung – Ein subjektiver „State of the Art“-Report über Hardware, Software und Paradigmen. März 1991.
- Nr. 3 Kurbel, K.: CA-Techniken und CIM. Mai 1991.
- Nr. 4 Nietsch, M.; Nietsch, T.; Rautenstrauch, C.; Rinschede, M.; Siedentopf, J.: Anforderungen mittelständischer Industriebetriebe an einen elektronischen Leitstand – Ergebnisse einer Untersuchung bei zwölf Unternehmen. Juli 1991.
- Nr. 5 Becker, J.; Prischmann, M.: Konnektionistische Modelle – Grundlagen und Konzepte. September 1991.
- Nr. 6 Grob, H. L.: Ein produktivitätsorientierter Ansatz zur Evaluierung von Beratungserfolgen. September 1991.
- Nr. 7 Becker, J.: CIM und Logistik. Oktober 1991.
- Nr. 8 Burgholz, M.; Kurbel, K.; Nietsch, Th.; Rautenstrauch, C.: Erfahrungen bei der Entwicklung und Portierung eines elektronischen Leitstands. Januar 1992.
- Nr. 9 Becker, J.; Prischmann, M.: Anwendung konnektionistischer Systeme. Februar 1992.
- Nr. 10 Becker, J.: Computer Integrated Manufacturing aus Sicht der Betriebswirtschaftslehre und der Wirtschaftsinformatik. April 1992.
- Nr. 11 Kurbel, K.; Dornhoff, P.: A System for Case-Based Effort Estimation for Software-Development Projects. Juli 1992.
- Nr. 12 Dornhoff, P.: Aufwandsplanung zur Unterstützung des Managements von Softwareentwicklungsprojekten. August 1992.
- Nr. 13 Eicker, S.; Schnieder, T.: Reengineering. August 1992.
- Nr. 14 Erkelenz, F.: KVD2 – Ein integriertes wissensbasiertes Modul zur Bemessung von Krankenhausverweildauern – Problemstellung, Konzeption und Realisierung. Dezember 1992.
- Nr. 15 Horster, B.; Schneider, B.; Siedentopf, J.: Kriterien zur Auswahl konnektionistischer Verfahren für betriebliche Probleme. März 1993.
- Nr. 16 Jung, R.: Wirtschaftlichkeitsfaktoren beim integrationsorientierten Reengineering: Verteilungsarchitektur und Integrationsschritte aus ökonomischer Sicht. Juli 1993.

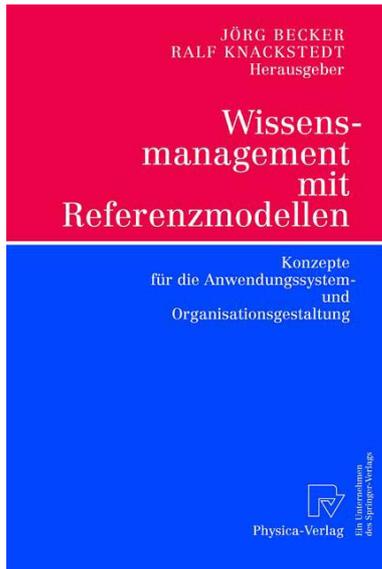
- Nr. 17 Miller, C.; Weiland, R.: Der Übergang von proprietären zu offenen Systemen aus Sicht der Transaktionskostentheorie. Juli 1993.
- Nr. 18 Becker, J.; Rosemann, M.: Design for Logistics – Ein Beispiel für die logistikgerechte Gestaltung des Computer Integrated Manufacturing. Juli 1993.
- Nr. 19 Becker, J.; Rosemann, M.: Informationswirtschaftliche Integrationsschwerpunkte innerhalb der logistischen Subsysteme – Ein Beitrag zu einem produktionsübergreifenden Verständnis von CIM. Juli 1993.
- Nr. 20 Becker, J.: Neue Verfahren der entwurfs- und konstruktionsbegleitenden Kalkulation und ihre Grenzen in der praktischen Anwendung. Juli 1993.
- Nr. 21 Becker, K.; Prischmann, M.: VESKONN - Prototypische Umsetzung eines modularen Konzepts zur Konstruktionsunterstützung mit konnektionistischen Methoden. November 1993
- Nr. 22 Schneider, B.: Neuronale Netze für betriebliche Anwendungen: Anwendungspotentiale und existierende Systeme. November 1993.
- Nr. 23 Nietsch, T.; Rautenstrauch, C.; Rehfeldt, M.; Rosemann, M.; Turowski, K.: Ansätze für die Verbesserung von PPS-Systemen durch Fuzzy-Logik. Dezember 1993.
- Nr. 24 Nietsch, M.; Rinschede, M.; Rautenstrauch, C.: Werkzeuggestützte Individualisierung des objektorientierten Leitstands ooL. Dezember 1993.
- Nr. 25 Meckenstock, A., Unland, R., Zimmer, D.: Flexible Unterstützung kooperativer Entwurfsumgebungen durch einen Transaktions-Baukasten. Dezember 1993.
- Nr. 26 Grob, H. L.: Computer Assisted Learning (CAL) durch Berechnungsexperimente. Januar 1994.
- Nr. 27 Kirn, S.; Unland, R. (Hrsg.): Tagungsband zum Workshop „Unterstützung Organisatorischer Prozesse durch CSCW“. In Kooperation mit GI-Fachausschuß 5.5 „Betriebliche Kommunikations- und Informationssysteme“ und Arbeitskreis 5.5.1 „Computer Supported Cooperative Work“, Westfälische Wilhelms-Universität Münster; 4.-5. November 1993.
- Nr. 28 Kirn, S.; Unland, R.: Zur Verbundintelligenz integrierter Mensch-Computer-Teams: Ein organisationstheoretischer Ansatz. März 1994.
- Nr. 29 Kirn, S.; Unland, R.: Workflow Management mit kooperativen Softwaresystemen: State of the Art und Problemabriß. März 1994.
- Nr. 30 Unland, R.: Optimistic Concurrency Control Revisited. März 1994.
- Nr. 31 Unland, R.: Semantics-Based Locking: From Isolation to Cooperation. März 1994.
- Nr. 32 Meckenstock, A.; Unland, R.; Zimmer, D.: Controlling Cooperation and Recovery in Nested Transactions. März 1994.

- Nr. 33 Kurbel, K.; Schnieder, T.: Integration Issues of Information Engineering Based I-CASE Tools. September 1994.
- Nr. 34 Unland, R.: TOPAZ: A Tool Kit for the Construction of Application Specific Transaction. November 1994.
- Nr. 35 Unland, R.: Organizational Intelligence and Negotiation Based DAI Systems – Theoretical Foundations and Experimental Results. November 1994.
- Nr. 36 Unland, R.; Kirn, S.; Wanka, U.; O'Hare, G.M.P.; Abbas, S.: AEGIS: AGENT ORIENTED ORGANISATIONS. Februar 1995.
- Nr. 37 Jung, R.; Rimpler, A.; Schnieder, T.; Teubner, A.: Eine empirische Untersuchung von Kosteneinflussfaktoren bei integrationsorientierten Reengineering-Projekten. März 1995.
- Nr. 38 Kirn, S.: Organisatorische Flexibilität durch Workflow-Management-Systeme? Juli 1995.
- Nr. 39 Kirn, S.: Cooperative Knowledge Processing: The Key Technology for Future Organizations. Juli 1995.
- Nr. 40 Kirn, S.: Organisational Intelligence and Distributed AI. Juli 1995.
- Nr. 41 Fischer, K.; Kirn, S.; Weinhard, Ch. (Hrsg.): Organisationsaspekte in Multiagentensystemen. September 1995.
- Nr. 42 Grob, H. L.; Lange, W.: Zum Wandel des Berufsbildes bei Wirtschaftsinformatikern, Eine empirische Analyse auf der Basis von Stellenanzeigen. Oktober 1995.
- Nr. 43 Abu-Alwan, I.; Schlagheck, B.; Unland, R.: Evaluierung des objektorientierten Datenbankmanagementsystems ObjectStore. Dezember 1995.
- Nr. 44 Winter, R.: Using Formalized Invariant Properties of an Extended Conceptual Model to Generate Reusable Consistency Control for Information Systems. Dezember 1995.
- Nr. 45 Winter, R.: Design and Implementation of Derivation Rules in Information Systems. Februar 1996.
- Nr. 46 Becker, J.: Eine Architektur für Handelsinformationssysteme. März 1996.
- Nr. 47 Becker, J.; Rosemann, M. (Hrsg.): Workflowmanagement – State-of-the-Art aus Sicht von Theorie und Praxis, Proceedings zum Workshop vom 10. April 1996. April 1996.
- Nr. 48 Rosemann, M.; zur Mühlen, M.: Der Lösungsbeitrag von Metadatenmodellen beim Vergleich von Workflowmanagementsystemen. Juni 1996.
- Nr. 49 Rosemann, M.; Denecke, T.; Püttmann, M.: Konzeption und prototypische Realisierung eines Informationssystems für das Prozeßmonitoring und –controlling. September 1996.

- Nr. 50 v. Uthmann, C.; Turowski, K. unter Mitarbeit von Rehfeldt, M.; Skall, M.: Workflow-basierte Geschäftsprozeßregelung als Konzept für das Management von Produktentwicklungsprozessen. November 1996.
- Nr. 51 Eicker, S.; Jung, R.; Nietsch, M.; Winter, R.: Entwicklung eines Data Warehouse für das Produktionscontrolling: Konzepte und Erfahrungen. November 1996.
- Nr. 52 Becker, J.; Rosemann, M.; Schütte, R. (Hrsg.): Entwicklungsstand und Entwicklungsperspektiven Der Referenzmodellierung, Proceedings zur Veranstaltung vom 10. März 1997. März 1997.
- Nr. 53 Loos, P.: Capture More Data Semantic Through The Expanded Entity-Relationship Model (PERM). Februar 1997.
- Nr. 54 Becker, J.; Rosemann, M. (Hrsg.): Organisatorische und technische Aspekte beim Einsatz von Workflowmanagementsystemen. Proceedings zur Veranstaltung vom 10. April 1997. April 1997.
- Nr. 55 Holten, R.; Knackstedt, R.: Führungsinformationssysteme – Historische Entwicklung und Konzeption. April 1997.
- Nr. 56 Holten, R.: Die drei Dimensionen des Inhaltsaspektes von Führungsinformationssystemen. April 1997.
- Nr. 57 Holten, R.; Striemer, R.; Weske, M.: Ansätze zur Entwicklung von Workflow-basierten Anwendungssystemen – Eine vergleichende Darstellung. April 1997.
- Nr. 58 Kuchen, H.: Arbeitstagung Programmiersprachen, Tagungsband; Juli 1997.
- Nr. 59 Vering, O.: Berücksichtigung von Unschärfe in betrieblichen Informationssystemen – Einsatzfelder und Nutzenpotentiale am Beispiel der PPS. September 1997.
- Nr. 60 Schwegmann, A.; Schlagheck, B.: Integration der Prozeßorientierung in das objektorientierte Paradigma: Klassenzuordnungsansatz vs. Prozessklassenansatz. Dezember 1997.
- Nr. 61 Speck, M.: In Vorbereitung.
- Nr. 62 Wiese, J.: Ein Entscheidungsmodell für die Auswahl von Standardanwendungssoftware am Beispiel von Warenwirtschaftssystemen. März 1998.
- Nr. 63 Kuchen, H.: Workshop on Functional and Logic Programming, Proceedings; Juni 1998.
- Nr. 64 v. Uthmann, C.; Becker, J.; Brödner, P.; Maucher, I.; Rosemann, M.: PPS meets Workflow. Proceedings zum Workshop vom 9. Juni 1998. Juni 1998.
- Nr. 65 Scheer, A.-W.; Rosemann, M.; Schütte, R. (Hrsg.): Integrationsmanagement; Januar 1999.

- Nr. 66 zur Mühlen, M.; Ehlers, L.: Internet – Technologie und Historie. Juni 1999.
- Nr. 67 Holten, R.: A Framework for Information Warehouse Development Processes. Mai 1999.
- Nr. 68 Holten, R.; Knackstedt, R.: Fachkonzeption von Führungsinformationssystemen – Instanziierung eines FIS-Metamodells am Beispiel eines Einzelhandelsunternehmens. Mai 1999.
- Nr. 69 Holten, R.: Semantische Spezifikation Dispositiver Informationssysteme. Juli 1999.
- Nr. 70 zur Mühlen, M.: In Vorbereitung.
- Nr. 71 Klein, S.; Schneider, B.; Vossen, G.; Weske, M.; Projektgruppe PESS: Eine XML-basierte Systemarchitektur zur Realisierung flexibler Web-Applikationen. Juli 2000.
- Nr. 72 Klein, S.; Schneider, B. (Hrsg): Negotiations and Interactions in Electronic Markets, Proceedings of the Sixth Research Symposium on Emerging Electronic Markets, Muenster, Germany, September 19 - 21, 1999. August 2000.
- Nr. 73 Becker, J.; Bergerfurth, J.; Hansmann, H.; Neumann, S.; Serries, T.: Methoden zur Einführung Workflow-gestützter Architekturen von PPS-Systemen. November 2000.
- Nr. 74 Terveer, I.: Die asymptotische Verteilung der Spannweite bei Zufallsgrößen mit paarweise identischer Korrelation. Februar 2002.
- Nr. 75 Becker, J. (Ed.): Research Reports, Proceedings of the University Alliance Executive Directors Workshop – ECIS 2001. Juni 2001.
- Nr. 76 Klein, S.; u. a. (Eds.): MOVE: Eine flexible Architektur zur Unterstützung des Außendienstes mit mobile devices. In Vorbereitung.
- Nr. 77 Becker, J.; Knackstedt, R.; Holten, R.; Hansmann, H.; Neumann, S.: Konstruktion von Methodiken: Vorschläge für eine begriffliche Grundlegung und domänenspezifische Anwendungsbeispiele. Juli 2001.
- Nr. 78 Holten, R.: Konstruktion domänenspezifischer Modellierungstechniken für die Modellierung von Fachkonzepten. August 2001.
- Nr. 79 Vossen, G.; Hüsemann, B.; Lechtenböcker, J.: XLX – Eine Lernplattform für den universitären Übungsbetrieb. August 2001.
- Nr. 80 Becker, J.; Knackstedt, R.; Serries, Th.: Gestaltung von Führungsinformationssystemen mittels Informationsportalen; Ansätze zur Integration von Data-Warehouse- und Content-Management-Systemen. November 2001.
- Nr. 81 Holten, R.: Conceptual Models as Basis for the Integrated Information Warehouse Development. Oktober 2001.

- Nr. 82 Teubner, A.: Informationsmanagement: Historie, disziplinärer Kontext und Stand der Wissenschaft. Februar 2002.
- Nr. 83 Vossen, G.: Vernetzte Hausinformationssysteme – Stand und Perspektive. Oktober 2001.
- Nr. 84 Holten, R.: The MetaMIS Approach for the Specification of Management Views on Business Processes. November 2001.
- Nr. 85 Becker, J.; Neumann, S.; Hansmann, H.: Workflow-integrierte Produktionsplanung und -steuerung: Ein Architekturmodell für die Koordination von Prozessen der industriellen Auftragsabwicklung. Januar 2002.
- Nr. 86 Teubner, R. A.; Klein, S.: Bestandsaufnahme aktueller deutschsprachiger Lehrbücher zum Informationsmanagement. März 2002.
- Nr. 87 Holten, R.: Specification of Management Views in Information Warehouse Projects. April 2002.
- Nr. 88 Holten, R.; Dreiling, A.: Specification of Fact Calculations within the MetaMIS Approach. Juni 2002.
- Nr. 89 Holten, R.: Metainformationssysteme – Backbone der Anwendungssystemkopplung. Juli 2002.
- Nr. 90 Becker, J.; Knackstedt, R. (Hrsg.): Referenzmodellierung 2002. Methoden – Modelle – Erfahrungen. August 2002.



2002. 328 S., 128 Abb., 13 Tab.
 Brosch. EUR 56,03
 ISBN 3-7908-1514-4

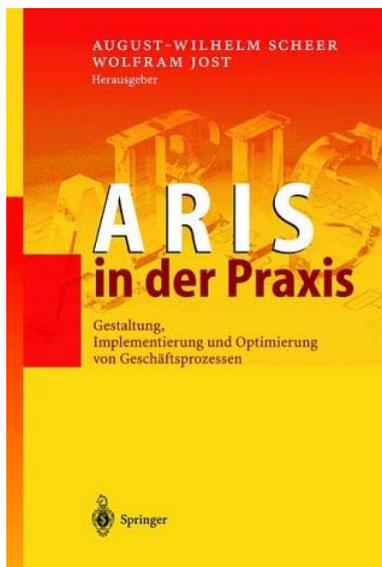
Becker, J., Knackstedt, R. (Hrsg.)

Wissensmanagement mit Referenzmodellen

Konzepte für die Anwendungssystem- und Organisationsgestaltung

Konzepte für die Anwendungssystem- und Organisationsgestaltung Referenzmodelle stellen etablierte Werkzeuge zum Transfer betriebswirtschaftlichen und informationstechnischen Know-hows für den Bereich der Anwendungssystem- und Organisationsgestaltung dar. Das vorliegende Buch zeigt interessante Entwicklungsperspektiven für die Referenzmodellkonstruktion und -anwendung und liefert damit sowohl Referenzmodellerstellern als auch Wissens- und Informationsmanagern in Unternehmen wertvolle Anregungen. Modellentwickler müssen unterschiedliche Modelltypen zu Modellsystemen verknüpfen und die Ableitbarkeit von projektspezifischen Varianten aus allgemeingültigen Modellen sicherstellen. Anwender nutzen Referenzmodelle als Basis für unterschiedliche Aufgaben, wie die Einführung einer Standardanwendungssoftware. Anhand von Entwicklungsbeispielen aus unterschiedlichen Bereichen (insb. Supply Chain Management, Banken und Buchverlage) wird gezeigt, wie der Nutzen von Referenzmodellen durch neue Anwendungsbereiche erhöht werden kann.

Schlagworte: Referenzmodellierung, Informationsmodellierung, Informationssysteme, Prozessmanagement, Wissensmanagement



2002. 269 S., 131 Abb., 2 Tab.
 Geb. EUR 37,34
 ISBN 3-540-43029-6

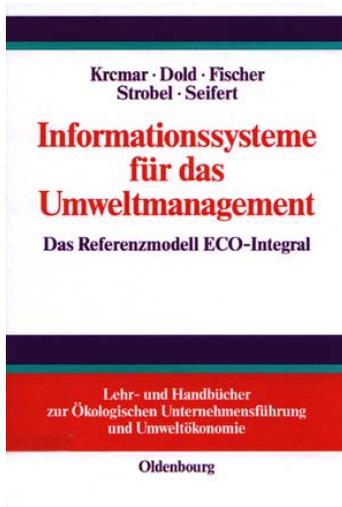
Scheer, A.-W., Jost, W. (Hrsg.)

ARIS in der Praxis

Gestaltung, Implementierung und Optimierung von Geschäftsprozessen

Das ARIS Toolset ist mit weltweit über 30.000 verkauften Lizenzen das marktführende Softwarewerkzeug für die Gestaltung und Optimierung von Geschäftsprozessen sowie die Einführung betriebswirtschaftlicher Anwendungssysteme. Die methodische Basis für das Werkzeug bildet die von Scheer entwickelte Architektur integrierter Informationssysteme ARIS. In diesem Buch werden konkrete Praxisbeispiele für den Einsatz des ARIS Toolsets und der damit verbundenen Methodik dargestellt. Die beschriebenen Kundenprojekte stammen von Unternehmen unterschiedlicher Branchen und umfassen das gesamte Themengebiet des Geschäftsprozessmanagements. Hierzu gehören z.B. die Optimierung von Geschäftsprozessen, das Change Management, die ISO-Zertifizierung, der Einsatz von Best Practices sowie die Einführung von SAP Software. Das Buch vermittelt somit einen sehr guten Überblick über die Frage, wie das ARIS Toolset und die dahinterliegende Methode zur Erreichung der jeweiligen Unternehmensziele eingesetzt werden.

Schlagworte: ARIS, Geschäftsprozessmanagement, Praxisbeispiele, SAP-Einführung, Geschäftsprozesse



2000. 408 S.
Geb. EUR 49,80
ISBN 3-486-25420-0

**Helmut Krcmar, Georg Dold, Helmut Fischer, Markus Strobel,
Eberhard K. Seifert (Hrsg.)**

Informationssysteme für das Umweltmanagement

Das Referenzmodell ECO-Integral

Effizienter betrieblicher Umweltschutz bedarf valider Informationen zur Entscheidungsfindung. Die Rede von „Betrieblichen Umweltinformationssystemen (BUIS)“ machte bereits in der Frühzeit der Umweltorientierung von Praxis und Betriebswirtschaftslehre die Runde, wenngleich in den wenigsten Fällen damit ein ganzheitliches Informationsmanagement im Betrieb gemeint sein konnte. Vielmehr sind auf dem Markt meist additive EDV-Werkzeuge (wenn auch unterschiedlichster Reichweite und Komplexität) ohne aktive Anbindung an die übrigen betrieblichen EDV-Systeme und damit ohne ökonomische Einbindung aller relevanten Betriebsdaten in die Entscheidungsfindung verfügbar.

„ECO-Integral“ ermöglicht, quasi als „Trojanisches Pferd“, die integrierte Informationsverarbeitung aller relevanten Betriebsdaten im Kontext des betrieblichen Umweltschutzes. Unverzichtbar für alle, die im Bereich Informationsmanagement des betrieblichen Umweltschutzes arbeiten.



3. vollst. neu bearb. u. erw. Aufl.
2002. 627 S., 150 Abb., 37 Tab.
Geb. EUR 65,37
ISBN 3-540-41325-1

Becker, J., Kugeler, M., Rosemann, M. (Hrsg.)

Prozessmanagement

Ein Leitfaden zur prozessorientierten Organisationsgestaltung

Prozessmanagement ist ein Leitfaden zur Gestaltung prozessorientierter Unternehmen. Der vorgestellte Ansatz zur Einführung, Umsetzung und kontinuierlichen Wahrnehmung des Prozessmanagements ist konsequent praxisorientiert. Das Buch folgt den einzelnen Phasen eines Vorgehensmodells, das sich in der Praxis bereits mehrfach bewährt hat. Der Projektlauf wird anhand einer durchgehenden Fallstudie, dem Prozessmanagementprojekt eines modernen Dienstleistungsunternehmens, beschrieben. Checklisten fassen die abgeleiteten Handlungsempfehlungen für jede Projektphase zusammen.

Schlagerworte: Organisation, Prozessmodellierung, Prozessmanagement, Projektmanagement, Business Process Reengineering

„Die Autoren haben sich zum Ziel gesetzt, ein für Praktiker geeignetes Vorgehensmodell zum prozessorientierten Management zu entwickeln. Nach dem Motto 'So viel Praxisrelevanz wie möglich, so viel Theorie wie nötig' geben die Verfasser in dem Leitfaden Empfehlungen zur Gestaltung des Prozessmanagements. Die einzelnen Schritte werden an einem realen Projekt bei DeTeImmobilien erläutert. Checklisten fassen die abgeleiteten Handlungsempfehlungen für jede Projektphase zusammen.“ (*Handelsblatt*)