

Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik

Herausgeber: Prof. Dr. J. Becker, Prof. Dr. H. L. Grob

Prof. Dr. U. Müller-Funk, Prof. Dr. G. Vossen

Arbeitsbericht Nr. 52

**Entwicklungsstand und
Entwicklungsperspektiven der
Referenzmodellierung**

Proceedings zur Veranstaltung vom 10. März 1997

Jörg Becker, Michael Rosemann, Reinhard Schütte (Hrsg.)

Institut für Wirtschaftsinformatik der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster

Greverer Str. 91, 48159 Münster, Tel. (0251) 83-39751, Fax (0251) 83-39754

März 1997

Vorwort

Die steigende Verbreitung von Standardsoftware sowie die zunehmende Akzeptanz von Informationsmodellen für die organisatorische und informatorische Gestaltung von Unternehmen belegen die wachsende Bedeutung von Referenzmodellen. Dabei handelt es sich um ein relativ junges Thema, das gerade aufgrund seiner Allgemeingültigkeit Auswirkungen auf methodische und inhaltliche Fragen hat.

Zum heutigen Zeitpunkt existieren in zweierlei Hinsicht konzeptionelle Defizite. Zum einen mangelt es an Arbeiten, die den Zusammenhang von Unternehmensklassen und Merkmalen herstellen, d. h. es fehlen betriebswirtschaftliche Kriterien zur Unternehmensklassifizierung (inhaltliches, betriebswirtschaftliches Problem). Zum anderen stehen methodische Überlegungen für eine zielgerichtete Referenzmodellkonstruktion noch aus (wirtschaftsinformatikzentriertes Problem).

Darüber hinaus zeigen Bemühungen der betrieblichen Praxis zur Standardisierung von Modellbestandteilen, welcher Stellenwert allgemeineren Beschreibungen zugeschrieben wird. Standardisierungsorganisationen wie die Object Management Group (OMG) oder die gerade gegründete Open Reference Initiative e. V. (ORI) belegen die intensiven Bemühungen um syntaktische und semantische Standards auf Modellebene.

Aufgrund der Interdisziplinarität der Wirtschaftsinformatik scheint sie prädestiniert zu sein, die bei Referenzmodellen erforderliche Verbindung von Organisation und Informationstechnik herzustellen, die heutzutage für eine adäquate Unterstützung realer Problemlösungen unabdingbar ist.

Der vorliegende Arbeitsbericht faßt die Ergebnisse einer eintägigen Veranstaltung zusammen, die im Rahmen des vom BMBF geförderten Verbundprojekts „Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung“ am 10. März 1997 durchgeführt wurde.

Wir danken allen Referenten recht herzlich für ihre Vorträge sowie die zur Verfügung gestellten Beiträge.

Münster, im März 1997

Jörg Becker, Michael Rosemann, Reinhard Schütte

Inhalt

Vorwort	1
Inhalt	2
1 ARIS House of Business Engineering - Konzept zur Beschreibung und Ausführung von Referenzmodellen <i>August-Wilhelm Scheer</i>	3
2 Grundsätze ordnungsmäßiger Referenzmodellierung <i>Michael Rosemann, Reinhard Schütte</i>	16
3 Toolbasierte Referenzmodellierung - State-of-the-Art und Entwicklungstrends <i>Christian Reiter</i>	34
4 Business Objekte und objektorientiertes Prozeßdesign <i>Michael Seubert</i>	46
5 Mittelwege zwischen Individual- und Standardsoftware - Überblick zu ausgewählten Experimenten <i>Peter Mertens, Petra Ludwig, Andrea Engelhardt, Sybille Möhle, Thomas Kaufmann, Harald Ließmann</i>	65
6 Integration von Referenzmodellen bei der Einführung betrieblicher Anwendungssysteme <i>Hans-Jürgen Scheruhn</i>	80
7 Ganzheitliche und prozeßorientierte Unternehmensgestaltung auf Basis von Vorgehens- und Referenzmodellen <i>Michael Schmincke</i>	96
8 Branchen-Referenzmodelle, dargestellt am Beispiel des Handels-Referenzmodells <i>Jörg Becker</i>	114
Verzeichnis der Autoren	128

1 ARIS - House of Business Engineering: Konzept zur Beschreibung und Ausführung von Referenzmodellen

August-Wilhelm Scheer

Abstract

Die effiziente Gestaltung, Einführung und Realisierung von kundenindividuellen Informationssystemen ist mittlerweile in nahezu allen Branchen zu einem wichtigen Erfolgsfaktor geworden. Mit der Architektur „ARIS - House of Business Engineering“ wird ein prozeßorientiertes Rahmenkonzept zur Modellierung und Umsetzung von Referenzmodellen vorgestellt. Es umfaßt auf den vier Ebenen „Prozeßoptimierung“, „Prozeßmanagement“, „Workflow“ und „Bearbeitung“ Methoden und Werkzeuge für ein referenzmodellbasiertes Softwarekonzept. Gleichzeitig wird durch die Rückkopplung zwischen den Ebenen eine kontinuierliche Verbesserung der Geschäftsprozesse erreicht.

1.1 Referenzmodelle als Basis kundenindividueller Informationssysteme

Unter einem Referenzmodell wird ein Modell verstanden, das als Ausgangspunkt für die Entwicklung auf konkrete Aufgabenstellungen bezogener Problemlösungen dienen kann. Je nachdem, welche Aufgabenstellung mit dem Einsatz von Referenzmodellen bearbeitet wird, können beispielsweise branchenspezifische Referenzmodelle, softwarespezifische Referenzmodelle oder Vorgehens-Referenzmodelle unterschieden werden.

Die Qualität von Referenzmodellen wird von der Fähigkeit bestimmt, die spezifische Aufgabenstellung effizienter zu erfüllen. Hinsichtlich der Aufgabe „Entwicklung und Einsatz kundenorientierter Informationssysteme“ ergeben sich aus der Anwendersicht folgende Anforderungen an Referenzmodelle:

Syntaktische Vollständigkeit und Korrektheit

Dies betrifft die Auswahl eines methodischen Rahmenwerks, das über die erforderlichen Konstrukte verfügt, um der komplexen Gestaltungsaufgabe gerecht zu werden. Darüber hinaus ist die korrekte Anwendung des Rahmenwerks sicherzustellen, d. h. bei der Modellierung ist auf eine dem jeweiligen Vorgehensmodell entsprechende Methodenanwendung sowie auf eine vollständige und konsistente Beschreibung zu achten [BeRS95, vgl. auch Kapitel 2].

Semantische Vollständigkeit und Korrektheit

Semantische Vollständigkeit und Korrektheit sind vor dem Hintergrund des jeweiligen Anwendungszwecks zu bewerten. Ein Referenzmodell muß insofern vollständig und korrekt sein, als mindestens ein Anwendungsfall vorstellbar ist, für den es alle relevanten Erfahrungen und Kenntnisse bereitstellt, d. h. in dem es unverändert als spezifisches Modell verwendet werden kann [Hars93].

Adaptierbarkeit

Der Begriff Adaptierbarkeit beschreibt zum einen die Anforderung, die allgemeinen Strukturen des Referenzmodells an die individuellen Erfordernisse eines bestimmten Anwenders anpassen zu können. Zum anderen betrifft er die Notwendigkeit, veränderte Rahmenbedingungen in die organisatorischen Gestaltungsentscheidungen einzubeziehen [vgl. Remm96]. Sowohl für die fachliche als auch für die formale Anpassung sind entsprechende Integritätsbedingungen, die Restriktionen für zulässige Zustandsübergänge darstellen, zu formulieren. Fachliche Restriktionen beziehen sich vor allem auf die Sicherstellung der Unternehmensziele, formale Bedingungen auf die Vermeidung der Bildung von Homonymen und Synonymen sowie die Konsistenzsicherung der Modelle.

Anwendbarkeit

Die Anwendbarkeit eines Referenzmodells, d. h. die Ableitung individueller Modellstrukturen und deren Realisierung, ist durch geeignete Maßnahmen zu unterstützen. Dies betrifft neben der bereits erwähnten Auswahl von Rahmenwerk und Modellierungsmethoden insbesondere den Einsatz computergestützter Werkzeuge. Sie müssen die komplexen und vielfältigen Aufgaben von der Gestaltung der Geschäftsprozesse bis zur DV-technischen Funktionsausführung durchgängig unterstützen.

Die im folgenden Kapitel vorgestellte Architektur ist ein Rahmenkonzept zur Modellierung und Anwendung von Referenzmodellen. Sie umfaßt Methoden und Werkzeuge für ein referenzmodellbasiertes Softwarekonzept, das den oben beschriebenen Anforderungen gerecht wird.

1.2 Architektur zur Modellierung und Anwendung von Referenzmodellen

Referenzmodelle dienen der Konzeption und Realisierung von computergestützten Informationssystemen, computergestützte Informationssysteme dienen der Unterstützung von Geschäftsprozessen. Bei einer Analyse der Geschäftsprozesse ergeben sich vier Hauptaufgaben, die durch ein Informationssystem unterstützt werden müssen:

1. Beschreibung und Optimierung der Geschäftsprozeßstruktur

2. Kapazitäts-, zeit- und kostenoptimale Planung der laufenden Geschäftsprozesse
3. Steuerung der einzelnen Geschäftsvorfälle
4. Bearbeitung der einzelnen Funktionen

Diese Aufgaben sind nicht auf Produktionsprozesse, in denen die Materialtransformation im Vordergrund steht, beschränkt, sie können weitgehend auch auf Dienstleistungsprozesse (Datentransformationsprozesse) übertragen werden.

Die Aufgaben lassen sich einem 4-Ebenenmodell, dem „ARIS - House of Business Engineering“ zuordnen. Abbildung 1-1 beschreibt in komprimierter Form die einzelnen Ebenen des „ARIS - House of Business Engineering“ und veranschaulicht die Beziehungen, die es zwischen den Ebenen gibt.

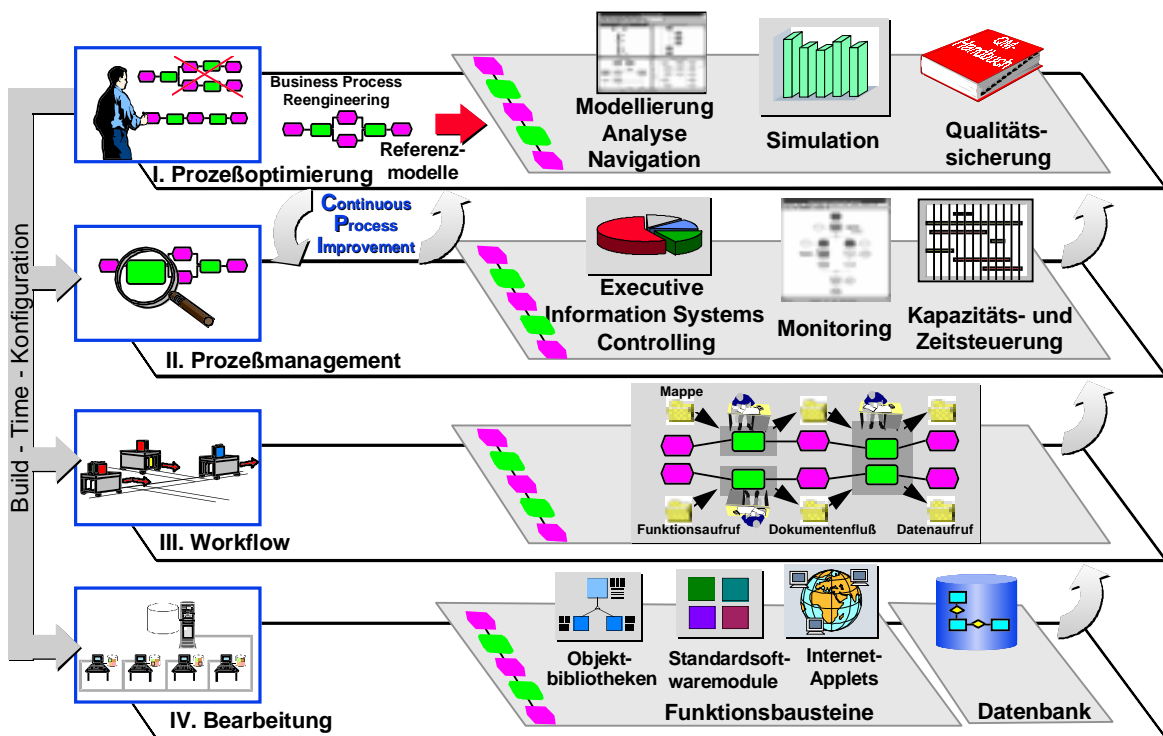


Abb. 1-1: Die Geschäftsprozessarchitektur „ARIS - House of Business Engineering“

In den folgenden Kapiteln wird die Nutzung von Referenzmodellen auf allen Ebenen der Architektur, von der betriebswirtschaftlichen Gestaltung der Geschäftsprozesse bis zu ihrer DV-technischen Unterstützung beschrieben. Dies führt zu einem prozeßorientierten Softwarekonzept, wobei durch die Rückkopplungen zwischen den Ebenen eine kontinuierliche Verbesserung der Geschäftsprozesse erreicht wird.

1.2.1 Referenzmodellbasierte Prozeßoptimierung

Auf der Ebene I „Prozeßoptimierung“ werden die Geschäftsprozesse analog einer Arbeitsplanung in der Fertigung beschrieben. Dazu wird mit dem ARIS-Konzept [Sche92] ein Methodenangebot bereitgestellt, das alle Aspekte von Geschäftsprozessen abdeckt.

ARIS richtet verschiedene Sichten auf ein Unternehmen. Durch die Zerlegung in Daten-, Funktions- und Organisationsmodelle wird die Komplexität eines Unternehmensmodells erheblich reduziert. In der Steuerungssicht werden die Beziehungen zwischen den anderen Sichten erfaßt und die ganzheitliche Beschreibung der Geschäftsprozesse ermöglicht.

Zur Modellierung der Prozesse wird in der Steuerungssicht die Methode der Ereignisgesteuerten Prozeßketten (EPK) bereitgestellt. Sie stellt Ablaufstrukturen durch die logische Verknüpfung von Ereignissen und Funktionen dar [Sche95, S. 49-52]. Durch diese generelle Methode können alle Typen von Prozessen, z. B. Geschäftsprozesse im Fertigungs-, Verwaltungs- und Dienstleistungsbereich, Arbeitspläne und Materialflüsse sowie Projektabläufe, beschrieben werden. Abbildung 1-2a veranschaulicht die Anwendung der Methode der EPK auf Geschäftsprozesse in der Öffentlichen Verwaltung, Abbildung 1-2b modelliert einen Arbeitsplan mit Materialfluß als EPK. Durch die Einbeziehung des Materialflusses in das ARIS-Konzept können auch Zusammenhänge zwischen Produkt- und Prozeßmodellen behandelt werden.

Das ARIS-TOOLSET ermöglicht die computerunterstützte Anwendung des ARIS-Konzepts. Es unterstützt den Benutzer bei der Modellierung, Analyse und Navigation von Geschäftsprozessen. Mit der ARIS-Layoutgenerierung, die aus logischen Prozeßbeschreibungen grafische Prozeßmodelle generiert, und der Nutzung von Virtual Reality (VR)-Konzepten, welche die Verwendung realitätsnaher Metaphern erlauben, wird die Visualisierung und die Modellmanipulation zudem erheblich erleichtert.

Dieser Überblick zeigt, daß ARIS umfassende Methoden und Werkzeuge zur Optimierung von Geschäftsprozessen zur Verfügung stellt. Zur Unterstützung der Modellierung von Geschäftsprozessen kann vorhandenes Wissen über sinnvolle Strukturen von Geschäftsprozessen als Ausgangslösung einbezogen werden. Diese Referenzmodelle, die aus empirisch erhobenen Best-Practice-Beispielen oder aus theoretischen Überlegungen abgeleitet sind, bringen erhebliche Einsparungen bei der Gestaltung von optimalen Abläufen. Referenzmodelle können nach dem ARIS-Konzept beschrieben und im ARIS-TOOLSET gespeichert werden. Damit können bei der Prozeßgestaltung auch die Möglichkeiten Modellvergleich, -anpassung und -änderung genutzt werden.

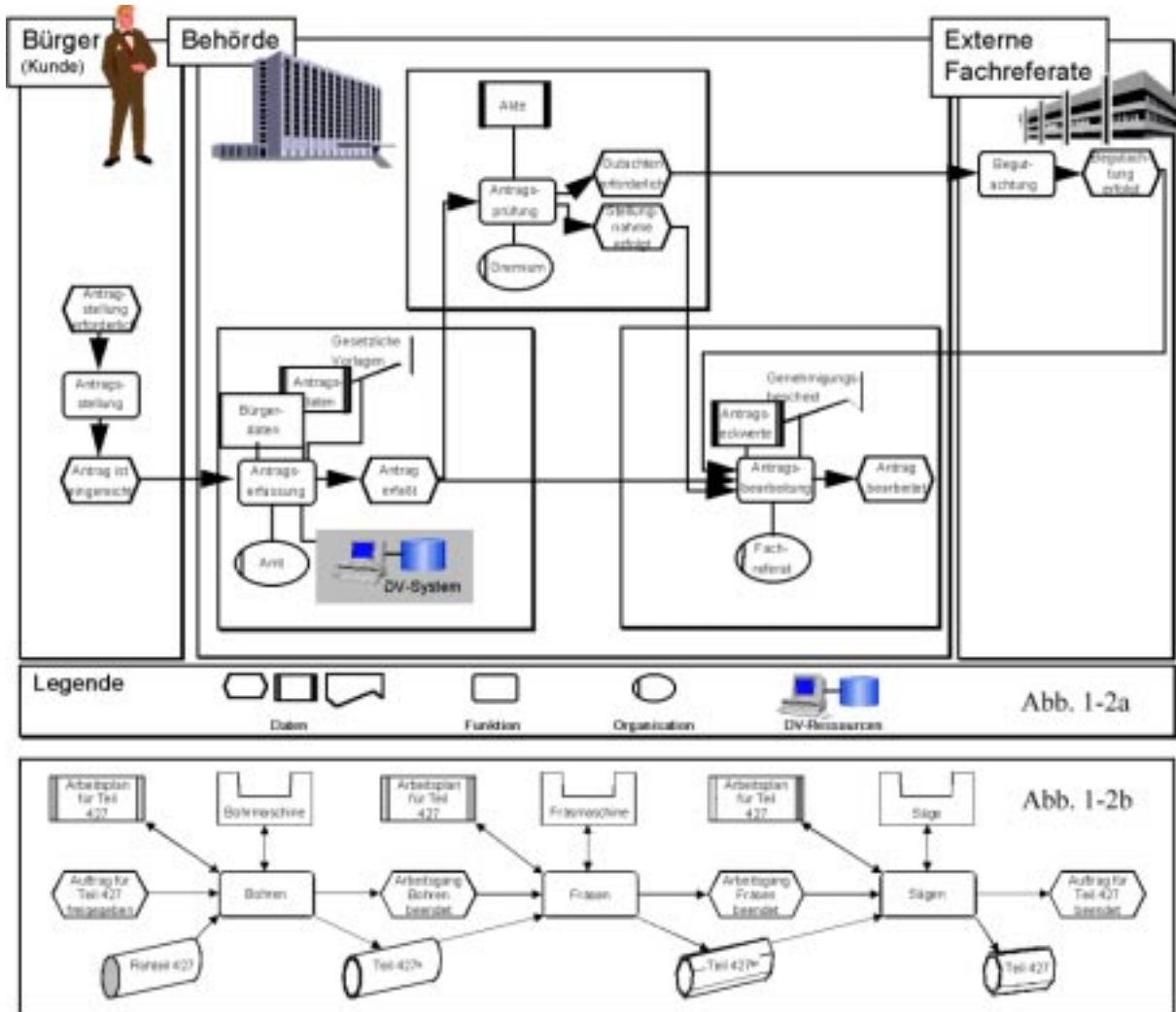


Abb. 1-2: Prozeßmodellierung mit der Methode der Ereignisgesteuerten Prozeßkette (EPK)

Bei den Referenzmodellen kann zwischen Vorgehensmodellen, Branchenmodellen und Softwaremodellen unterschieden werden.

Vorgehensmodelle beschreiben Projektabläufe wie die Durchführung eines Projekts zum Business Process Reengineering oder die Einführung einer Standardsoftware. Hierfür und für die Durchführung einer ISO 9000-Zertifizierung sowie die Einführung von Workflow-Systemen stehen mit ARIS entwickelte Referenzmodelle zur Verfügung. Abbildung 1-3 zeigt einen Ausschnitt aus dem Referenzmodell zur SAP R/3-Einführung.

Branchenmodelle beziehen sich auf typische operative Geschäftsprozesse wie Logistik, Produktentwicklung oder Finanz- und Rechnungswesen. Sie stehen in ARIS unter anderem für die Branchen Papierindustrie, Chemische Industrie, Maschinenbau, Anlagenbau und Energieversorgungsunternehmen zur Verfügung. Abbildung 1-4 beschreibt einen Ausschnitt aus einem Logistikprozeß in der Maschinenbaubranche, der im ARIS-TOOLSET abgebildet wird.

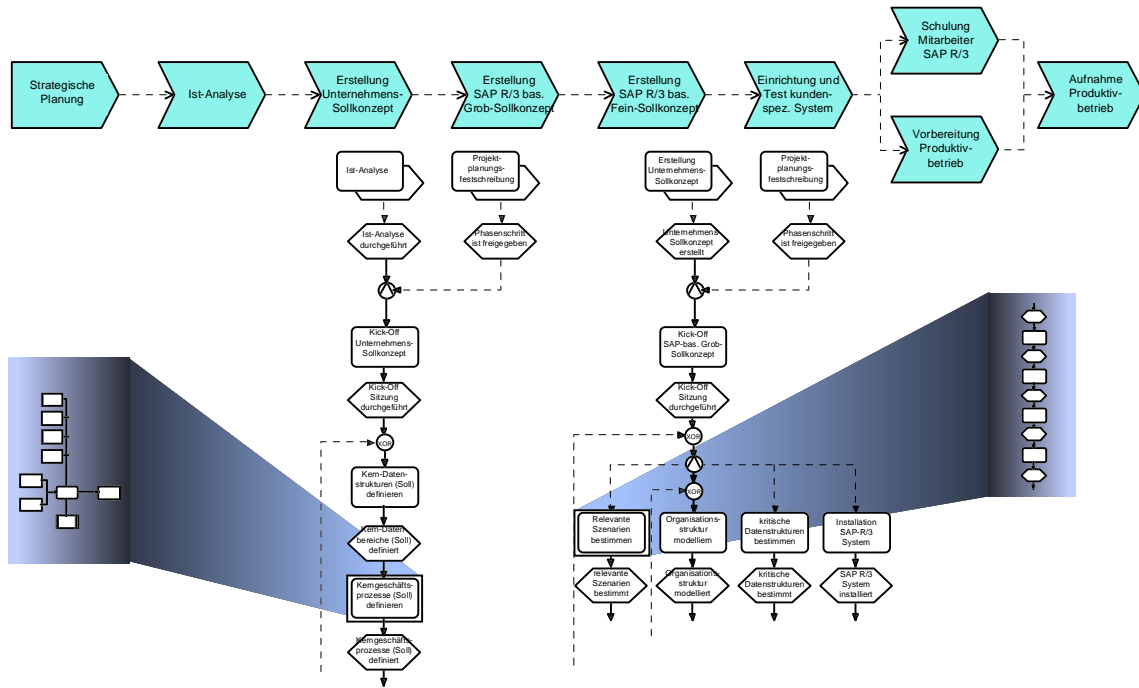


Abb. 1-3: ARIS-Vorgehens-Referenzmodell zur SAP R/3-Einführung

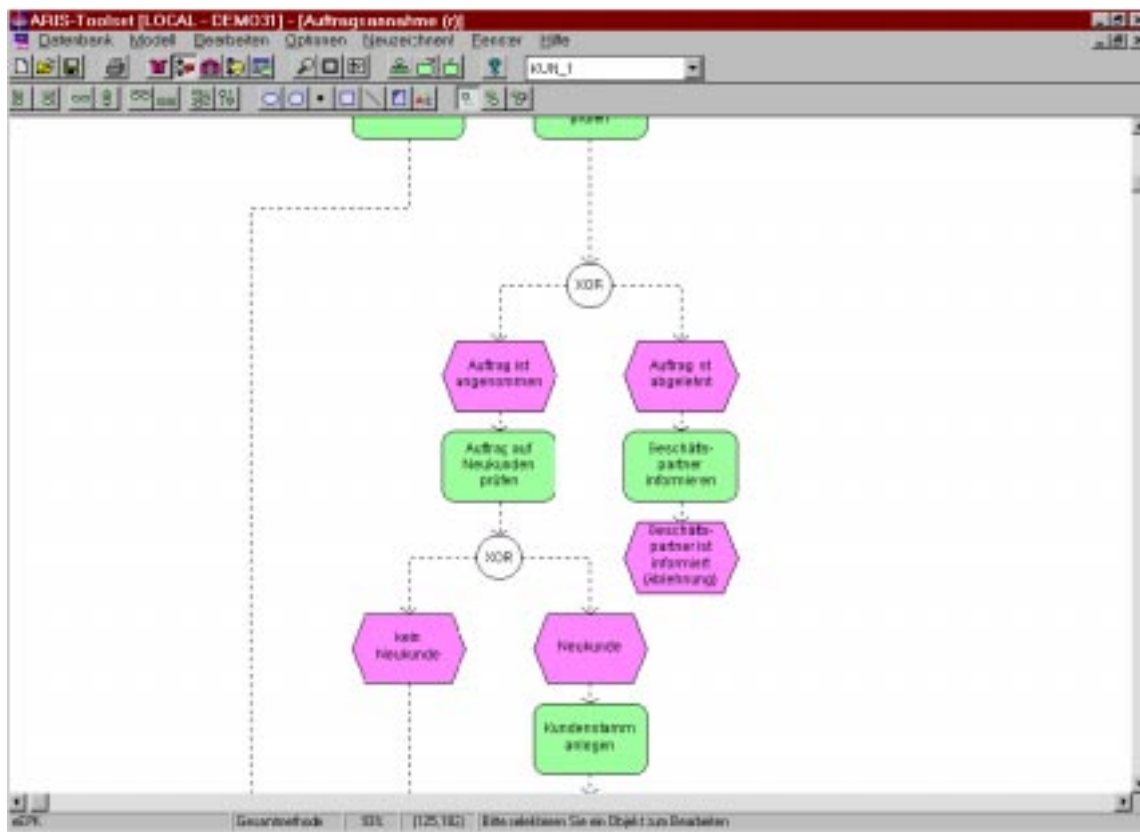


Abb. 1-4: Referenzmodell eines Logistikprozesses im Maschinenbau

Darüber hinaus sind in ARIS die *in betriebswirtschaftlicher Anwendungssoftware enthaltenen Modelle* dokumentiert. Diese können von einem Anwender, der sich noch nicht für eine Software entschieden hat, als eine weitere Informationsquelle zur Gestaltung der Geschäfts-

prozesse genutzt werden. Sie können aber auch bei der Auswahl und Einführung der Software zum Modellvergleich zwischen Anforderungen und Angebot der Software sowie zum Customizing eingesetzt werden. Abbildung 1-5 zeigt einen Ausschnitt aus dem Referenzmodell des SAP-Systems R/3, das vollständig mit dem ARIS-TOOLSET modelliert ist.

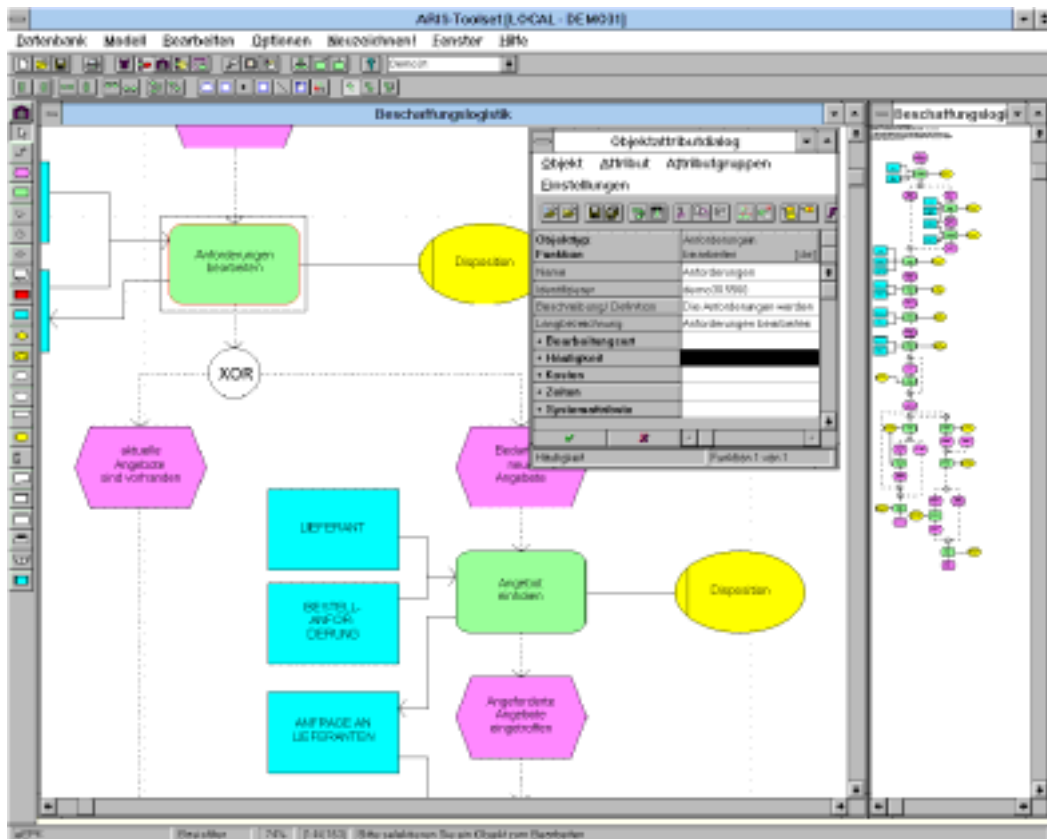


Abb. 1-5: Referenzmodell der Standardsoftware SAP R/3

1.2.2 Referenzmodellbasiertes Prozeßmanagement

Auf der Ebene II „Prozeßmanagement“ werden aus der Sicht des „Business Process Owners“ die laufenden Geschäftsprozesse eines Zeitraums geplant und verfolgt. Ihm werden dazu Verfahren zur Zeit- und Kapazitätssteuerung sowie zur Kostenanalyse angeboten. Über ein modellbasiertes Prozeßmonitoring kann sich der Prozeßmanager aktuell über die Bearbeitungszustände seiner Prozesse informieren.

Bei Projektabläufen, wie der Durchführung eines Business Process Reengineering-Projekts, der Planung und Realisierung eines Workflow-Systems oder der Einführung von Standardsoftware, können aus dem ARIS-Vorgehens-Referenzmodell automatisch die Projektprozeßketten sowie die Ressourcendefinitionen des Projektsteuerungssystems MS-Project generiert und als Gantt-Diagramme oder Netzpläne abgebildet und verwaltet werden (vgl. Abbildung 1-6). Auch

Änderungen innerhalb von MS-Project werden direkt in das ARIS-Referenzmodell zurück übertragen.

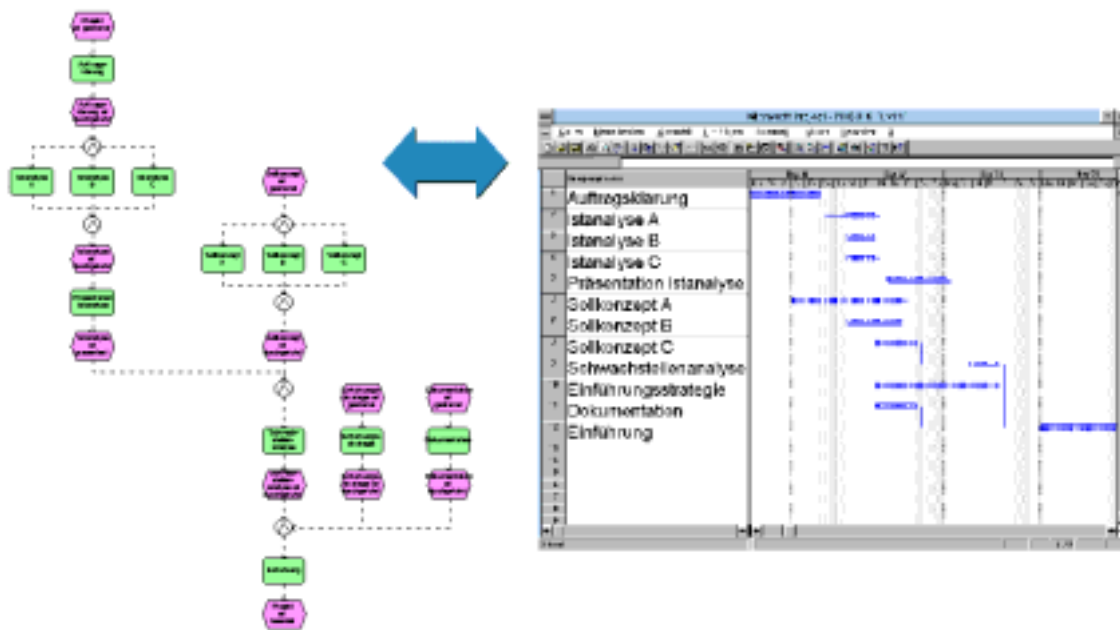


Abb. 1-6: Schnittstelle zwischen ARIS-TOOLSET und MS-Project

Bei operativen Prozessen können auf der Ebene II mächtigere Steuerungssysteme als zur Projektsteuerung erforderlich sein. Hierbei können Leitstandssysteme eingesetzt werden, die - über den Fertigungsbereich hinaus - auch für die Steuerung von z. B. Softwareentwicklungs- und Verwaltungsprozessen eingesetzt werden können.

Referenzmodelle von Geschäftsprozessen können Zeit- und Kostenvorgaben der einzelnen Funktionen umfassen. Anhand der Projekt- und Leitstandssysteme werden dann Informationen über kosten- und zeitmäßige Soll-Ist-Abweichungen der durchgeführten Geschäftsprozesse gewonnen. Diese werden, zusammen mit weiteren Informationen, zur laufenden Verbesserung der Geschäftsprozesse genutzt. Damit ist ein enger Regelkreis zwischen der Ebene I und der Ebene II zur kontinuierlichen Geschäftsprozeßverbesserung (CPI = Continuous Process Improvement) geschlossen. Alle bei der Beschreibung der Ebene I angeführten Methoden, wie Prozeßanalyse, Modellvergleich, ISO 9000-Zertifizierung oder Simulation können auch bei der kontinuierlichen Prozeßverbesserung eingesetzt werden.

1.2.3 Referenzmodellbasierter Workflow

Auf der Ebene III „Workflow“ werden die zu bearbeitenden Objekte, z. B. die Kundenaufträge mit ihren Dokumenten oder die Schadensmeldungen in einer Versicherung, von Arbeitsplatz zu Arbeitsplatz transportiert. Workflow-Systeme übernehmen diese Vorgangssteuerung von dem

Computersystem eines Arbeitsplatzes zu dem System des nächsten Arbeitsplatzes. Der Dokumentenfluß ist in Abbildung 1-7 durch eine „Mappe“ gekennzeichnet. Die „Mappe“ enthält elektronische Verweise auf die zur Bearbeitung benötigten Daten und die aufzurufenden Funktionsbausteine.

Für die Vorgangssteuerung ist eine detaillierte, auf den einzelnen Vorgangstyp bezogene Beschreibung des Ablaufs sowie der beteiligten Bearbeiter erforderlich [vgl. GaSc95]. Diese Geschäftsvorfälle auf Ausprägungsebene werden durch Kopieren der auf Ebene I festgelegten Geschäftsprozeßstruktur erzeugt. Die Workflow Management Coalition arbeitet an einer generellen Regelung für eine solche Verbindung von Geschäftsprozeßmodellierungswerkzeug und Workflow-System [vgl. Holl95]. Das gleiche gilt für die Versorgung der Ebene II mit Ergebnissen des Workflow, indem z. B. Angaben über Ist-Zeiten, -Mengen und -Kosten an die Ebene II zur Auswertung übergeben werden. Durch diese Rückkopplungen wird ein modellbasiertes Prozeßmonitoring und eine kontinuierliche Verbesserung der Geschäftsprozesse ermöglicht.

Die aus den Referenzmodellen der Ebene I abgeleitete Prozeßdarstellung des Workflow-Systems kann darüber hinaus zur Benutzerführung der Sachbearbeiter dienen. Dies erhöht die Einsicht in organisatorische Zusammenhänge der Geschäftsprozesse.

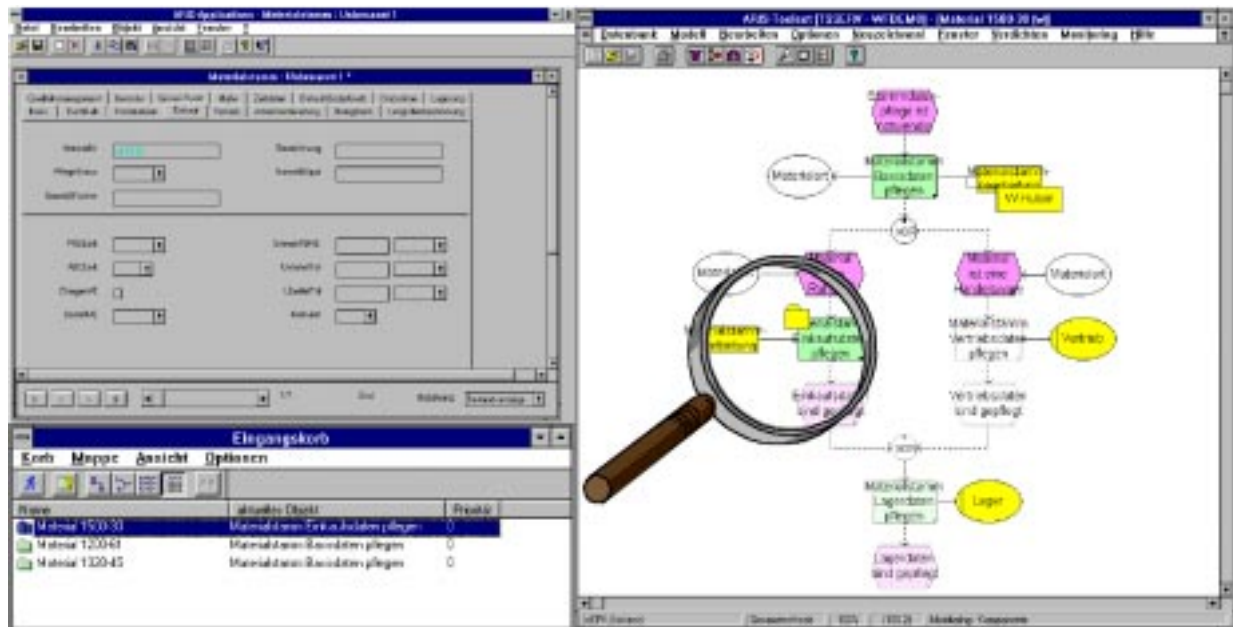


Abb. 1-7: Prozeßorientierte Benutzerführung

Abbildung 1-7 verdeutlicht diese Ausführungen. Im rechten Fenster wird aus einem allgemeinen Geschäftsprozeßablauf ein konkreter Ablauf abgeleitet. Die Konkretisierung betrifft die Angaben individueller Bearbeiter sowie die Auswahl eines bestimmten Weges aus mehreren Alternativen, die in der generellen Geschäftsprozeßbeschreibung vorgegeben sind. Der Sach-

bearbeiter sieht also genau, wie er in den Ablauf eingebettet ist, wer sein Vorgänger bei der Bearbeitung war und wer sein Nachfolger ist. Im linken oberen Fenster wird das zu der aktuellen Funktionsbearbeitung benötigte Softwaremodul (Ebene IV) bereitgestellt, im linken unteren Fenster kann der Sachbearbeiter die zur Bearbeitung anstehenden Tätigkeiten dem elektronischen Posteingangskorb entnehmen. Nach Beendigung einer Tätigkeit schiebt er den Vorgang in seinen elektronischen Postausgangskorb und der Bearbeiter des nächsten Schrittes wird aufgrund der aktuellen Kapazitätssituation bestimmt.

Bei der Vorgangssteuerung können Prozesse mit wohldefinierter Ablaufstruktur und Prozesse mit nur grob definierter Abfolge unterschieden werden. Auf den ersten Blick sind Workflow-Systeme eher zur Steuerung wohlstrukturierter Prozesse geeignet. Schwächer strukturierte Prozesse werden dagegen eher von Groupwaresystemen unterstützt, die lediglich Werkzeuge wie Electronic Mail, Video Conferencing usw. anbieten, aber keine logischen Prozeßkenntnisse benötigen. In der Realität wird aber immer eine Mischung aus beiden Strukturierungsformen vorliegen. So sehen auch Workflow-Systeme „Ausnahmebehandlungen“ vor, d. h. die auf Modellebene vorgegebene Ablaufsteuerung kann ad hoc geändert werden. Diese Funktionalität kann auch mit Groupware-Werkzeugen verknüpft werden. Des Weiteren können schwach-strukturierte Teilprozesse in Form von „Black Boxes“ modelliert werden, deren fallspezifische Bearbeitung mit Groupware-Werkzeugen unterstützt werden kann. Auf diese Art und Weise werden Workflow- und Groupware-Systeme zunehmend miteinander verschmelzen.

1.2.4 Referenzmodellbasierte Bearbeitung

Auf der Ebene IV „Bearbeitung“ werden die zu den Arbeitsplätzen transportierten Dokumente konkret bearbeitet. Hierfür werden computergestützte Anwendungssysteme von einfachen Textverarbeitungsprogrammen bis hin zu komplexen Standardsoftwaremodulen und Internet-Applets eingesetzt.

Die Anbieter integrierter Softwaresysteme sind gegenwärtig dabei, ihre Systeme in kleinere Module zu zerlegen und diese lediglich lose zu koppeln. Damit wird es möglich, Releasewechsel auf Modulebene durchzuführen und nicht nur auf Ebene des Gesamtsystems. Insgesamt besteht ein klarer Trend zur stärkeren Zerlegung von Anwendungssoftware in Komponenten (Componentware), die über Prozeßmodelle zu Gesamtlösungen montiert werden. Daraus ergeben sich auch Anforderungen an die Beschreibung von Referenzmodellen. Durch die Suche und Auswahl in Modellbibliotheken soll eine flexible Systemkonfiguration ermöglicht werden.

Bei einem objektorientierten Ansatz sind Daten und Funktionen gekapselt und kommunizieren über ein Nachrichtensystem. Das Kommunikationssystem entspricht dann dem Workflow-

System als Transportsystem, und die Objekte entsprechen der „Mappe“ mit Hinweisen auf Daten und Funktionen.

Wichtig ist, daß die Ebene III die Verantwortung für den gesamten Ablauf des Vorgangs übernommen hat, die dann die zu bearbeitenden Objekte, z. B. ein elektronisches Formular für eine Schadensmeldung in der Versicherung, einen Kreditantrag in einem Kreditbearbeitungsprozeß oder einen Kundenauftrag innerhalb einer Kundenauftragsbearbeitung, an die entsprechenden Bearbeitungsstellen weitergibt und die Programmbausteine aufruft.

Die Trennung zwischen dem Kontrollfluß von Programmen und der Funktionsausführung bewirkt gravierende Änderungen auf dem Softwaremarkt. Hersteller von konventioneller Anwendungssoftware werden sich entscheiden müssen, ob sie lediglich auf der Ebene IV als Modul-Broker "Componentware" mit Bearbeitungsfunktionen anbieten werden, oder ob sie auch in das aufstrebende Geschäft der Workflow-Systeme einsteigen. Umgekehrt ergibt sich für Softwarehersteller, die bisher noch wenig Anwendungssoftware-Erfahrung haben, ein neuer Einstiegspunkt durch die Entwicklung von Workflow-Systemen. Gerade bei Dienstleistungsanwendungen können die Bearbeitungsregeln auf der Ebene IV so einfach sein, daß sie lediglich das Eintragen oder Verändern von Dokumenten betreffen. Damit würden sich viele Funktionen durch einfache Aufrufe von Spreadsheet- oder Textverarbeitungsprogrammen erfüllen lassen. Um so wichtiger ist dann aber die Steuerung des Zusammenhalts des Ablaufs durch das Workflow-System.

Für den Anwender bedeutet dies, daß eine neue Anwendungssoftware-Architektur verfügbar ist. Gerade Dienstleistungsunternehmen wie Banken und Versicherungen sehen sich in aller Regel keinem großen Angebot an Standardsoftware zur Unterstützung ihrer operativen Abläufe gegenüber. Sie können nun durch den Einstieg in Ebene I ihre Geschäftsabläufe zunächst modellieren und diese mit der Ebene III zur Ablaufsteuerung durch ein Workflow-System umsetzen. Auf der Ebene IV können sie noch ihre alte Software zur Unterstützung der Bearbeitungsregeln einsetzen. Hierzu ist es allerdings erforderlich, daß die Software der Ebene IV in so feine Module zerlegt wird, daß sie einer Workflow-Steuerung zugänglich wird.

1.2.5 Customizing

Aus der Modellierungsebene (Ebene I) kann nicht nur die Ablaufsteuerung der Ebene III abgeleitet werden, sondern es lassen sich auch Bearbeitungsregeln und Datentransformationen (Ebene IV) generieren. Aus einer zunächst allgemein definierten Schar von Bearbeitungsregeln können z. B. diejenigen herausgefiltert und adaptiert werden, die für konkrete Geschäftsabläufe wichtig sind.

Mit dem „ARIS - House of Business Engineering“ wird dieser Gedanke eines modellgetriebenen Customizings konsequent unterstützt:

Über die Änderung von Attributen des Datenmodells auf der ersten Ebene werden die Datentabellen der vierten Ebene eingestellt. Durch Änderungen der Prozeßmodelle werden Reihenfolgen von Funktionsabläufen modifiziert. Durch die Änderung von Funktionsmodellen werden Funktionen ausgeschaltet oder aktiviert. Über das Organisationsmodell werden Funktionen bestimmten Organisationseinheiten zugeordnet und darauf auch der Maskenablauf ausgerichtet.

Die Anwendungssoftware leitet sich somit direkt aus den branchenspezifischen Referenzmodellen ab, die mit der ARIS-Methode beschrieben sind und mit Hilfe des ARIS-TOOLSET zu einem unternehmensindividuellen Soll-Modell entwickelt werden.

Um das Modell in eine Anwendungssoftware umsetzen zu können, steht ein Build-Time-System, eine Klassenbibliothek und ein Konfigurations-Modell zur Verfügung. Das Build-Time-System setzt das firmenspezifische ARIS-Modell auf der Grundlage objektorientierter Programmierung in ein operatives Anwendungssystem (Run-Time-System) um. Dabei greift es auf eine Klassenbibliothek zu, die aus vordefinierten betriebswirtschaftlichen und DV-technischen Klassen besteht (vgl. auch Abbildung 3-6).

Die Bearbeitungsregeln für die Umsetzung sind im Konfigurations-Modell hinterlegt. Sie gewährleisten z. B. die DV-technische Umsetzung der ARIS-Modelle in Datenbankobjekte, die Beschreibung der Datenbankobjekte sowie die Verbindungen zwischen externen und internen Bezeichnern (z. B. für Tabellen und Spalten). Das modellgestützte Customizing ermöglicht neben der Beeinflussung der Ablaufregeln die Anpassung oder Erweiterung von Datenmodellen, Dialogmasken und der Ablauforganisation. Somit wird die Anwendung direkt aus dem Prozeßmodell des Unternehmens abgeleitet und aus Business-Objekten konfiguriert (vgl. Abbildung 1-8).

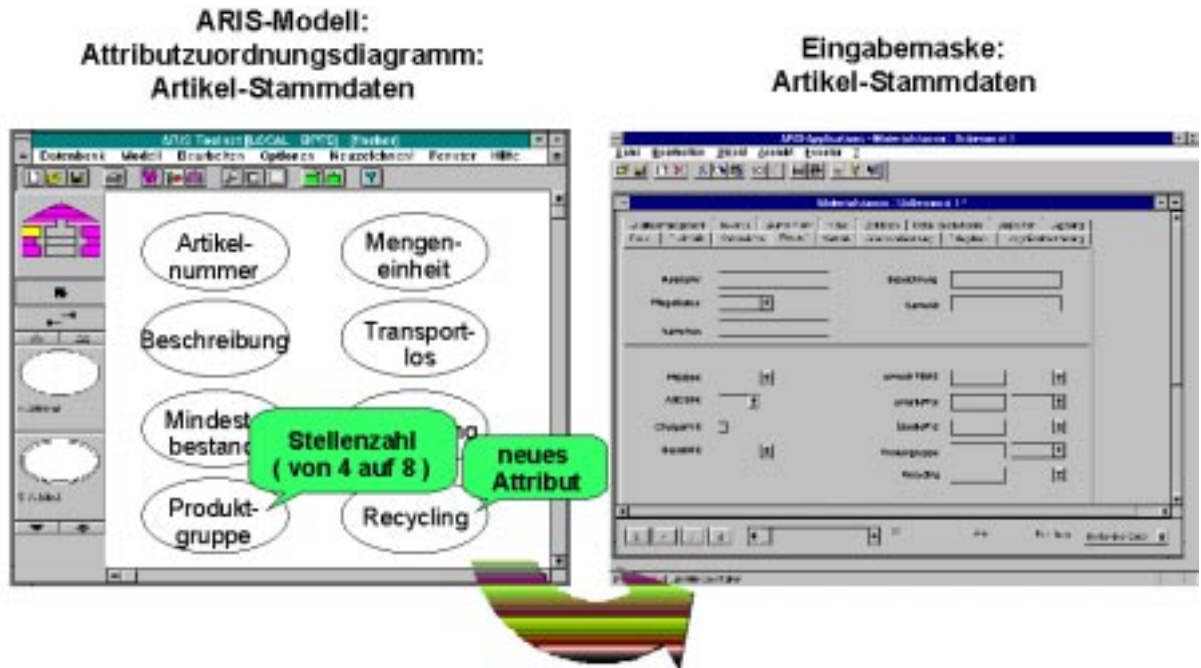


Abb. 1-8: Modellgestütztes Customizing

1.3 Literatur

- [BeRS95] Becker, J., Rosemann, M., Schütte, R.: Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung. *Wirtschaftsinformatik*, 37 (1995) 5, S. 435-445.
- [GaSc95] Galler, J., Scheer, A.-W.: Workflow-Projekte: Vom Geschäftsprozeßmodell zur unternehmensspezifischen Workflow-Anwendung. *Information Management*, 10 (1995) 1, S. 20-27.
- [Hars93] Hars, A.: Referenzmodelle - Gestaltung und Nutzung von Bibliotheken für semantische Datenmodelle. Dissertation an der Universität des Saarlandes, Saarbrücken 1993.
- [Holl95] Hollingsworth, D.: The Workflow Reference Model. In: *Workflow Management Coa-lition* (Hrsg.): Document TC00-1003, Draft 1.1, 3-Jan-95.
- [Remm96] Remme, M.: Geschäftsprozeßkonstruktion durch Montage generischer Prozeßpartikel. Dissertation an der Universität des Saarlandes, Saarbrücken 1996.
- [Sche92] Scheer, A.-W.: *Architektur integrierter Informationssysteme*. 2. Aufl., Berlin et al. 1992.
- [Sche95] Scheer, A.-W.: *Wirtschaftsinformatik - Referenzmodelle für industrielle Geschäftsprozesse*. 6. Aufl., Berlin et al. 1995.

2 Grundsätze ordnungsmäßiger Referenzmodellierung¹

Michael Rosemann, Reinhard Schütte

2.1 Definitive Grundlagen und Ziele der Referenzmodellierung

Ein *Informationsmodell* ist das immaterielle Abbild eines betrieblichen Objektsystems aus Sicht der in diesem verarbeiteten Informationen für Zwecke des Informationssystem- und Organisationsgestalters. Die Informationen können, müssen aber nicht in automatisierter Form vorliegen. Die zwei wesentlichen Zwecke der Informationsmodellierung sind dabei die Erklärung und Gestaltung von Organisationen und Informationssystemen. *Referenzmodelle* stellen eine Sonderform von Informationsmodellen dar. Eine etymologische Analyse des Begriffs Referenz ergibt zwei Grundintentionen: Neben der „Empfehlung“ dient eine Referenz als „Bezugnahme“ [Dude89, S. 578]. Die Heterogenität verfügbarer Referenzmodelle, die von branchenspezifischen Datenmodellen bis zum ISO-OSI-Schichtenmodell für die Standardisierung von Netzprotokollen [ISO83] reicht, zeigt die Bandbreite auf, für die der Begriff „Referenzmodell“ Verwendung findet. Gemeinsam ist diesen Modellen, daß sie den Ausgangspunkt für den Entwurf spezifischerer Modelle bilden können. In diesem Sinne wird auf die Referenzmodelle Bezug genommen. Referenzmodelle haben darüber hinaus normativen Charakter, da sie für die abgebildete Klasse von Problemstellungen Gestaltungsempfehlungen enthalten [Mare95, S. 312]. Referenzmodelle werden zum einen induktiv aus bestehenden unternehmensspezifischen Informationsmodellen erstellt, zum anderen durch theoretische Erkenntnisse (z. B. Ableitung aus Unternehmenszielen), also deduktiv, gewonnen.

Da ein *Referenz-Informationsmodell* die Spezialisierung eines Informationsmodells nach dem Kriterium der inhaltlichen Individualität ist, weist es zunächst dessen Charakteristika auf. Wird darüber hinaus dem wesentlichen Unterscheidungsmerkmal von unternehmensspezifischen Informationsmodellen und Referenz-Informationsmodellen, dem Unterschied in der inhaltlichen Reichweite, Rechnung getragen, ergibt sich folgende Definition:

„Ein Referenz-Informationsmodell ist das immaterielle Abbild der in einem realen oder gedachten betrieblichen Objektsystem verarbeiteten Informationen, das für Zwecke des Informationssystem- und Organisationsgestalters Empfehlungscharakter besitzt und als Bezugspunkt für unternehmensspezifische Informationsmodelle dienen kann.“ [BeSc97, S. 428].

¹ Das diesem Beitrag zugrundeliegende Vorhaben ‘Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung (GoM)’ wird mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie unter dem Förderkennzeichen 01 IS 604 A gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt der Veröffentlichung liegt bei den Autoren.

Im folgenden wird zur sprachlichen Vereinfachung stets der Begriff Referenzmodell im Sinne eines Referenz-Informationsmodelles verwendet.

Da Referenzmodelle für die unterschiedlichsten Zwecke erstellt werden können, ist die Spezialisierung des Referenzmodellbegriffs entsprechend der in der Definition skizzierten Zielsetzungen geboten. Demnach können Referenz-Organisations- und Referenz-Anwendungssystemmodelle unterschieden werden.

Referenz-Organisationsmodelle (auch Branchen-Referenzmodelle) fokussieren organisationsrelevante Sachverhalte und werden vornehmlich zur Verbesserung und Dokumentation bestehender Abläufe und Strukturen eingesetzt. *Referenz-Anwendungssystemmodellen* (Software-Referenzmodelle) ist hingegen die Beschreibung der Funktionalität eines (Standard-) Anwendungssystems und damit eine technikzentriertere Sichtweise eigen.

2.2 Konkretion der GoM für die Referenzmodellierung

2.2.1 Intention und Aufbau der GoM

Traditionell werden bei der Informationsmodellerstellung vorrangig syntaktische Fragen diskutiert [Bube86]. Die zunehmende Verwendung von Informationsmodellen über technische Softwareaspekte hinaus (z. B. Softwareauswahl, Organisationsdokumentation, Prozeßkostenrechnung), die ansteigende Anzahl an Modellerstellern (mit heterogenen methodischen Kenntnissen) sowie die Forderung nach Modellvergleichbarkeit (Ist-Soll, Soll-Referenz) bzw. Modellbewertbarkeit erfordern eine an Konventionen orientierte konstruktive Einschränkung der Freiheitsräume bei der Modellierung.²

Einen Beitrag hierzu sollen die Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung (GoM) leisten [BeRS95; BeSc96, S. 65-92; Rose96a, S. 85-151]. Sie verfolgen die Zielsetzung, spezifische Gestaltungsempfehlungen bei der Modellerstellung zu geben, damit die Modellqualität über die Erfüllung syntaktischer Regeln hinaus erhöht wird. Neben der begrifflichen Nähe der GoM zu den Grundsätzen ordnungsmäßiger Buchführung (GoB) [Leff87] ist ihnen die bewußte Begrenzung von Modellierungsfreiheiten - das Modell „Jahresabschluß“ auf der einen und Informationsmodelle auf der anderen Seite - gemeinsam. Zudem wurde Anleihen an Ansätzen für die Bewertung von Datenmodellen [BaCN92, S. 139ff.; Bert93; MoSh94]. Sichtenneutrale Qualitätskriterien für Informationsmodelle mit Einfluß auf die GoM beschreiben [LiSS94].

² Die Notwendigkeit der Einschränkung der Modellierungsfreiheit kommt auch in folgendem Zitat zum Ausdruck: „[...] the design process ist not deterministic: different designers can produce different enterprise models of the same enterprise.“ [Hawr91, S. 115].

Der Ordnungsrahmen der GoM wird durch sechs Allgemeine Grundsätze vorgegeben: die Richtigkeit, die Relevanz, die Wirtschaftlichkeit, die Klarheit, die Vergleichbarkeit und den systematischen Aufbau. Während die Beachtung der Grundsätze der Richtigkeit, der Relevanz und der Wirtschaftlichkeit eine notwendige Voraussetzung für die Erstellung und Nutzung von Modellen darstellt, haben die Grundsätze der Klarheit, der Vergleichbarkeit und des systematischen Aufbaus ergänzenden Charakter. Die sechs Grundsätze weisen vielfältige wechselseitige Beziehungen untereinander auf.

Die Allgemeinen Grundsätze erfahren sichten- und methodenspezifisch eine Konkretisierung. Als - prinzipiell austauschbarer - Ordnungsrahmen zur Abgrenzung der relevanten Sichten und zur Positionierung der diskutierten Methoden dient die ARIS-Architektur [Sche92]. Als Modellierungsmethoden, für die potentielle Probleme diskutiert werden sollen, werden für die Datensicht Entity-Relationship-Diagramme [Chen76] und für die Prozeßsicht Ereignisgesteuerte Prozeßketten [HoKS93] herangezogen. Orthogonal zu den Dimensionen Sicht und Methode, können die GoM auch nach der inhaltlichen Individualität eines Informationsmodells spezialisiert werden (vgl. Abbildung 2-1).

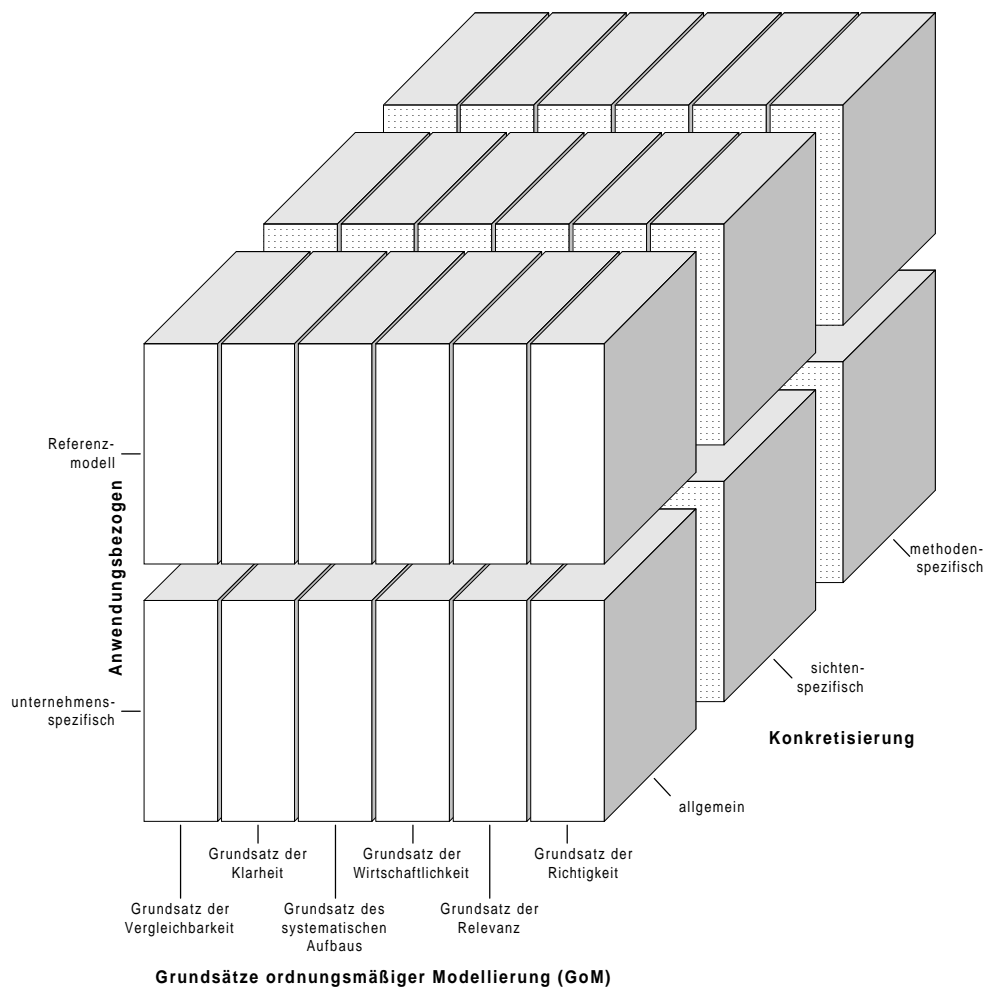


Abb. 2-1: Architektur der Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung

Im folgenden werden exemplarische Ausprägungen der Grundsätze ordnungsmäßiger Referenzmodellierung vorgestellt, die zur Erhöhung der Qualität dieses Modelltyps beitragen sollen (zu Qualitätsanforderungen an Referenzmodelle vgl. auch [Raue96, S. 30-34]. Bei Referenzmodellen stellt sich die Qualitätsproblematik in besonderem Maße, da sie als Ausgangslösung zur Erstellung unternehmensspezifischer Informationsmodelle dienen (und damit auch bezüglich der Modellqualität eine Multiplikatorwirkung besitzen).

2.2.2 Grundsatz der Richtigkeit

Der Grundsatz der Richtigkeit besitzt eine syntaktische und eine semantische Ausprägung [BaCN92, S. 140] (vgl. Abbildung 2-2).

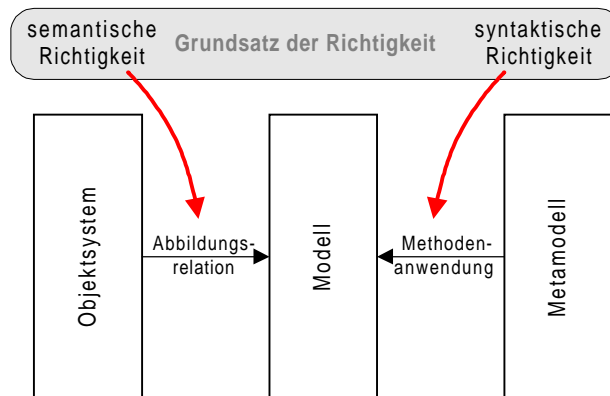


Abb. 2-2: Unterscheidung zwischen syntaktischer und semantischer Richtigkeit

Syntaktisch ist ein Modell richtig (formal korrekt), wenn es vollständig und konsistent gegenüber dem ihm zugrundeliegenden Metamodell ist. *Vollständigkeit* eines Modells bedeutet, daß die verwendeten Modellierungskonstrukte im Metamodell enthalten sind. Ein Modell ist *konsistent*, wenn die Informationsobjekte und deren Beziehungen den im Metamodell beschriebenen Notationsregeln entsprechen.

Neben der syntaktischen Richtigkeit muß ein Informationsmodell *semantisch* richtig sein. Die semantische Richtigkeit läßt sich an der Struktur- und Verhaltenstreue des Modells gegenüber dem abgebildeten Objektsystem bemessen.

Die Referenzmodelle auszeichnende Eigenschaft der Allgemeingültigkeit kann eine Anreicherung des verwendeten Metamodells, gegen das die syntaktische Richtigkeit geprüft wird, erfordern, wenn die zur Referenzmodellierung verwendeten Methoden die Beschreibung von Konfigurationsalternativen nicht vorsehen. Ein Beispiel für relevante Alternativen in einem Handels-Referenzmodell (vgl. hierzu Kapitel 8) sind die Merkmale Textil- und Lebensmittelhandel, die dafür verantwortlich sind, daß in einen Fall Prozesse für die Warenaufteilung erforderlich sind und in einem anderen nicht. Neben der Darstellung von Alternativen innerhalb

eines Referenzmodells sind aus Sicht des Referenzmodellanbieters auch in zwei oder mehr Referenzmodellen gleiche Teilbereiche (z. B. in vergleichsweise branchenneutralen Bereichen wie der Finanzbuchhaltung oder der Personalwirtschaft) konsistent in einem übergeordneten Referenzmodell zu verwalten. Dadurch reduzieren sich die seitens des Erstellers der Referenzmodelle zu pflegenden Redundanzen und die damit verbundenen Inkonsistenzen (syntaktische Mängel). Eine entsprechende Erweiterung der Modellierungsmethoden, wie sie in Kapitel 2.3 vorgestellt werden wird, zieht eine Erweiterung der syntaktischen Modellüberprüfung nach sich.

Bezüglich der Forderung nach semantischer Richtigkeit unterscheiden sich Referenzmodelle von unternehmensspezifischen Informationsmodellen durch die reduzierte Prüfbarkeit dieses Qualitätskriteriums. Anders als bei einem situationsbezogenen (Ist-)Informationsmodell mit einem eindeutigen Objektsystem, korrespondieren mit einem Referenzmodell viele Objektsysteme, die im Rahmen der induktiven Modellerstellung verwendet wurden, sowie eine unbekannte Anzahl an potentiellen Objektsystemen, für die sich das Referenzmodell als Ausgangslösung empfehlen soll.

2.2.3 Grundsatz der Relevanz

Angesichts der vielfältigen Bereiche eines Unternehmens, die eine Modellierung erfahren können, wird der innerhalb der GoB geltende Grundsatz der Vollständigkeit für die Informationsmodellierung zum Grundsatz der Relevanz modifiziert. Der Grundsatz der Relevanz besitzt ebenfalls zwei Ausprägungen: Zum einen ist festzulegen, ob alle bezüglich der mit der Modellierung verbundenen Zielsetzungen relevanten Elemente und Beziehungen des Objektsystems in das Modellsystem eingegangen sind. Zum anderen sind alle im Modellsystem enthaltenen Elemente und Beziehungen dahingehend zu überprüfen, ob sie für den Modellzweck relevant sind. Die in einem Modellsystem enthaltenen Elemente und Beziehungen gelten als relevant, wenn der Nutzeffekt der Modellverwendung sinken würde, falls das Modell weniger Informationen enthalten würde.³ Eng verbunden mit der Relevanz der Modellbestandteile ist die Frage nach dem Abstraktionsgrad der Modelle sowie der verwendeten Methode.

Aufgrund der schwierigen Operationalisierung dieser Aussage lassen sich nur Tendenzaussagen treffen. Bei detaillierten Modellen besteht die Gefahr, daß sie einen engen Bezug zu unternehmensspezifischen Modellen haben, aus denen sie abgeleitet werden und damit die bei Referenzmodellen geforderte Allgemeingültigkeit nicht gegeben ist. Derartige Modelle haben

³ In der Literatur zur Datenmodellierung werden die beiden genannten Aspekte der Relevanz auch als *Minimalität* bezeichnet, die besagt, daß ein Modell minimal ist, wenn erstens keine Informationsobjekte ohne Informationsverlust entfernt werden können und zweitens nicht mehr Objekte und Beziehungen modelliert werden, als es die Anforderungen des Modellnutzers erfordern [BaCN92, S. 140].

eine hohe Anwendungstiefe bei geringer Anwendungsbreite. Hingegen besteht bei sehr abstrakten Modellen die Gefahr, daß die Spezifika der abzubildenden Unternehmensklasse verborgen bleiben und damit die Diskrepanz zwischen Referenz- und unternehmensspezifischen Modellen so groß ist, daß das Referenzmodell einen geringen Anwendungsnutzen hat. Die Abbildung von Konfigurationsalternativen ermöglicht es, detaillierte Referenzmodellvarianten [Raue96, S. 33f.; MePo97, S. 110f.] zu beschreiben und damit zur Erhöhung der Anwendungsbreite beizutragen. Somit wird der Konflikt zwischen detaillierten Modellen und einem breiten Modell-Adressatenkreis entschärft.

Da mit Referenzmodellen immer auch der Zweck einer Verbesserung der bestehenden Unternehmenssituation verbunden sein soll (Gestaltungsziel der Referenzmodellierung), beanspruchen sie State-of-the-Art-Charakter. Elemente in Objektsystemen, die unwirtschaftliche Strukturen und Abläufe darstellen, erfüllen nicht das Kriterium der Relevanz und sollten daher nicht in einem Referenzmodell abgebildet werden. Allerdings gilt dies insbesondere für Referenz-Organisationsmodelle. Während diese Modelle für eine bestimmte Domäne gruppierte, relativ restriktionsfreie Gestaltungsempfehlungen enthalten, besteht bei Referenz-Anwendungssystemmodellen die zusätzliche Anforderung der Umsetzbarkeit der Modelle in bestehende Informationssysteme. Somit verliert der Sollcharakter eines Referenzmodells hier an Bedeutung. Beispielsweise kann ein Referenz-Organisationsmodell bewußt auf die Berücksichtigung von schriftlich eingehenden Rechnungen verzichten, da dies nicht dem Best Practice entspricht. Hingegen wäre dies für ein Referenz-Anwendungssystemmodell nicht denkbar, da dies die vorliegenden betrieblichen Aufgaben unterstützen muß.

2.2.4 Grundsatz der Wirtschaftlichkeit

Mit der Beachtung des Grundsatzes der Wirtschaftlichkeit wird die Modellerstellung und -nutzung wirtschaftlichen Kriterien unterworfen. Dieser Grundsatz wirkt i. d. R. restriktiv auf alle anderen Grundsätze.

Die Dynamik der - insbesondere Prozeßmodellen - zugrundeliegenden Realität bedingt zur Reduktion der mit der Modellanpassung verbundenen Aufwendungen möglichst robuste und adaptive Modelle [AlSc95]:

Ein *robustes* Referenzmodell zeichnet sich dadurch aus, daß es seine Gültigkeit auch bei veränderten Rahmenbedingungen nicht verliert. Robustheit kann auf zwei Arten erzielt werden: Das Prozeßmodell weist eine *hohe Abstraktion* auf, so daß sich detaillierte Veränderungen nicht niederschlagen. Dadurch steigt die Lebensdauer des Referenzmodells und damit die Zeit, in der sich die mit seiner Erstellung verbundenen Aufwendungen amortisieren können. Dem geringeren Anpassungsaufwand steht allerdings der geringere Verwendungsnutzen gegenüber. Ein höherer

Verwendungsnutzen liegt vor, wenn das Modell durch die explizite Aufnahme von Alternativen eine *hohe Abdeckungsrate* besitzt. Ein solches Referenzmodell ist robust, weil die Konsequenzen etwaiger Änderungen bereits im Modell abgebildet (antizipiert) werden. Dem steht allerdings der erhöhte Erstellungsaufwand gegenüber.

Als *adaptierbar* wird ein Referenzmodell bezeichnet, das sich mit geringem Aufwand anpassen läßt, sofern das Modell gegenüber der Änderung nicht robust ist. Die Adaptierbarkeit ist um so größer, je einfacher von einer Änderung betroffenen Modellbestandteile identifiziert werden können sowie je komfortabler die Durchführung der Modelländerung ist. Anders als die Robustheit, die ausschließlich durch die Modelleigenschaften bestimmt wird, hängt die Adaptierbarkeit wesentlich von der Funktionalität des verwendeten Modellierungstools ab.

Die Wirtschaftlichkeit eines Referenzmodelles wird aus den Perspektiven von Ersteller und Nutzer unterschiedlich gesehen: Ein Interesse des Modellerstellers ist die möglichst aufwandsarme Modellpflege. Derzeit sind aber viele Referenzmodellersteller mit der Situation konfrontiert, daß die Anzahl der von ihnen erstellten und vertriebenen Modelle kontinuierlich anwächst. Aufgrund der fehlenden Integration nebeneinanderstehender Referenzmodelle werden referenzmodellübergreifend analoge Sachverhalte mehrfach gespeichert, so daß Redundanzen entstehen. Durch Konfigurationsalternativen läßt sich diesbezüglich die Modellkonsistenz erhöhen. Der Referenzmodellnutzer verfolgt hingegen - einer empirischen Studie zufolge, die im Rahmen des Verbundprojektes Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung durchgeführt wurde - vor allem die Zielsetzungen Optimierung bestehender Strukturen und Abläufe, Dokumentation bestehender organisatorischer und informationstechnischer Abläufe und Einführung von Workflowmanagementsystemen. Die von den Referenzmodellerstellern verlangten Preise (bei den Adressaten der Studie 10.000,- DM) wurden von 60 % als zu teuer empfunden.

2.2.5 Grundsatz der Klarheit

Ein Modell muß dem Grundsatz der Klarheit genügen, da nur so gewährleistet ist, daß das Modell für die Modelladressaten zugänglich, verständlich und von diesen für ihre subjektiven Zielsetzungen verwendbar ist. Ähnlich wie die Relevanz ist die Beurteilung der Modellklarheit hochgradig adressatenindividuell. Ein Modellnutzer kann ein syntaktisch falsches oder viele Redundanzen aufweisendes Modell als anschaulich empfinden (weil er es beispielsweise selbst erstellt hat), während es von einem Dritten als unübersichtlich wahrgenommen wird. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit einer adressatengerechten Modelldarstellung, welche die Kundenorientierung der Informationsmodellierung fördert [Rose96b]. Diese kann unterschiedliche Intensitäten erreichen: Vom vergleichsweise einfachen kontrollierten Zulassen von Synonymen bis hin zur konzeptionell anspruchsvollen Unterstützung eines Methodenpluralismus (beispielsweise vom

Nutzer abhängige Präsentation eines Prozeßmodells als Kunden-Lieferanten-Protokoll oder als Petri-Netz) sind diverse Abstufungen denkbar.

Generell werden unter dem Grundsatz der Klarheit ästhetische Merkmale wie Strukturiertheit, intuitive Zugänglichkeit (Verständlichkeit), Übersichtlichkeit oder Lesbarkeit subsumiert. Die Klarheit eines Modells wird folglich wesentlich durch die graphische Anordnung der Informationsobjekte determiniert. Daher ist zu fordern, daß es Vorgaben gibt, welche die räumliche Positionierung der Informationsobjekte festlegen [BaFN85]. Dabei kann es sich beispielsweise um symmetrische Modellstrukturen (z. B. bei Spezialisierungen), Positionierung der Informationsobjekte in einem Raster, Kantenziehung nur in zwei orthogonalen Dimensionen (horizontal, vertikal), maximale Geradlinigkeit der Kanten, minimale Kantenüberschneidungen, minimale Summe aller Kantenlängen, maximale Winkelauflösung, die graphische Hervorhebung von Korrespondenzen oder die gleichmäßige Flächenausnutzung handeln. Hierarchisierungen im Modell geben diesem eine Leserichtung, erhöhen durch ihre Modellverdichtung die Anzahl möglicher Sichten auf ein Modell und damit dessen bedarfsgerechte Anschaulichkeit. Dies ist auch vor dem Hintergrund des Grundsatzes der Wirtschaftlichkeit zu beurteilen. Ein anschauliches Modell fördert die Wirtschaftlichkeit, da es geringere Einarbeitungskosten bedingt und die Modellierung durch geringer qualifizierte Mitarbeiter zuläßt.

Während der Grundsatz der (syntaktischen) Richtigkeit die formale Ausgestaltung eines Referenzmodells betrachtet, erfolgt mit dem Grundsatz der Klarheit die Berücksichtigung der Anschaulichkeit des Referenzmodells. Die beiden Grundsätze stehen oftmals konfliktär zueinander und besitzen für Informations- und Organisationsgestalter eine unterschiedlich hohe Bedeutung. So können methodische Erweiterungen, die eine semantisch mächtigere Abbildung des Objektsystems erlauben (wie die Aufnahme von Konfigurationsalternativen), dem Grundsatz der Klarheit widersprechen, wenn dadurch das Referenzmodell an Transparenz verliert. Andererseits sind die dem Grundsatz der Richtigkeit unterzuordnenden Namenskonventionen ein Beleg für eine harmonische Beziehung zum Grundsatz der Klarheit. Sie tragen beispielsweise zur Vermeidung von Homonymen bei, die eine nicht-existente Identität suggerieren.

Aufgrund der Konfigurationsmöglichkeiten des Referenzmodells bedarf es einer aktiven Layoutgestaltung. Es ist beispielsweise zu beachten, daß Alternativen im Modell besonders hervorgehoben werden. So sollte durch die Anordnung der Informationsobjekte im Raum deutlich werden, welcher Art die Alternativen sind. Hier wird die Anordnung der Informationsobjekte in Abhängigkeit von der Wahlfreiheit von links nach rechts empfohlen. Für den Referenzmodellnutzer ist vor allem eine an seinen Wünschen ausgerichtete Layoutgenerierung erforderlich. Da bei der Modellkonfiguration Elemente aus dem Referenzmodell zu eliminieren bzw. zu ergänzen sind, bedarf es einer aktiven Anordnung der Informationsobjekte in Abhängigkeit von den jeweiligen Anpassungsmaßnahmen.

Der konkrete Anwendungsfall und Nutzer des Referenzmodells ist dem Ersteller unbekannt, so daß er unterschiedliche Informationsinteressen bereits bei der Konstruktion im Modell antizipieren muß. Zu diesem Zweck sollten beispielsweise inhaltliche Filter definiert werden, welche eine adressatenindividuelle Sicht auf das Modell zulassen. So könnte in einem Referenzdatenmodell die Adresse des Abnehmers lediglich als Attribut und in einem anderen als eigener Entitytyp erforderlich sein (vgl. Abbildung 2-3). Die unterschiedlichen Darstellungsformen werden entweder redundant gespeichert oder durch Ableitungsregeln aus einem übergeordneten Referenzmodell gewonnen [Hars94, S. 165].

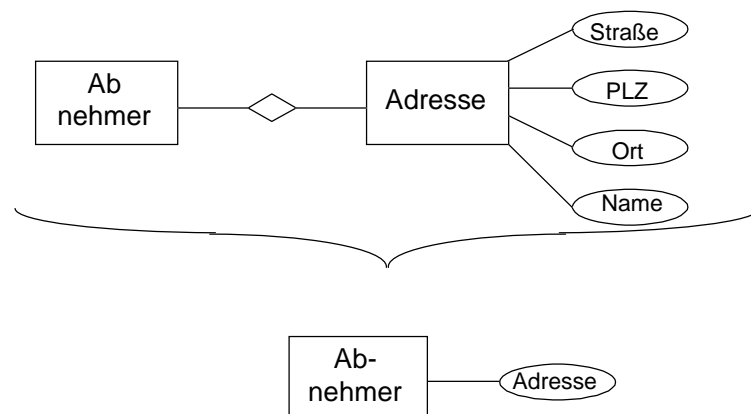


Abb. 2-3: Definition inhaltlicher Filter

2.2.6 Grundsatz der Vergleichbarkeit

Beim Grundsatz der Vergleichbarkeit kann ebenfalls in eine *syntaktische* und eine *semantische* Vergleichbarkeit unterschieden werden. Unter der *syntaktischen Vergleichbarkeit* wird die Kompatibilität von mit unterschiedlichen Methoden erstellten Modellen verstanden. Für die syntaktische Vergleichbarkeit ist zu fordern, daß die den Methoden zugrundeliegenden Metamodelle über ein Beziehungs-Metamodell integrierbar sind. Diese Forderung besitzt für Referenzmodelle eine besondere Relevanz, da diese mit den unterschiedlichsten unternehmensindividuellen Modellen vergleichbar sein müssen.

Hingegen wird unter der *semantischen Vergleichbarkeit* die inhaltliche Modellvergleichbarkeit diskutiert. Für die Referenzmodellierung sind hierbei primär zwei Vergleichssituationen bedeutend. Erstens ist der Vergleich eines Referenzmodells mit einem unternehmensspezifischen Modell relevant [ScPe97]. Dieser Vergleich ist vor allem bei der Analyse bestehender Unternehmenssituationen geeignet, Schwachstellen aufzuzeigen. Zweitens können auch Referenzmodelle miteinander verglichen werden. Insbesondere aus einem Vergleich von Referenz-Organisations- und Referenz-Anwendungssystemmodell können wichtige Erkenntnisse über die Eignung eines Softwaresystems für eine bestimmte Domäne gewonnen werden.

2.2.7 Grundsatz des systematischen Aufbaus

Mit der in den meisten - und auch in objektorientierten - Informationssystem-Architekturen vorzufindenden Sichtenrennung geht die Notwendigkeit der Integration der einzelnen Sichten einher. Diesem Sachverhalt trägt der Grundsatz des systematischen Aufbaus Rechnung. Er fordert die Existenz eines sichtenübergreifenden Metamodells, aus dem sich die einzelnen Sichten bzw. Methoden durch Projektion - konsistent zueinander - ableiten lassen. Die Befolgung dieses Postulats unterstützt die zunächst getrennt voneinander erfolgende Erstellung von Referenzmodellen für verschiedene Sichten. Auch hierbei sind die besonderen Anforderungen von Konfigurationsalternativen so zu berücksichtigen, daß die Alternativenauswahl in allen betroffenen Sichten konform erfolgt.

2.3 Bedeutung und Möglichkeiten der Anpassung von Referenzmodellen

2.3.1 Gegenstand der Anpassung von Referenzmodellen

Aus dem Charakteristikum der Allgemeingültigkeit resultiert - insbesondere bei Software-Referenzmodellen aufgrund der durch die Software repräsentierten Restriktionen - die Notwendigkeit der Anpaßbarkeit des Referenzmodells an den jeweiligen situativen Einsatzbereich. Die Modellanpassung erfolgt zunächst in Form einer automatischen Konfiguration und wird durch eine manuelle Anpassung ergänzt.

Die Konfiguration von Referenzmodellen als erstem Schritt der Überführung eines Referenzmodells in ein unternehmensspezifischen Modell setzt die Angabe der *konfigurationsrelevanten Merkmale* voraus. Diese sollten in einem zum Referenzmodell gehörigen Merkmalskatalog enthalten sein. In diesem Katalog selektiert der Modellnutzer die seine Situation charakterisierenden Merkmalsausprägungen. Auf dieser Basis wird oftmals bereits eine erhebliche Modellkonfiguration möglich sein, insbesondere die Elimination irrelevanter Modellbestandteile. So können Klassifikationen von Modellen eines Master-Referenzmodells [MePo97, S. 109] dazu dienen, daß der Modellnutzer nur mit einer vorselektierten Menge an Modellen des komplexen Gesamtmodells konfrontiert wird. Als Ergebnis dieser Selektion liegen Referenzmodelle vor, die sich durch einen höheren Domänenbezug auszeichnen (Nutzerinteresse). Darüber hinaus unterstützt die Integration mehrerer Referenzmodelle zu einem Mastermodell mit der Reduktion von Redundanzen die Interessen des Modellanbieters. Dies setzt allerdings die teilweise aufwendige Pflege von Beziehungen zwischen den konfigurierbaren Informationsobjekten bzw. Informationsobjektgruppen zu den konfigurierenden Merkmalen voraus.

Die Modellkonfiguration kann grundsätzlich zu einer Elimination von Informationsobjekten (ganzes Modell oder Modellausschnitte) oder zu einer Ergänzung bzw. Erweiterung von Modellen führen. Bei der *Modellelimination* erfolgt eine Modellindividualisierung dergestalt,

daß für den Modellanwender irrelevante Modellbestandteile eliminiert werden. Beispielsweise wird aus der Sequenz ABC die Sequenz AC. Das Referenzmodell sollte - insbesondere wenn es sich um Referenz-Anwendungssystemmodelle handelt - deutlich machen, welche Modellbestandteile eliminiert werden können. Im Rahmen der *Modellergänzung* wird das Referenzmodell um weitere Elemente angereichert. Die Modellergänzung bedingt, daß entweder der Modellkonstrukteur entsprechende Erweiterungen, z. B. in Form von Platzhaltern, vorgesehen hat oder daß das Konfigurationstool über Wissen verfügt, um eine selbständige Erweiterung des Modells um entsprechende Konstrukte vornehmen zu können.

Sowohl zur Modellergänzung als auch zur Modellelimination bzw. zur generellen Beschreibung von Entscheidungsmöglichkeiten bedarf es der bereits mehrfach angesprochenen Abbildung von Alternativen in Referenzmodellen. Die Notwendigkeit von Alternativen ist insbesondere in Referenz-Anwendungssystemmodellen gegeben, da sie die systeminhärente Parametrisierungsmöglichkeiten wiedergeben müssen.

Im folgenden soll exemplarisch für die Modellkonfiguration eine methodische Erweiterung vorgestellt werden, welche die Einsetzeignung bestehender Modellierungsmethoden für Zwecke der Referenzmodellierung erhöht.

2.3.2 Anpassung von Referenzprozeßmodellen

Am Beispiel der Ereignisgesteuerten Prozeßketten wird im folgenden skizziert, wie eine solche Erweiterung aussehen könnte [Rose96a, S. 245-251].

Ereignisgesteuerte Prozeßketten sehen mit den logischen Konnektoren der Antivalenz (Exklusives ODER) sowie der Konjunktion (Inklusives ODER) bereits die Modellierung von Alternativen vor. Es handelt es sich dabei um Alternativen, die bei jedem Prozeßdurchlauf (zur Laufzeit) möglich sind. Die Modellierung von Alternativen in Referenzmodellen kann demgegenüber auch eine andere Reichweite haben. In diesen Modellen bringen Alternativen Freiheitsgrade zum Ausdruck, die nur im Referenzmodell nicht jedoch in einer konkreten Anwendungssituation bestehen. Deshalb wird hier eine Spezialisierung der Konnektoren in Buildtime-Konnektoren (Alternativen auf der Ebene der Modellerstellung) und Runtime-Konnektoren (Alternativen innerhalb unternehmensspezifischer Modelle) vorgenommen. Grafisch unterscheiden sich Buildtime-Konnektoren von Runtime-Konnektoren durch die doppelte Umrandung. Die Buildtime-Operatoren stellen eine Möglichkeit dar, um durch die Angabe von konfigurationsrelevanten Merkmalen und deren Ausprägungen zu einer automatisierten unternehmensspezifischen Adaption des Referenzmodells zu gelangen. Anhand eines Beispiels soll illustriert werden, wie die Angabe von Merkmalsausprägungen zu unternehmensspezifischen Informationsmodellen führt.

Es sei der Wirtschaftsbereich des Handels und dort der Auftragserfassungsprozeß betrachtet. In Abhängigkeit von der Absatzkontaktgestaltung (Verkauf an anonyme Kunden oder an bekannte Kunden) und der Art des Großhandels (Investitions- oder Konsumgüter) wird entweder ein Angebotsbezug bei der Auftragserfassung gefordert oder nicht (vgl. Tabelle 2-1).

Merkmale	Merkmalsausprägungen	
Absatzkontaktgestaltung	anonym	bekannte Kunden
Großhandel	Investitionsgüter	Konsumgüter

Tab. 2-1: Beispiel für konfigurationsrelevante Merkmale

Die dargestellten Alternativen können durch das in Abb. 2-4 abgebildete Prozeßmodell allgemeingültig beschrieben werden. Mögliche Ableitungen aus diesem Modell sind in den Tabellen 2.2-2.4 wiedergegeben.

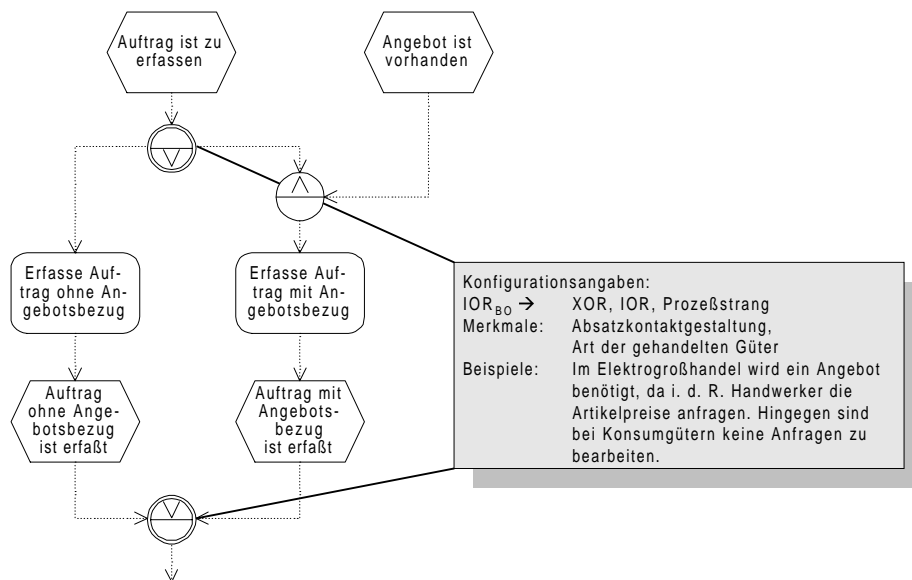
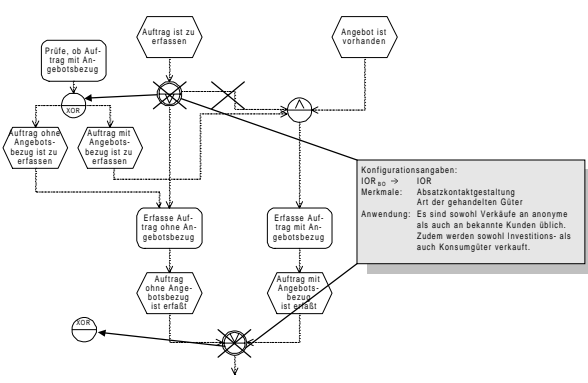
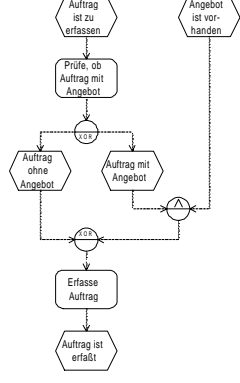
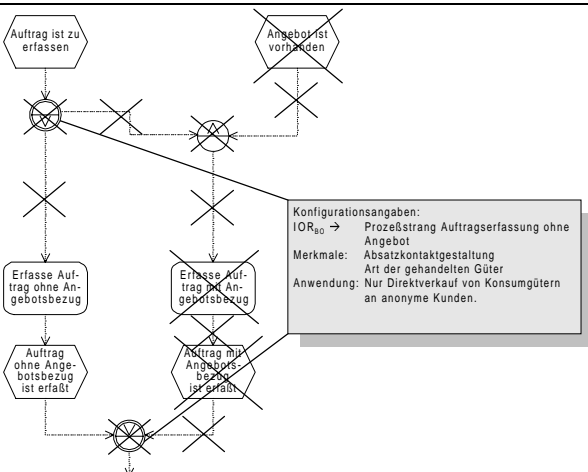



Abb. 2-4: Ausschnitt aus einem Referenz-Prozeßmodell zur Abbildung von Alternativen

Für den intendierten Zweck der Referenzmodellierung würde der Nutzen sinken, wenn der Buildtime-Operator nicht verwendet wird, da das Modell weniger Informationen als für die Referenzmodellierung erforderlich wiedergeben würde (Ausnahme: alle drei Referenzmodelle würden getrennt abgebildet, wodurch aber der Adressatenkreis jedes einzelnen Modelles reduziert und die vorhandene Redundanz erhöht werden würde). Somit entspricht die Modellierung dem *Grundsatz der Relevanz*, auch wenn durch die Verwendung der Buildtime-Operatoren das Metamodell der EPK erweitert werden muß.

Referenzmodell (Buildtime)	Unternehmensspezifisches Modell (Runtime)	
Selektierte Merkmalsausprägungen	anonym	bekannte Kunden
	Investitionsgüter	Konsumgüter
 <p>Konfigurationsangaben: IOR_{ao} → IOR Merkmale: Absatzkontaktgestaltung Art der gehandelten Güter Anwendung: Es sind sowohl Verkäufe an anonyme als auch an bekannte Kunden üblich. Zudem werden sowohl Investitions- als auch Konsumgüter verkauft.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Auswahl: Übernahme des gleichen Konnektorentyps von Buildtime- auf Runtime-Ebene. • Elimination von Informationsobjekten: Buildtime-Operatoren und Kanten. • Ergänzung von Informationsobjekten: Runtime-Operatoren, Prüffunktion und Prüffereignisse und Kanten.

Tab. 2-2: Unternehmensspezifische Konfiguration von Buildtime-Operatoren (1/3)

Referenzmodell (Buildtime)	Unternehmensspezifisches Modell (Runtime)	
Selektierte Merkmalsausprägungen	anonym	bekannte Kunden
	Investitionsgüter	Konsumgüter
 <p>Konfigurationsangaben: IOR_{ao} → Prozessstrang Auftrags erfassung ohne Angebot Merkmale: Absatzkontaktgestaltung Art der gehandelten Güter Anwendung: Nur Direktverkauf von Konsumgütern an anonyme Kunden.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Auswahl: Prozeßstrang, welcher die Auftrags erfassung ohne Angebotsbezug darstellt • Elimination von Informationsobjekten: Buildtime-, Runtime-Operat., Funktionen, Ereignisse, Kanten. • Ergänzung von Informationsobjekten: Kantenuml.

Tab. 2-3: Unternehmensspezifische Konfiguration von Buildtime-Operatoren (2/3)

Referenzmodell (Buildtime)	Unternehmensspezifisches Modell (Runtime)	
Selektierte Merkmalsausprägungen	anonym	bekannt
	Investitionsgüter	Konsumgüter

Tab. 2-4: Unternehmensspezifische Konfiguration von Buildtime-Operatoren (2/3)

Neben der Abbildung von Alternativen ist für den Grundsatz der Relevanz bedeutsam, welchen Umfang der zu betrachtende Realweltausschnitt für die Referenzmodellierung haben soll. Es ist zu fordern, daß die Kriterien der Klassenbildung von Unternehmen offengelegt werden. Sollen beispielsweise Referenzmodelle für Unternehmen erstellt werden, die lediglich im Inland tätig sind, so ist der die Außenhandelsaktivitäten betreffende Objektsystembereich für die Modellbildung nicht relevant. Eine Überprüfung des Grundsatzes der Relevanz ist somit nur möglich, wenn die Klassenbildungskriterien (im Handel beispielsweise Warenbereiche, Absatzkontaktgestaltung, Anzahl an Handelsstufen) angegeben werden.

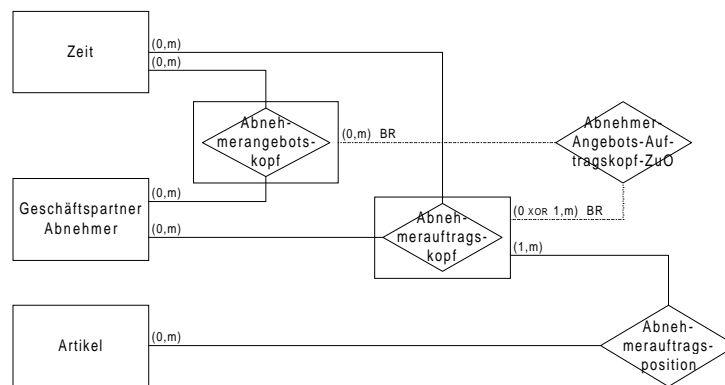
Dem *Grundsatz der Wirtschaftlichkeit* entspricht die aufgezeigte Modellierungslösung, da die Buildtime-Operatoren eine modellverkürzende Wirkung besitzen, so daß die Erstellungskosten für die Referenzmodelle reduziert werden können. Bei der Modellanpassung hingegen entstehen höhere Kosten. Je höher der Automatisierungsgrad der Modellkonfiguration ist, desto vernachlässigbarer werden allerdings diese Aufwendungen.

Bezüglich der Modellklarheit ist die durch die Buildtime-Operatoren erfolgende Erhöhung der Anzahl unterschiedlicher Modellierungskonstrukte zu betonen, durch die die Modellkompliziertheit zunimmt. Andererseits steigt die Anschaulichkeit des Modells durch die geringere Anzahl an Informationsobjekten (Modellkomplexität), da die abgebildeten Redundanzen abnehmen. Für Zwecke der Referenzmodellierung wird die diesbezügliche Übersichtlichkeit (geringere Komplexität) des Modells im Regelfall höher zu gewichten sein als die erhöhte Kompliziertheit.

Dem *Grundsatz des systematischen Aufbaus* entsprechen die Buildtime-Operatoren zunächst nicht, da keine sichtenübergreifende Konsistenz zur Datensicht sichergestellt wird. Im Entity-Relationship-Modell gibt es beispielsweise keine fakultativen Beziehungstypen, die erst mit dem Modellcustomizing zu Beziehungstypen werden oder nicht. Somit ist eine Erweiterung des ERM zu fordern, damit eine sichtenübergreifend konsistente Modellanpassung erfolgen kann. Ein Vorschlag hierfür wird in Kapitel 2.3.3 unterbreitet.

2.3.3 Anpassung von Referenzdatenmodellen

In Analogie zu den konditional-aggregierenden und konditional-referentiellen Beziehungstypen des SAP-SERM [SAP95] wird hier der Vorschlag unterbreitet, durch die Bezeichnung der Kantenrollen mit B (für Buildtime) den Sachverhalt abzubilden, daß die Beziehung Angebot-Auftrag vor der Anpassung an die unternehmensspezifische Situation optionaler Natur ist (vgl. Abbildung 2-5).



Quelle: Becker, Schütte (1997), S. 439.

Abb. 2-5: Buildtime-Operatoren im Datenmodell

Ein solches Datenmodell korrespondiert mit den Fällen aus Tabelle 2-3 bzw. Tabelle 2-4. Liegt hingegen eine fakultative Beziehung zur Laufzeit vor, wie sie in der Tabelle 2-2 dargestellt ist, ist die Kantenrolle als R (für Runtime) zu kennzeichnen.

Soll in einem Modell eine fakultative Beziehung sowohl zur Buildtime als auch zur Runtime abgebildet werden, so wird dieses durch die Kantennotation BR dargestellt. Außerdem ist die Kardinalität als (0 XOR 1, m) zu kennzeichnen. Damit wird ausgedrückt, daß bei einer Entscheidung zur Buildtime für den Angebotsbezug die Minimalkardinalität 1 beträgt. Ohne Angebotsbezug kommt die Beziehung überhaupt nicht zustande und bei einer alternativen Entscheidung zur Runtime ist die Minimalkardinalität 0.

2.4 Resümee und Ausblick

Das am Institut für Wirtschaftsinformatik der Universität Münster entwickelte Framework zur Systematisierung von Gestaltungsempfehlungen für Informationsmodelle, die Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung (GoM), wurde in diesem Kapitel - nach einer kurzen allgemeinen Darstellung ihrer Zielsetzung und Architektur - auf Referenzmodelle übertragen. Letztere unterscheiden sich im wesentlichen durch ihren Anspruch nach Allgemeingültigkeit von unternehmensspezifischen Informationsmodellen. Zum einen ist die semantische Richtigkeit nur bei der konkreten Anwendung eines Referenzmodells für den dabei betroffenen Modell-ausschnitt prüfbar, so daß der Grundsatz der Richtigkeit tangiert wird. Zum anderen bedürfen diese allgemeingültigen Modelle im Rahmen der Modellanpassung einer an den situativen Erfordernissen ausgerichteten Modellkonfiguration. Diese wird durch die bestehenden Metamodelle jedoch nur ungenügend unterstützt. Bezogen auf die Ereignisgesteuerten Prozeßketten wurde ein Ansatz (Einführung von Buildtime-Operatoren) zur expliziten Beschreibung von Alternativen vorgestellt. Korrespondierend hierzu wurden auch Vorschläge zur Modellierung von Alternativen im Datenmodell unterbreitet.

Die Grundsätze ordnungsmäßiger Referenzmodellierung bilden ein wesentliches Arbeitsfeld des BMBF-geförderten Verbundprojektes Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung, aus dem Zwischenergebnisse präsentiert wurden. In den aktuellen Arbeiten wird u. a. die Kopplung der in den Referenzmodellen abgebildeten Alternativen mit Merkmalskatalogen verfolgt, um auf diesem Wege den Modellnutzern einen möglichst einfachen Zugang zu den Referenzmodellen zu verschaffen. Weiterhin wird die Integration von Daten- und Prozeßsicht vorangetrieben sowie Aspekte der Multiperspektivität in Referenzmodellen (vgl. hierzu auch Kapitel 3.2.1) untersucht.

2.5 Literatur

- [AlSc95] Allweyer, T.; Scheer, A.-W.: Modellierung und Gestaltung adaptiver Geschäftsprozesse. Veröffentlichungen des Instituts für Wirtschaftsinformatik. Heft 115. Saarbrücken 1995.
- [BaCN92] Batini, C.; Ceri, St.; Navathe, S. B.: Conceptual Database Design. An Entity-Relationship-Approach, Redwood City, California 1992.
- [BaFN85] Batini, C.; Furlani, L.; Nardelli, E.: What is a Good Diagramm? A pragmatic approach. In: Chen, Peter Pin-San (Hrsg.): Proceedings of the 4th International Conference on the Entity-Relationship Approach - ER '85. Entity-Relationship Approach: The Use of ER Concepts in Knowledge Representation. Berlin et al. 1985, 312-319.
- [BeSc96] Becker, J.; Schütte, R.: Handelsinformationssysteme, Landsberg/Lech 1996.
- [BeSc97] Becker, J.; Schütte, R.: Referenz-Informationsmodelle für den Handel. Begriff, Nutzen und Empfehlungen für die Gestaltung und unternehmensspezifische Adaption von Referenzmodellen. In: Wirtschaftsinformatik '97. Hrsg.: H. Krallmann. Heidelberg 1997, S. 427-448.
- [BeRS95] Becker, J.; Rosemann, M.; Schütte, R.: Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung. Wirtschaftsinformatik, 37 (1995) 5, S. 435-445.
- [Bert93] Bertram, M.: Aspekte der Qualitätssicherung von Unternehmensdatenmodellen. In: Wirtschaftsinformatik '93. Innovative Anwendungen, Technologie, Integration. Hrsg.: K. Kurbel. Heidelberg 1993, S. 230-242.
- [Bube86] Bubenko, J. A.: Information Systems Methodologies: A Research Review. In: Information Systems Design Methodologies: Improving the Practice. Hrsg.: T. W. Olle, H. G. Sol, A. A. Verrihn-Stuart. Amsterdam 1986.
- [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.
- [Dude89] DUDEN: Herkunftswörterbuch. Etymologie der deutschen Sprache. Bd. 7. Hrsg.: G. Drosdowski. 2. Aufl., Mannheim et al. 1989.
- [Hars94] Hars, A.: Referenzdatenmodelle. Grundlagen effizienter Datenmodellierung. Wiesbaden 1994.
- [Hawr91] Hawryszkiewicz, T. H.: Introduction to systems analysis and design. New York et al. 1991.
- [HoKS93] Hoffmann, W.; Kirsch, J.; Scheer, A.-W.: Modellierung mit Ereignisgesteuerten Prozeßketten. Veröffentlichungen des Instituts für Wirtschaftsinformatik. Heft 101. Saarbrücken 1993.
- [ISO83] International Standardization Organization: Open Systems Interconnection - Basic Reference Model. IST7495. O. O. 1983.
- [Leff87] Leffson, U.: Die Grundsätze ordnungsmäßiger Buchführung. 7. Aufl., Düsseldorf 1987.
- [LiSS94] Lindland, O.I.; Sindre, G.; Sjølvberg, A.: Understanding Quality in Conceptual Modeling. IEEE Software, 11 (1994) 2, S. 42-49.

- [Mare95] Marent, C.: Branchenspezifische Referenzmodelle für betriebswirtschaftliche IV-Anwendungsbereiche. *Wirtschaftsinformatik*, 37 (1995) 3, S. 303-313.
- [MePo97] Meinhardt, S.; Popp, K.: Konfiguration von Geschäftsprozessen bei der Einführung von Standard-Anwendungssystemen. *HMD*, 34 (1997) 193, S. 104-122.
- [MoSh94] Moody, D. L.; Shanks, S.: What Makes a Good Data Model? Evaluating the Quality of Entity Relationship Models. In: *Business Modelling and Re-Engineering. Proceedings of the 13th International Conference on the Entity Relationship Approach - ER '94*. Hrsg.: P. Loucopoulos. Berlin et al. 1994, S. 94-111.
- [Raue96] Raue, H.: *Wiederverwendbare betriebliche Anwendungssysteme*. Wiesbaden 1996.
- [Rose96a] Rosemann, M.: *Komplexitätsmanagement in Prozeßmodellen. Methodenspezifische Gestaltungsempfehlungen für die Informationsmodellierung*. Wiesbaden 1996.
- [Rose96b] Rosemann, M.: Multiperspektivische Informationsmodellierung auf der Basis Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung. *Management & Computer*, 4 (1996) 4, S. 229-236.
- [SAP95] SAP: *SAP-Informationsmodell. Modellgestütztes Informationsmanagement im R/3-System*, Produktnummer 50007795, Walldorf 1995.
- [Sche92] Scheer, A.-W.: *Architektur integrierter Informationssysteme. Grundlagen der Unternehmensmodellierung*. 2. Aufl., Berlin et al. 1992.
- [ScPe97] Schütte, R.; Petkoff, B.: Management des organisatorischen Wandels auf der Basis von Informationsmodellen - dargestellt am Beispiel von Referenzmodellen für Handelsunternehmen. *Management & Computer*, 5 (1997) 1.

3 Toolbasierte Referenzmodellierung - State-of-the-Art und Entwicklungstrends

Christian Reiter

Abstract

In diesem Kapitel wird zum einen ein Überblick über die zur Zeit von der IDS Prof. Scheer GmbH angebotenen Referenzmodelle - Branchenreferenzmodelle, Softwarereferenzmodelle und Vorgehensmodelle gegeben. Zum anderen werden Tendenzen in der Referenzmodellierung aufgezeigt, indem ein Ausblick über die zukünftigen Entwicklungen von Branchen-, Software- und Vorgehensmodellen gegeben wird.

3.1 Typen von Referenzmodellen

Unter Referenzmodellen werden grafische Modelle verstanden, die allgemeingültige Daten-, Funktions- und Organisationsstrukturen sowie Prozesse eines Unternehmens abbilden.

3.1.1 Branchenreferenzmodelle

Branchenreferenzmodelle dokumentieren typische Abläufe, Funktions- und Datenstrukturen einer Branche. Die Einsatzbereiche der Branchenreferenzmodelle sind primär in der Geschäftsprozessdokumentation bzw. -optimierung, nicht aber in der Standardsoftwareeinführung zu sehen. Diese Modelle beschreiben Geschäftsprozesse, Daten- und Funktionsstrukturen die typisch für eine bestimmte Wirtschaftsbranche sind. Branchenreferenzmodelle sammeln die Erfahrung der IDS-Unternehmensberater und der IDS-Partner in einer "Wissensbasis".

Auf Basis der ARIS Branchenreferenzmodelle kann man

- Ist-Strukturen abbilden und mit den Mustermodellen vergleichen,
- Soll-Geschäftsprozesse planen und optimieren,
- Standardsoftware auswählen oder Individuallösungen entwickeln,
- Inhalte für alle anderen ARIS-Anwendungen vorbereiten bzw.
- eine ISO 9000 Zertifizierung aufbauen.

Die Branchenreferenzmodelle decken die Funktionssicht, Datensicht und Steuerungssicht ab. Sie enthalten keine vordefinierte Organisationsstruktur, da diese sehr stark von der Größe des Unternehmens abhängig ist.

Folgende Branchenreferenzmodelle werden von der IDS Prof. Scheer GmbH angeboten:

- Anlagenbau
- Chemische Industrie
- Handel (Uni Münster, vgl. auch Kapitel 8)
- KFZ-Zulieferer
- Konsumgüterindustrie
- Maschinenbau
- Möbelindustrie
- Papierindustrie
- Versicherungen (KPMG)

3.1.2 Softwarespezifische Referenzmodelle

Softwarespezifische Referenzmodelle bilden die typischen Abläufe, Funktionalitäten, Datenstrukturen und organisatorischen Voraussetzungen von integrierten Standardsoftwaresystemen (SSW) ab. Die Visualisierung komplexer Prozesse und betriebswirtschaftlicher Strukturen, die sich über verschiedene Module der Standardsoftware erstrecken, dient als Grundlage für die Einführung und unternehmensspezifische Anpassung (Customizing) von Standardsoftwaresystemen. Weiterhin erlauben sie die grafische, modellgestützte Navigation durch Standardsoftwaresysteme.

Mit Hilfe von softwarespezifischen Referenzmodellen kann man:

- Standardsoftwaresysteme auswählen
- prozeßorientiert Standardsoftware einführen
- Soll-Geschäftsprozesse planen und optimieren
- Projektteams modulübergreifend koordinieren
- Benutzer ausbilden
- eine ISO 9000 Zertifizierung aufbauen

Folgende Softwarereferenzmodelle werden zur Zeit angeboten:

- SAP R/3 Referenzmodell
- Baan IV
- Ratioplan

3.1.3 Vorgehensmodelle

ARIS-Vorgehensmodelle beinhalten eine systematische Dokumentation von typischen Abläufen eines Projekts. Das Wissen aus zahlreichen Projekten wurde konsolidiert und in Form von ARIS-Modellen dargestellt. Ausgehend von einem groben Level, in dem die Projektphasen dargestellt werden, können unsere Kunden in detaillierte Phasenschritte navigieren. In den Modellen wird zusätzlich dargestellt, welche Daten für ein Projekt benötigt bzw. im Projekt erzeugt werden. Ausgehend von einem ARIS-Vorgehensmodell kann man seine eigene projektspezifische Vorgehensweise abbilden. Die angepaßten Vorgehensmodelle können mit Hilfe einer Schnittstelle des ARIS-Toolsets an MS-Project übergeben und zur Projektplanung und -steuerung genutzt werden (vgl. auch Abbildung 1-6).

Vorgehensmodelle enthalten typische Projektabläufe, Projektergebnisse und Projektstrukturpläne, sowie organisatorische Verantwortlichkeiten in einem Projekt. Sie unterstützen damit die Planung, Durchführung, Steuerung und Überwachung von Projekten. Vorgehensmodelle können an das jeweilige Projekt unternehmensspezifisch angepaßt werden.

Mit Hilfe der ARIS-Vorgehensmodelle kann man:

- die Phasen und Phasenschritte eines Projekts identifizieren
- die organisatorischen Verantwortlichkeiten für die Phasenschritte definieren
- die anfallenden Dokumente identifizieren
- auf Grundlage des Referenzmodells eine eigene Projekt-Vorgehensweise entwickeln

Folgende Vorgehensmodelle werden von der IDS Prof. Scheer GmbH angeboten:

- Geschäftsprozeßoptimierung
- Prozeßorientierte Einführung von SAP R/3
- ISO 9000 Zertifizierung
- Benchmarking
- Einführung ARIS-Workflow

3.1.4 Referenzmodelle im Internet

Mit Hilfe des ARIS-Internet-Navigators ist es möglich Modelle aus ARIS-Toolset in ein HTML-Format zu exportieren. Ausschnitte aus den Referenzmodellen wurden so exportiert und können unter <http://www.ids-scheer.de/Produkte/ARIS/ARIS-Referenzmodelle> angesehen werden. Die Internetfähigkeit von Informationsmodellen hat die praktische Projektarbeit erheblich vereinfacht. Projektergebnisse können über Intra- oder Internet zur Verfügung gestellt werden.

3.2 Trends in der Referenzmodellierung

Im folgenden sollen folgende neue Trends in der Referenzmodellierung diskutiert werden:

- Multiperspektivität bei Branchen- und Softwaremodellen
- Weiterentwicklung von Vorgehensmodellen

Basis für die folgenden Betrachtungen ist das 4-Ebenenkonzept von Scheer (vgl. Kapitel 1).

3.2.1 Multiperspektivität bei Branchen- und Softwaremodellen

Die Abbildung 3-1 skizziert die Zielgruppen von Referenzmodellen.

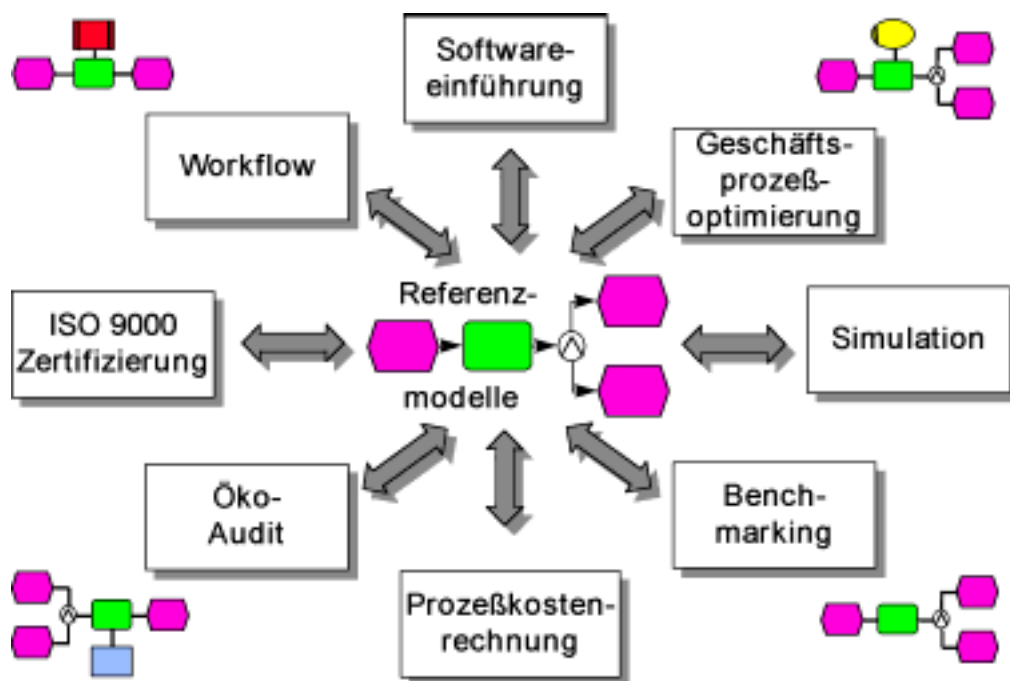


Abb. 3-1: Zielgruppen von Referenzmodellen

Dieser Zielgruppen-Pluralismus erfordert eine Berücksichtigung der methodischen und inhaltlichen Bedürfnisse der einzelnen Zielgruppen. Diesen Sachverhalt bezeichnet man auch als *Multiperspektivität*.

- Aufbauend auf Basismethoden der Informationsmodellierung wie z. B. die Ereignisgesteuerte Prozeßkette (EPK) benötigt man für die unterschiedlichen Zielgruppen *methodische* Erweiterungen.
- Auf einem Informationsmodell aufbauend müssen die unterschiedlichen Zielgruppen ihre verschiedenen *inhaltlichen* Belange abbilden können.

Methodische Perspektiven

Die IDS Prof. Scheer GmbH hat ein Workflowsystem auf der Basis von ARIS-Toolset entwickelt. Hiermit ist es möglich in ARIS modellierte Prozesse aus der Buildtime-Phase in die Runtime-Phase zu überführen. Zur Zeit befindet sich ARIS-Workflow in der Einführungsphase bei Unternehmen verschiedener Branchen zur Steuerung fachlicher Prozesse (z. B. Auftragsbearbeitung eines Versorgungsunternehmens).

Das folgende Beispiel beschreibt den Unternehmensablauf Lieferabruf in Form einer EPK in ARIS-Toolset aus Sicht eines Workflowmanagers. Neben den Basiskonstrukten der Geschäftsprozessmodellierung wie Ereignis, Funktion und Regel werden auch weitere workflow-spezifische Konstrukte verwendet. So sind in der vorliegenden Prozeßkette auch die aufzurufenden Anwendungssysteme und die durchführenden Organisationseinheiten abgebildet.

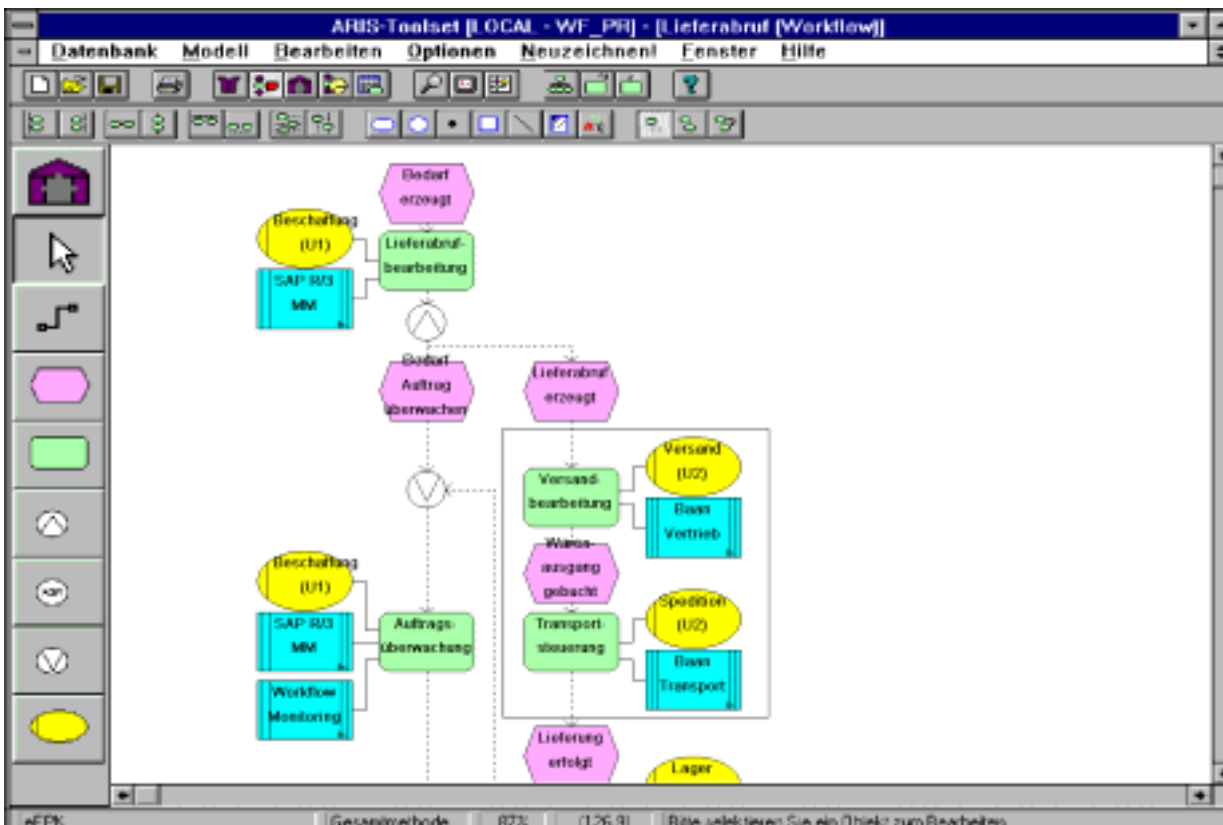


Abb. 3-2: Der Prozeß Lieferabruf aus Sicht eines Workflowmanagers

Um neben den workflowspezifischen Methoden auch die Bedürfnisse des Prozeßkostenrechners abbilden zu können, ist erforderlich, die Methoden anzupassen. Mit Hilfe des ARIS-Toolset-Konfigurators ist es möglich Methodenfilter zu konfigurieren, die dem einzelnen Benutzer unterschiedliche Konstrukte aus der Metastruktur des ARIS-Toolsets bereitstellen (vgl. Abbildung 3-3). So kann ein Filter konfiguriert werden, der neben den Basiskonstrukten auch spezifische Konstrukte für die Prozeßkostenrechnung bereitstellt.

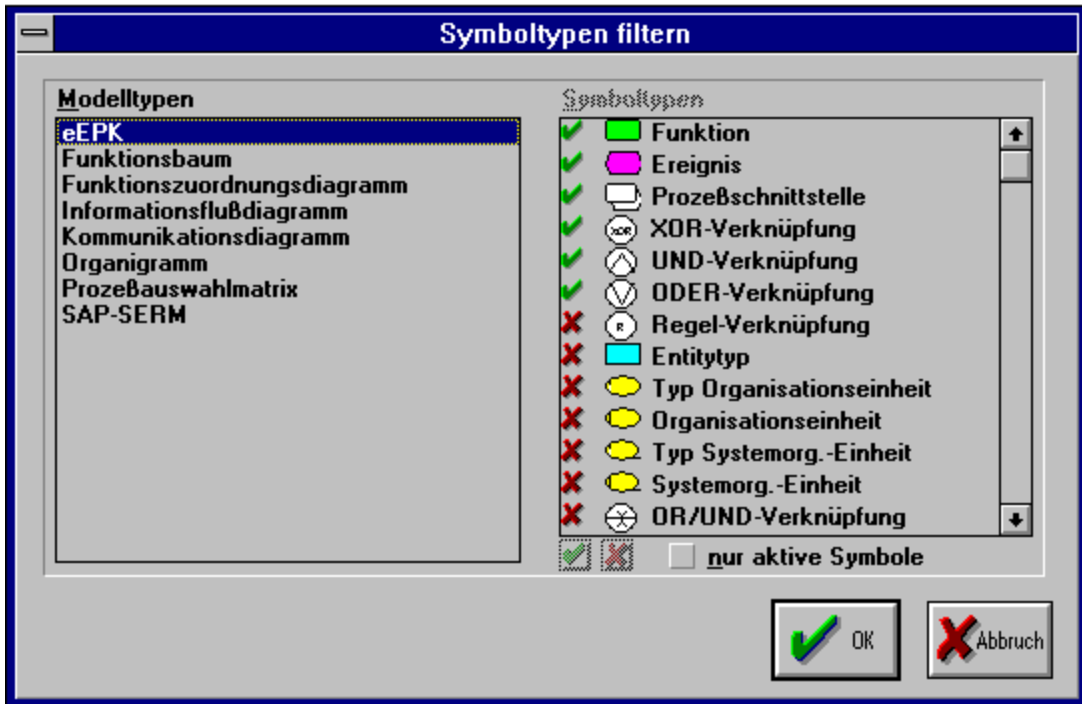


Abb. 3-3: Methodenfilter in ARIS-Toolset

Das folgende Beispiel (Abbildung 3-4) beschreibt den Unternehmensablauf Lieferabruf in Form einer Ereignisgesteuerten Prozeßkette aus Sicht des Prozeßkostenmanagers. Der Methodenfilter wurde hier so konfiguriert, daß prozeßkostenspezifische Konstrukte verwendet werden. So sind in der vorliegenden Prozeßkette z. B. die beteiligten Kostenstellen dargestellt.

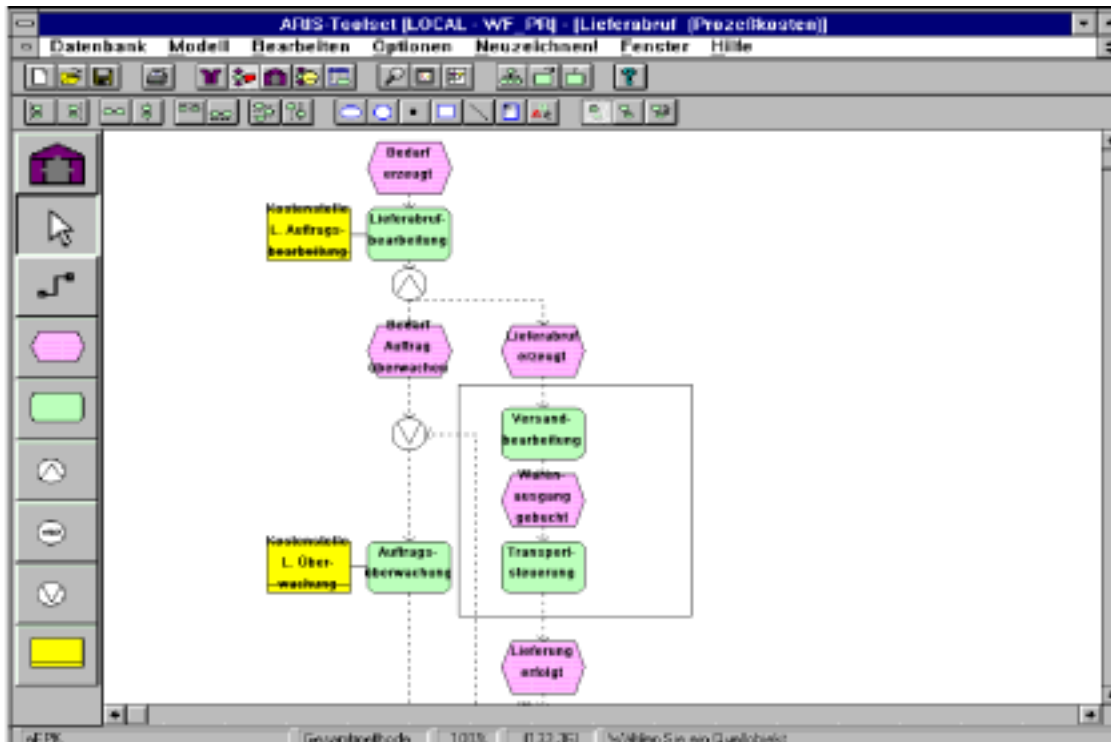


Abb. 3-4: Der Prozeß Lieferabruf aus Sicht eines Prozeßkostenmanagers

Dies hat methodische Auswirkungen für die Referenzmodelle. Sollen die Referenzmodelle als Basis für die unterschiedlichen Zwecke dienen, so müssen sie die Kernmethoden der Informationsmodellierung abdecken und offen sein für methodische Erweiterungen (Abbildung 3-5).

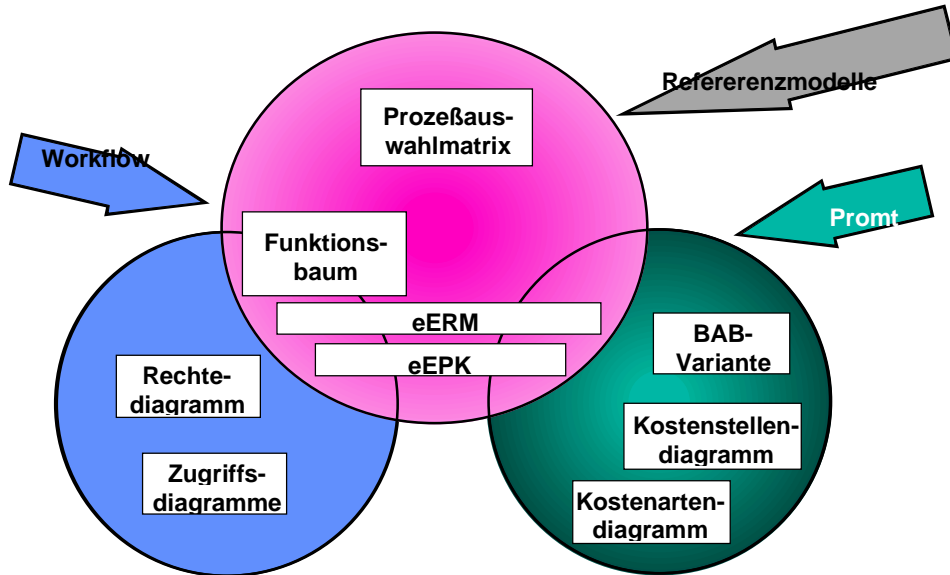


Abb. 3-5: Methodische Perspektiven: Schnittmenge der Methoden

Auch die von der IDS Prof. Scheer GmbH entwickelten Applications setzen neue Methoden ein. Mit Hilfe dieser Methoden können die Softwarebausteine konfiguriert werden. Das hier (vgl. Abbildung 3-6) dargestellte Klassendiagramm stellt die Objektklassen dar, die als Grundlage für die Generierung von Datenbankstrukturen dienen.

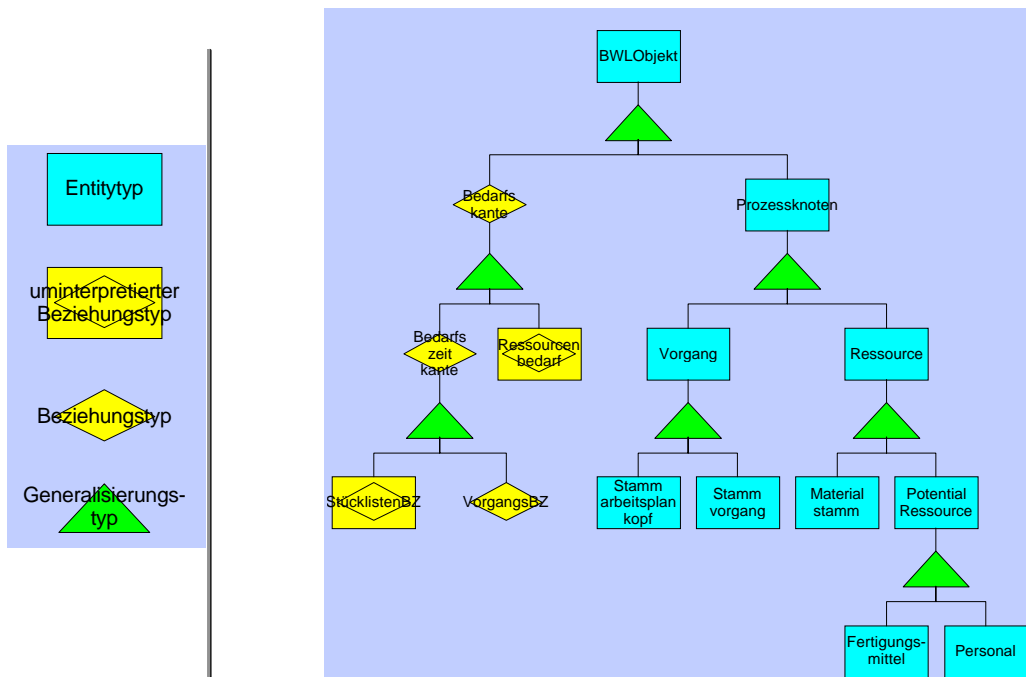


Abb. 3-6: Objektklassen in ARIS-Applications

Inhaltliche Perspektiven

Neben den unterschiedlichen Methoden benötigen die verschiedenen Zielgruppen auch unterschiedliche semantische Perspektiven. In folgendem Beispiel ist dargestellt, daß für die Prozeßkostenrechnung nur ein Ausschnitt des gesamten Prozesses relevant ist. Der Gesamtprozeß beschreibt nicht nur den Ablauf in einem Unternehmen, sondern den Ablauf über zwei Unternehmen hinweg. Für die Prozeßkostenrechnung ist jedoch nur der Ablauf im eigenen Unternehmen interessant (vgl. Abbildung 3-7).

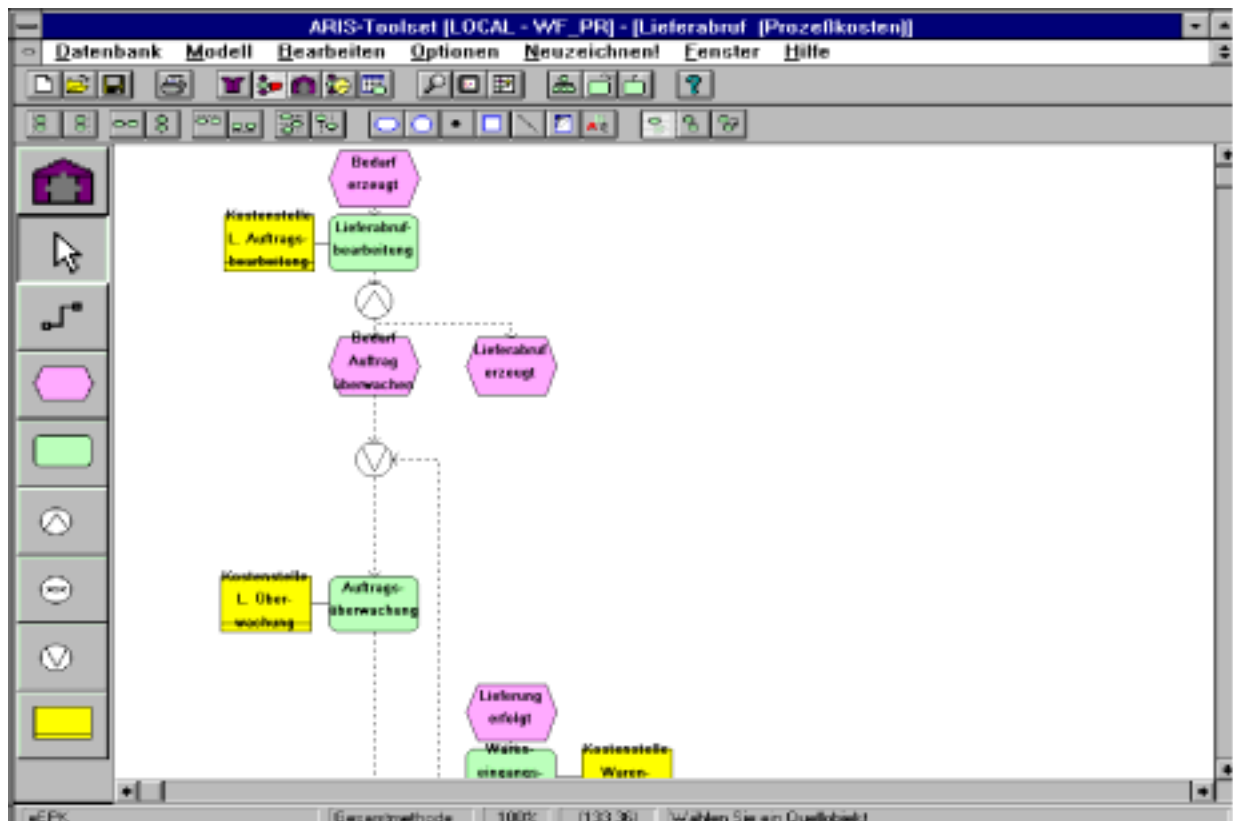


Abb. 3-7: Der interne Ablauf des Prozesses Lieferabruf aus Sicht des Prozeßkostenmanagers

Unterschiedliche inhaltliche Perspektiven können z. B. durch Auftragsarten oder verschiedene Produktgruppen gebildet werden, die in *Prozeßauswahlmatrizen* dokumentiert werden. Eine Prozeßauswahlmatrix ist vergleichbar mit einer Plus-Minus Stückliste. Ausgehend von einem Basisprozeß werden Varianten gebildet. Diese beinhalten zusätzliche Prozesse (Plus-Teile) oder weniger Prozesse (Minus-Teile).

Mit Hilfe von *Typologiediagrammen* (Abbildung 3-8) ist es möglich aus einem Gesamt-Referenzmodell Teile herauszuschneiden und ein unternehmensspezifisches Modell zu generieren. Auch dies stellt einen Ansatz dar, inhaltliche Perspektiven abzubilden.

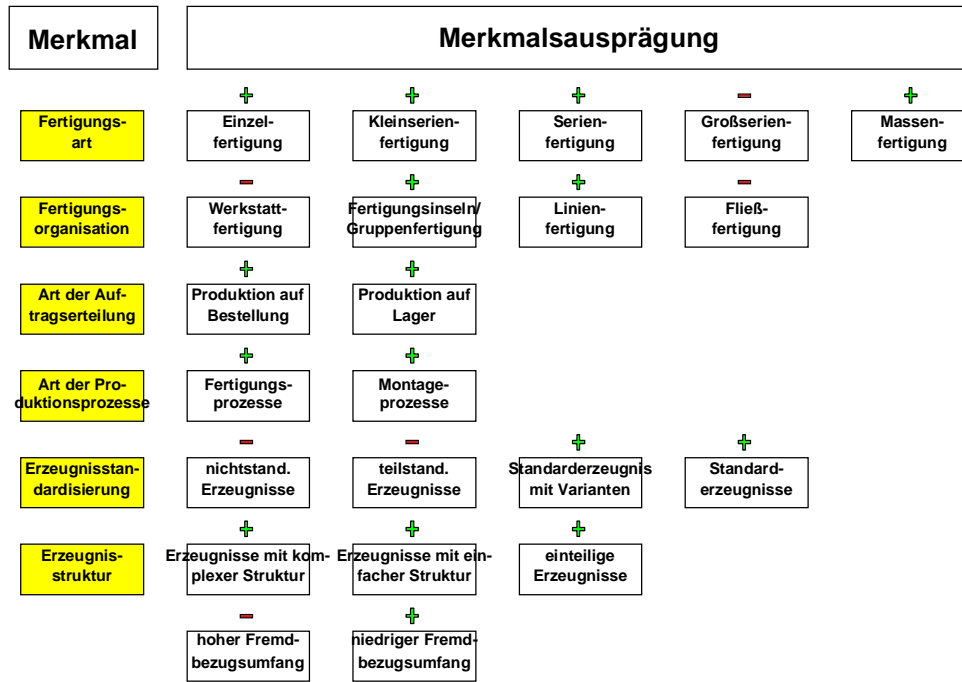


Abb. 3-8: Exemplarisches Typologiediagramm

Zusammenfassend ergeben sich folgende Anwendungsgebiete für die Bildung inhaltlicher Perspektiven:

- Bildung von Perspektiven für *unterschiedliche Adressatenkreise* eines Modells.
- Bildung von Szenarien innerhalb eines Referenzmodells (z. B. gleichartige Prozesse für *unterschiedliche Produkte oder Auftragsarten*).
- Bildung von Branchenmodellen aus Basismodellen.

Von der IDS Prof. Scheer GmbH wird zur Zeit ein Konzept für die Bildung von Varianten entwickelt. Bei Realisierung des Konzepts wird es möglich sein ausgehend von einem Basismodell Varianten für die unterschiedlichen Zielrichtungen zu bilden.

Durch die flexible Konstruktion der 4-Ebenen-Architektur lassen sich die Branchenreferenzmodelle durch das ARIS-Workflowsystem und die entsprechenden ARIS-Applications-Module oder andere einzubindende Softwaresysteme implementieren. Insofern werden die Branchenreferenzmodelle in Zukunft nicht nur für die Geschäftsprozessoptimierung, sondern auch für die Softwareeinführung genutzt.

Zur Zeit gibt es keine einheitliche Terminologie für die Referenzmodell- oder Softwareentwicklung. Eine solche Terminologie wird von der *ORI (Open Reference Initiative)* entwickelt. Die IDS wird mit der ORI kooperieren und als Modellierungswerkzeug die Ergebnisse der ORI anbieten. Es wird eine Anpassung der Begrifflichkeiten der ARIS-Branchenmodelle an die ORI-Terminologie erfolgen.

3.2.2 Weiterentwicklung von Vorgehensmodellen

Neue Tendenzen bzgl. der Vorgehensmodellierung sind:

- Konfiguration von Assistenten mit Hilfe von Vorgehensmodelle
- Steuerung von Projektabläufen mit Hilfe von Vorgehensmodellen und Workflowsystemen
- Entwicklung von Vorgehensmodellen für das ganzheitliche Geschäftsprozeßmanagement
- Entwicklung eines Vorgehensmodells für die Referenzmodellierung

Die ARIS-Vorgehensmodelle der IDS Prof. Scheer GmbH können zur Steuerung von Projekten genutzt werden. Mit Hilfe der MS-Project-Schnittstelle ist es möglich, die Vorgehensmodelle nach MS-Project zu überführen und dort die Projektplanung, -steuerung und -überwachung durchzuführen.

Neben dem Export von Projektabläufen und Ressourcen ist auch möglich Zeiten und Kosten zu überführen.

Vorgehensmodelle könnten weiterhin eingesetzt werden, um sogenannte projektspezifische Assistenten zu konfigurieren. Die Abbildung 3-9 zeigt einen Assistenten des Programms MS-Access. Er führt den Benutzer prozeßorientiert durch das Programm. Das dargestellte Beispiel beschreibt das Erstellen einer Datenbank. Es verbessert die Benutzerführung erheblich. Denkbar wäre es auch solche Assistenten für die Informationsmodellierung einzusetzen, die den Benutzer durch das Programm führen. Eine projektspezifische Konfiguration der Assistenten könnte aus den Vorgehensmodellen erfolgen.

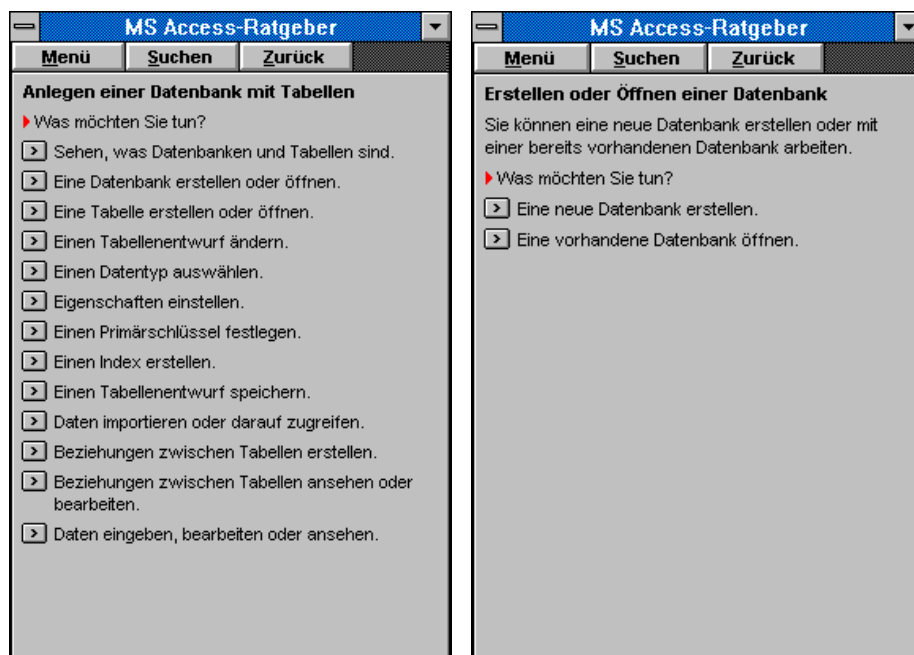


Abb. 3-9: Assistenten des Programms MS-Access

In der IDS wird zur Zeit darüber nachgedacht, ARIS-Workflow zukünftig auch für die Steuerung von Projekten auf Grundlage der Vorgehensmodelle einzusetzen.

Der rechte Teil der Abbildung 3-10 beschreibt den Client-Arbeitsplatz. Jeder Arbeitsplatz besitzt einen Eingangskorb, einen Ausgangskorb und eine Zwischenablage. Einkommende Dokumente können aus dem Eingangskorb in die Zwischenablage gezogen und anschließend bearbeitet werden. Nach der Bearbeitung des Dokuments wird dieses in den Ausgangskorb gelegt und gemäß dem zugrunde liegenden Prozeßmodell an den nächsten Bearbeiter weitergeleitet.

Der linke Teil der Abbildung 3-10 beschreibt das Prozeßmodell des Prozeßmanagers. Er überwacht die Durchführung der einzelnen Funktionen. In dieser Abbildung ist ein Ausschnitt des Vorgehensmodells Geschäftsprozeßoptimierung dargestellt, welches teilweise abgearbeitet ist.

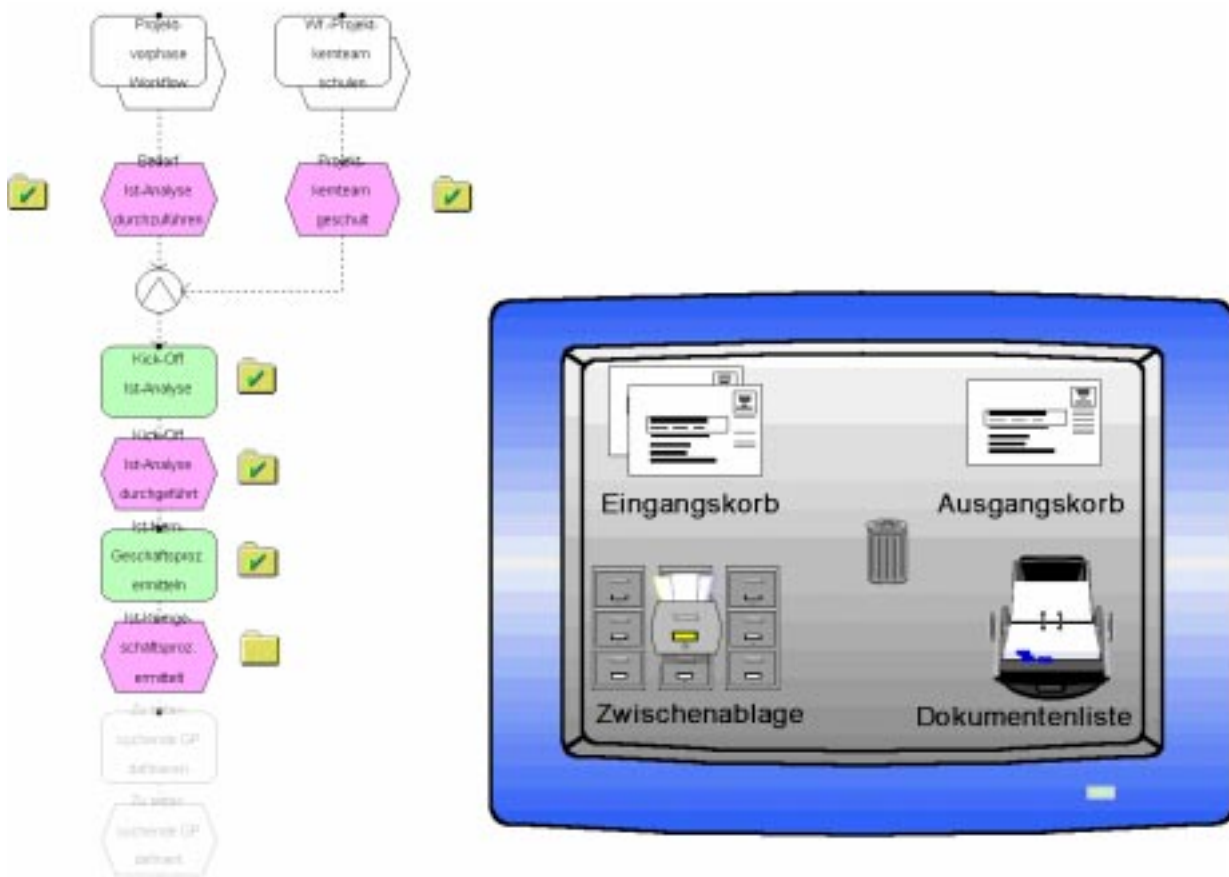


Abb. 3-10: Steuerung von Projekten durch ARIS-Workflow

3.3 Resümee und Ausblick

Während Vorgehensmodelle zur Zeit nur Ausschnitte aus der vier-Ebenen-Architektur beschreiben (z. B. Geschäftsprozeßoptimierung, ISO 9000ff.-Zertifizierung), wird es zukünftig notwendig sein alle Bereiche abzudecken.

Besonderes Augenmerk ist hierbei auf die kontinuierliche Prozeßverbesserung und die Wartung der Informationsmodelle zu richten. Hierbei muß auch die Multiperspektivität berücksichtigt werden, also die unterschiedlichen methodischen und inhaltlichen Bedürfnisse der verschiedenen Zielgruppen.

Desweiteren besteht der Bedarf für die Entwicklung eines Vorgehensmodells für die Entwicklung von Referenzmodellen. Ein solches Vorgehensmodell wird zur Zeit im Rahmen des Verbundprojekts Grundsätze ordentlicher Modellierung entwickelt.

3.4 Literatur

Branchenreferenzmodelle:

Scheer, A.-W.: Wirtschaftsinformatik. Referenzmodelle für industrielle Geschäftsprozesse. 6. Aufl., Berlin u. a. 1995.

Vorgehens- und Branchenreferenzmodelle:

Becker, J., Schütte, R.: Handelsinformationssysteme. Landsberg/Lech 1996.

Softwarereferenzmodelle:

Keller, G., Teufel, T.: R/3 prozeßorientiert anwenden. Iteratives Prozeß-Prototyping zur Bildung von Wertschöpfungsketten. Berlin u. a. 1996.

Multiperspektivität:

Reiter, Chr.; Wilhelm, G.; Geib, Th.: Toolunterstützung bei der multiperspektivischen Informationsmodellierung. Erscheint in: Management & Computer, 5 (1997) 1.

Rosemann, M.: Multiperspektivische Informationsmodellierung auf der Basis der Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung. Management & Computer, 4 (1996) 1, S. 229-236.

4 Business Objekte und objektorientiertes Prozeßdesign

Michael Seubert

4.1 Referenzmodelle von Standardsoftware

Referenzmodelle haben sich bei der industriellen Entwicklung von Informationssystemen etabliert. Sie erlauben den gezielten und ökonomischen Aufbau von unternehmensspezifischen Konzeptionen auf der Basis von vorgefertigten Lösungsrahmen.

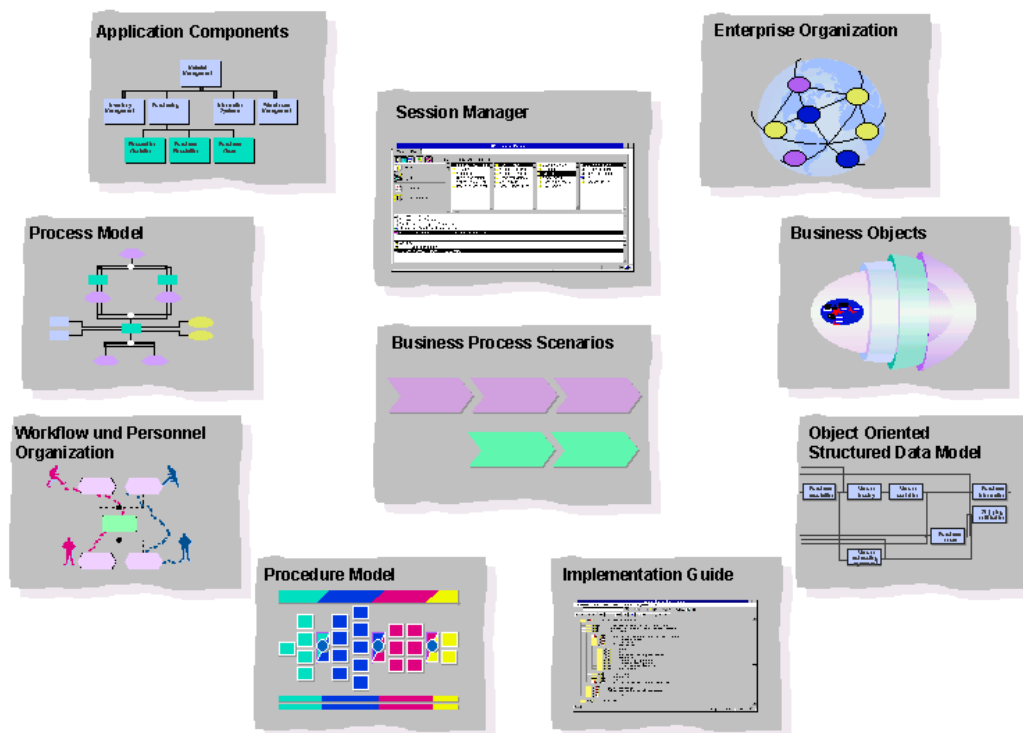


Abb. 4-1: Modellgesteuertes Business Engineering

Referenzmodelle von Standardsoftware unterstützen die Implementierung des Systems:

Das Vorgehensmodell beschreibt differenziert, wie und wann das Organisationsmodell, das Prozeßmodell, die Objekt- und Datenmodelle etc. (vgl. Abbildung 4-1) eingesetzt werden. Das SAP-Referenzmodell für Prozesse beschreibt aus betriebswirtschaftlicher Sicht die in der Software abgebildeten Prozesse und anwendungsübergreifende Szenarien. Eine toolgestützte Navigation durch mehr als 800 Prozesse und mehrere tausend Funktionen erlaubt, die für ein Unternehmen relevanten Prozesse zu kennzeichnen und als Basis für das Customizing zu nutzen (vgl. Abbildung 4-2). Das SAP Datenmodell beschreibt mit über 4.000 Entitätstypen die zugrunde liegende betriebswirtschaftliche Struktur.

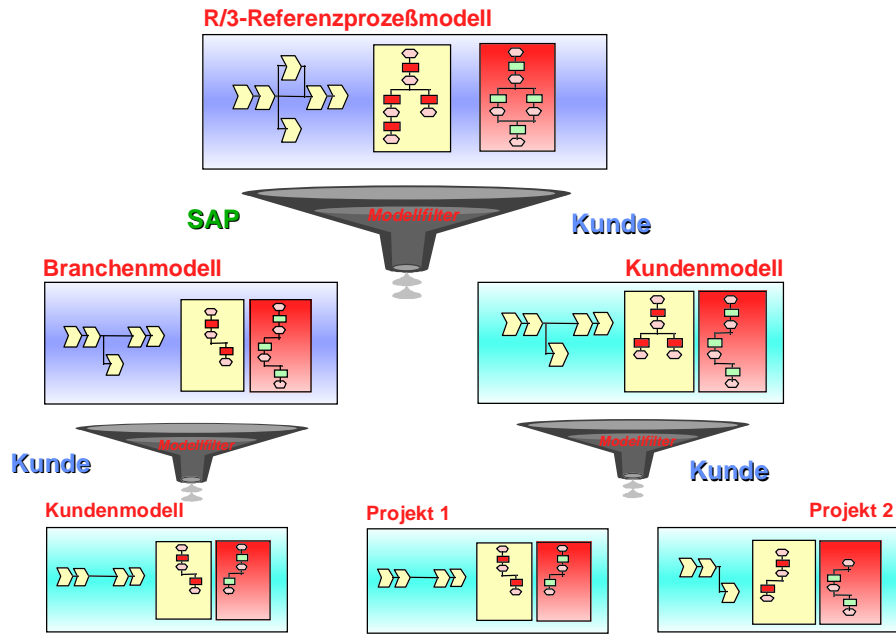


Abb. 4-2: SAP-Referenzmodell für Prozesse

Heute zeichnet sich ein neuer Meilenstein in der Referenzmodellierung ab:

Standardisierte Common Business Objects und Domain Business Objects bilden die Basis von betriebswirtschaftlichen Anwendungen und erlauben durch Plug and Play den Austausch und die Konfiguration von Softwarekomponenten in einer bisher nicht gekannten Granularität.

Ein Unternehmen gewinnt durch Bezugnahme auf standardisierte Business-Objekte eine prozeß-unabhängige Strukturierung seiner Informationslandschaft. Die semantische Beschreibung gewährleistet, daß die Objekte in ihrer betriebswirtschaftlichen Bedeutung verstanden werden. Sie können entsprechend ihres betriebswirtschaftlichen Leistungsvermögens auch über Systemgrenzen hinweg genutzt oder ausgetauscht werden (semantische Interoperabilität)

In diesem Kapitel möchte ich auf den Stand der Objektmodellierung bei SAP eingehen, besonders im Hinblick auf die Entwicklung von Business-Objekten und die sich daraus ableitende Prozeß-Strukturierung. Eine Objektarchitektur sichert die semantische Integration der Objekte und ermöglicht durch ein Klassifikationskonzept die systematische Strukturierung betriebswirtschaftlicher Anwendungen. Die Abläufe von Geschäftsprozessen werden durch „Eignisgesteuerte Prozeßketten“ (EPK) beschrieben. Eine Trennung von Prozeß- und Objektwissen führt zu einer systematischen Reduktion der Komplexität von Szenariobeschreibungen. Die so entstehenden Modelle sind einheitlich strukturiert und mit Unternehmensanforderungen einfach abzugleichen.

Referenzmodelle beinhalten immer den Aspekt des Reuses. Als Blueprint für Unternehmenskonzepte liefern sie Lösungsansätze. Ein großes Nutzenpotential von Referenzmodellen liegt in ihrer umfassenden und vollständigen Betrachtungsweise. Dadurch lassen sich Strukturanalogien aus unterschiedlichen Bereichen erkennen und zu betriebswirtschaftlichen Pattern verallgemeinern. Pattern enthalten wiederverwendbares Know-how, das sich als Muster auf neue Sachverhalte übertragen läßt.

4.2 Objektorientierung

Objektorientierung ist ein methodischer Ansatz zur Analyse und Strukturierung betriebswirtschaftlicher Systeme, der der menschlichen Art zu denken besonders nahe kommt und damit zusätzlich zu seinen methodologischen Stärken eine einfache Kommunikation zwischen unterschiedlichen Zielgruppen erleichtert.

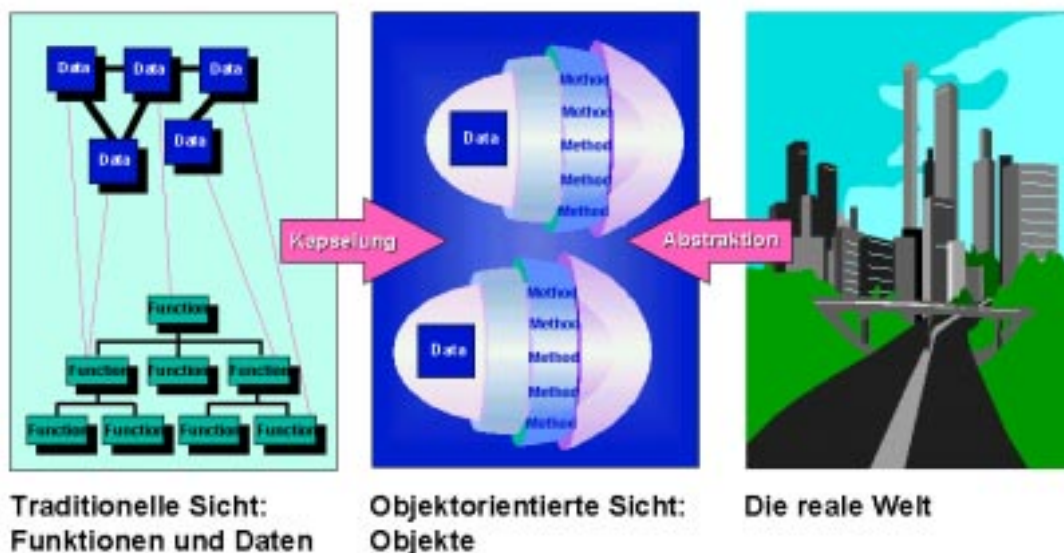


Abb. 4-3: Gekapselte Objekte: eine Abstraktion der realen Welt

Objektorientierung betrachtet Gegenstände (Phänomene) der realen betriebswirtschaftlichen Welt unter einem ganzheitlichen Aspekt. Ein Objekt wird immer mit seinen Strukturen und seinem dazugehörigen Verhalten gesehen. Dabei ist ein Objekt eine Abstraktion, das bezüglich einer bestimmten Sicht nur das Wesentliche repräsentiert. Objektorientierung ist also weder rein funktions- noch rein datengetrieben (vgl. Abbildung 4-3).

Ein Beispiel zeigt die statische und dynamische Sicht:

- Ein Auto hat eine differenzierte innere Struktur: Türen, Motor, Räder etc. Sein Verhalten (Funktionalität) läßt sich durch Beschleunigen, Bremsen, Abbiegen etc. beschreiben.
- Das Verhalten kann nun in vielen Alltagsszenarien benutzt werden.

Objektorientierung ist im wesentlichen eine andere Art zu strukturieren. Der Weg der SAP zur Objektorientierung läßt sich in drei Schritte gliedern:

1. Es werden semantische Kapseln gebildet. Sie besitzen eine innere Struktur und Operationen (Methoden), die nur auf diesen Strukturen arbeiten.
2. Der Zugriff auf diese Objekte erfolgt über diese Operationen.
3. Der Zugriff auf diese Objekte erfolgt *ausschließlich* über diese Operationen.

Ein Teil dieser Operationen bildet als wohldefinierte Schnittstellen die Grundlage für eine flexible Interoperabilität der einzelnen Objekte untereinander. Das SAP Objektmodell spiegelt in seinen zwei Bestandteilen diese Sicht:

- Das statische Objektmodell beschreibt Objekte als Kapseln mit Beziehungen zu ihrem Umfeld. Sie sind in einer Architektur angeordnet.
- Das dynamische Objektmodell beschreibt betriebswirtschaftliche Szenarien, in denen die einzelnen Objektoperationen die Bausteine bilden. Sie werden in Szenario-EPK und Business-Rule-EPK abgebildet.

4.3 Das Objektmodell

4.3.1 Das Objekt

Im folgenden wird zunächst der statische Teil des Objektmodells beschrieben.

Ein Objekt ist eine Abbildung eines Phänomens (Dinge, Gegenstände von konkreter oder abstrakter Natur) der realen Welt. Ein Objekt besitzt eine eigenständige, abgeschlossene betriebswirtschaftliche Bedeutung (Kapselung). Objekte besitzen eine innere Struktur, die über Attribute und eingebettete Objekte beschrieben wird. Das Verhalten wird über Methoden abgebildet. Attribute und Zustände des Objekts können nur über diese Methoden bearbeitet werden (Abbildung 4-4).

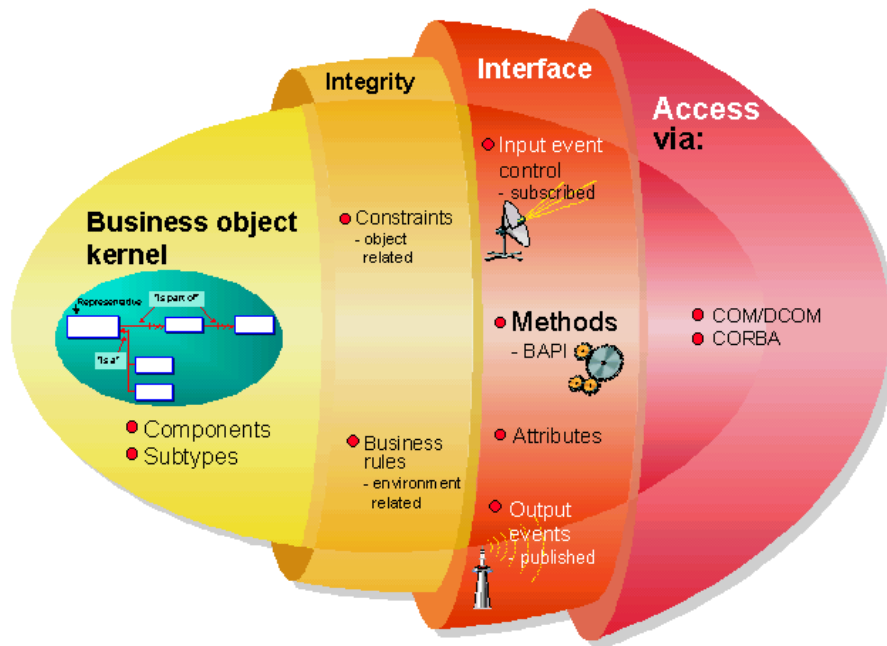


Abb. 4-4: Gekapseltes Objekt: Struktur, Verhalten, Schnittstellen

Eine Objektdefinition umfaßt folgende Elemente:

- Name: eindeutig semantisch identifizierbar
- Dokumentation: beschreibt betriebswirtschaftliche Bedeutung
- innere Struktur: - Subtypes, - Komponenten
- Attribute: beschreiben Objekteigenschaften
- Objektzustände: Kombination von gültigen Attributswerten
- Ereignisse
Änderung von Objektzuständen
lösen Methoden aus bzw. werden von Methoden erzeugt
- Methoden
bewirken einen Übergang von Objektzuständen (Commands) bzw. fragen Objektzustände ab (Queries), von außen aufrufbar, auf ein Objekt wird ausschließlich durch die ihm zugeordneten Methoden (u. a. BAPIs) zugegriffen
- Business rules/
Constraints: Methoden, die nicht einzeln von außen gerufen werden
dienen zur Einhaltung erlaubter Objektzustände. Sie stellen die Integrität des Objektes in seinem Umfeld sicher.
- Inheritance: Objekteigenschaften können an Subtypes vererbt bzw. von Supertypes übernommen werden

- Interfacing: "Mehrfachvererbung" von Methoden, Attributen, Ereignissen von generischen Objekten
- COM/DCOM, CORBA, Zugriffsmöglichkeit über standardisierte Schnittstellen

Betriebswirtschaftliche Objekte lassen sich in drei Kategorien einteilen:

- organisatorische Einheiten (z. B. Buchungskreis, Einkaufsorganisation), physische und logische Stammobjekte, Regeln oder Strukturen der Geschäftstätigkeit (Material, Stückliste, Mahnregel)
- verdichtete Werte/Mengen, Vorschriften (Konto, Bestände, Mahnvorschrift)
- Geschäftsdokumente und Geschäftsvorfälle (Wert-/Mengenfortschreibung) (Kreditorenbeleg, Bestellung)

4.3.2 Das Business-Objekt

Versucht man nun den Begriff Business-Objekt zu bestimmen, wird immer ein subjektiver Beigeschmack bleiben.

Einfachheitshalber ließe sich jedes in einem betriebswirtschaftlichen Zusammenhang vorkommende Objekt als Business-Objekt bezeichnen. Auf der anderen Seite erlaubt dieser mächtige Begriff eine Auswahl von Objekten zu treffen, die das Wesen einer betriebswirtschaftlichen Anwendung beschreiben.

Die Definition eines Business-Objektes basiert zunächst auf der Objektdefinition.

- Business-Objekte sind Objekte von zentraler betriebswirtschaftlicher Bedeutung.
- Sie beschreiben einen ganzheitlichen betriebswirtschaftlichen Zusammenhang.
- Die innere Struktur von Business-Objekten kann durch weitere Objekte beschrieben sein.

Für *SAP-Business-Objekte* gelten folgende Auswahlkriterien:

- alle zentralen organisatorischen Einheiten
- Stammobjekte, die Gegenstand der Geschäftstätigkeit oder Administration sind
- Verdichtete Werte: Konten und Bestände
- Geschäftsvorgänge

4.3.4 Das statische Objektmodell

Objekte haben in ihrem betriebswirtschaftlichen Umfeld Beziehungen zu anderen Objekten: Sie referenzieren andere Objekte und interagieren wechselseitig. Das statische Objektmodell beschreibt diese Beziehungen. Die detaillierteste Beschreibungsebene ist dabei das objektorientiert strukturierte Datenmodell (vgl. Abbildung 4-5).

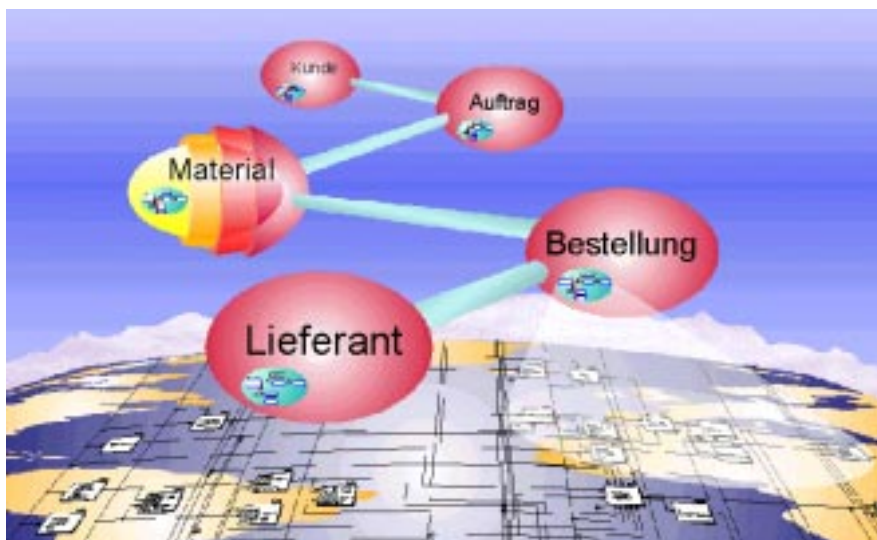


Abb. 4-5: Objektmodell und objektorientiert strukturiertes Datenmodell

Das Objektmodell besteht aus Objekten, die durch Beziehungen verbunden sind. Der früher gewählte Weg des „Strukturierten Entity Relationship Models“ ließ sich weiterführen. Wenngleich nicht mehr die rein formalen Aspekte der Beziehungsauflösung im Vordergrund stehen, ergeben sich gerichtete Beziehungen aus semantischen Existenzabhängigkeiten.

Die Objekte lassen sich in drei Kategorien einteilen: Strategisch, administrativ und operativ. In natürlicher Weise setzen Objekte aus dem operativen Bereich die Existenz von Objekten des administrativen Bereichs voraus und diese die Existenz der Objekte des strategischen Bereichs. Dadurch ergeben sich gerichtete Beziehungen entlang dieser Abhängigkeit (siehe Abb. 4-8: Spaltenstruktur der Objektarchitektur: Klassifizierung der Objekte).

Innerhalb eines Bereichs kann zunächst auf Objektebene keine Abhängigkeit bestimmt werden. Sobald die innere Objektstruktur mit einbezogen wird, können auch hier die gerichteten Beziehungen betrachtet werden, die zu den existenzabhängigen Objekten führen.

Die grafische Darstellung berücksichtigt die semantische Existenzabhängigkeit der Objekte und unterstützt durch die strukturierte Darstellung die systematische Analyse und Integration von

komplexen Modellen. Die Objektarchitektur (s.u.) und gerichtete Beziehungen führen zu einem einheitlichen Aufbau der Modelle.

Beziehungen zwischen Objekten beschreiben semantische Abhängigkeit:

is a	Spezialisierung
is part of	Komponentenbeziehung
use	Bekanntschaftsbeziehung (semantisch differenziert nach Aggregation und Referenz)

4.3.5 Objektstruktur

Viele Objekte besitzen eine innere Struktur. Eine Bestellung hat verschiedene Bestandteile (Komponenten): Kopf, Positionen, Einteilungen, usw. Die innere Objektstruktur ist im Datenmodell in Form eines SAP-SERM beschrieben.

SAP-SERM ist ein objektorientiert strukturiertes semantisches Datenmodell. Alle Entitäten sind entsprechend der Objektstruktur jeweils in Datenmodellen zusammengefaßt. SAP-SERM entspricht der detailliertesten Form des statischen Objektmodells. Dabei ist jede Entität ein potentielles Objekt.

4.3.6 Objektmethoden

Das Verhalten der Objekte wird durch Methoden beschrieben. Methoden können nach ihrer Verwendung unterteilt werden:

- Zunächst ist jedes Objekt mit „public“- Methoden versehen. Diese Methoden sind der Umwelt bekannt und können von außen (d. h. von anderen Objekten) mittels Ereignissen aufgerufen werden.
 - Ein Teil dieser „public“-Methoden repräsentiert einen betriebswirtschaftlichen Sachverhalt als Logical Unit of Work (LUW). Diese Aktivitäten sind primärer Gegenstand der Geschäftstätigkeit und als BAPIs aufrufbar (über Systemgrenzen hinweg) aufrufbar.
 - Der andere Teil der „public“-Methoden ist zwar anderen Objekten bekannt und aufrufbar, sie werden aber nur in einem größeren Zusammenhang aufgerufen.

- Die mit „privat“ gekennzeichneten Methoden werden nur durch die Objektsteuerung intern aufgerufen und dienen zur Aufrechterhaltung der Objektintegrität (Constraints, Business Rules).

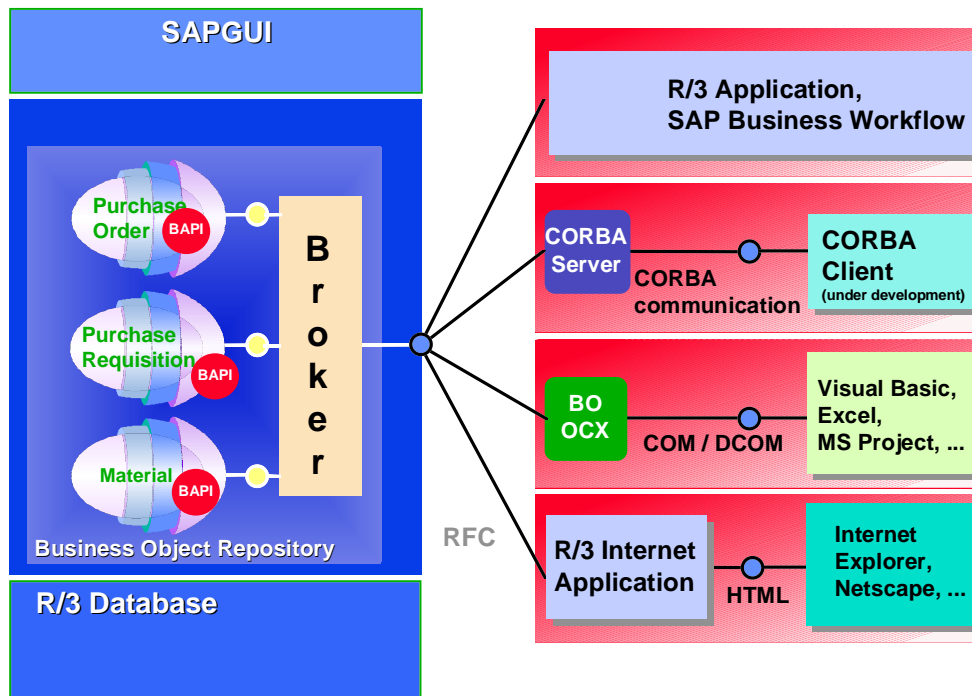


Abb. 4-6: Business Object Repository und Zugriff auf BAPIs

Durch BAPIs kann mit Hilfe des Brokers direkt auf das R/3 System zugegriffen werden (vgl. Abbildung 4-6). Dabei werden mehrere Standardschnittstellen unterstützt.

4.4 Architektur

Komplexe betriebswirtschaftliche Systeme lassen sich durch Objekte strukturieren. Dies führt zu einer Komplexitätsreduktion durch Abstraktion.

Modelle beschreiben komplexe Sachverhalte und schaffen Transparenz. Sachverhalte können gekapselt beschrieben werden, damit ist Struktur, Verhalten und Schnittstelle bestimmt.

Sachverhalte können aber auch überlappend in mehreren Modellen dargestellt werden. Hier muß sichergestellt sein, daß es sich um Sichten auf ein und dasselbe Objekt handelt, sonst erhält man schnell wohlstrukturierte isolierte Inselmodelle mit konkurrierenden Aussagen.

Abhilfe schafft hier eine permanente entwicklungsbegleitende Integration in eine Objektarchitektur, in der jedes Objekt nach festgelegten Regeln seinen Platz hat (vgl. Abbildung 4-7).

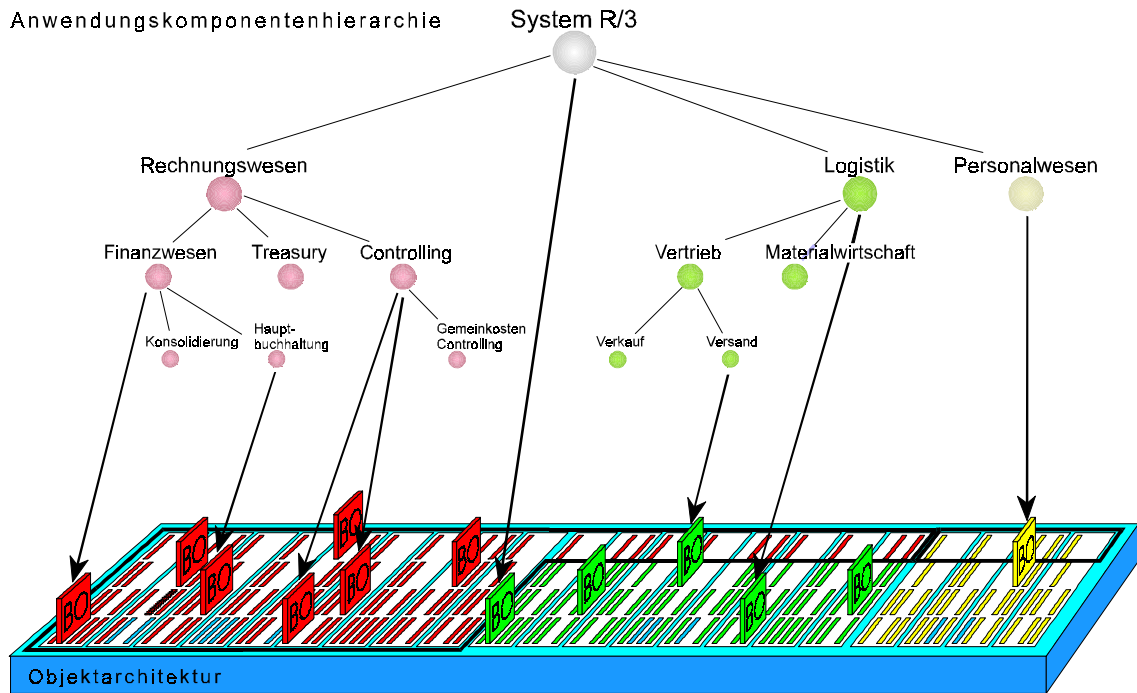


Abb. 4-7: Komponentenhierarchie und Objektarchitektur

Eine betriebswirtschaftliche, verwendungsübergreifende semantische Klassifizierung der Objekte ermöglicht

- eine Einordnung der Objekte in betriebswirtschaftliche Anwendungskomponenten und
- eine Einordnung der Objekte in drei Kategorien (vgl. Abbildung 4-8):
 1. strategisch
 - Organisatorische Einheiten, zentrale Objekte, Regeln, Strukturen
 2. administrativ
 - verdichtete Werte/Mengen, Vorschriften
 3. operativ
 - Geschäftsvorfälle (Wert-/Mengenfortschreibung)

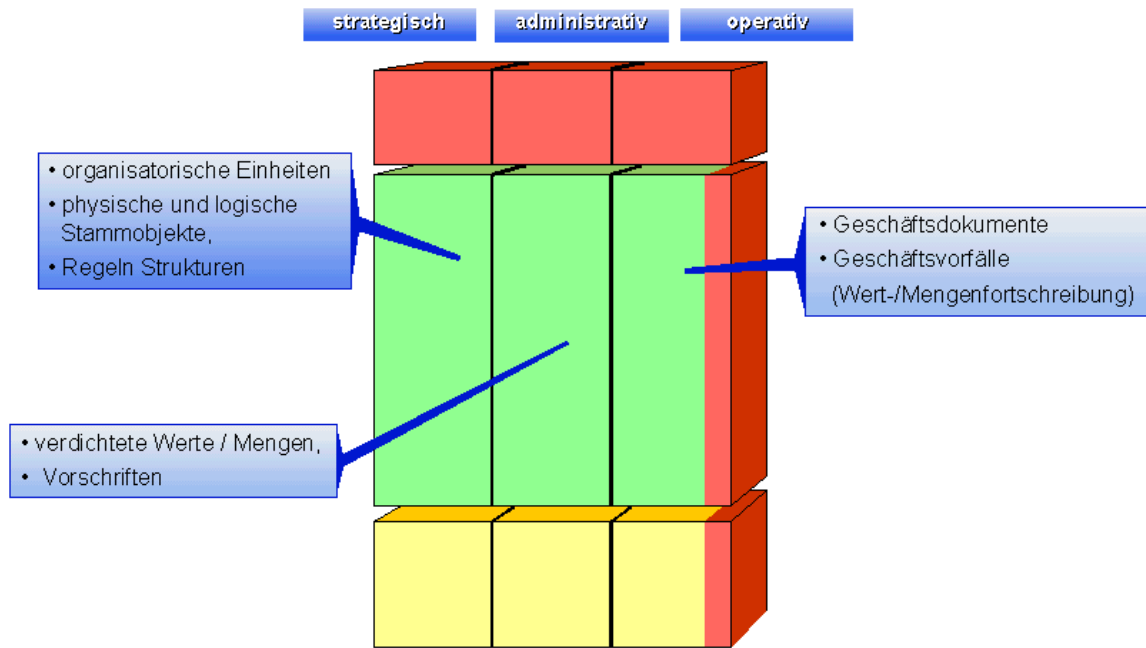


Abb. 4-8: Spaltenstruktur der Objektarchitektur: Klassifizierung der Objekte

Diese Strukturierung ermöglicht den Aufbau einer zweidimensionalen Objektarchitektur, in die jedes Objekt eindeutig eingeordnet werden kann. Die Architektur besteht aus 800 Objekten, davon sind 170 als Business-Objekte gekennzeichnet. Die Objekte werden durch ca. 4.000 Entitäten näher beschrieben. Komponenten bestehen somit aus ein oder mehreren Objekten und repräsentieren einen betriebswirtschaftlichen Sachverhalt. Da eine Methode eindeutig einem Objekt zugeordnet ist, ergibt sich daraus eine disjunkte Strukturierung des gesamten Systems. Zur Buildtime dient die Objektarchitektur als Basis der Strukturierung und Integration. Jedes benötigte Objekt kann in der Architektur einfach gefunden oder als neues Objekt nach betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten an eine wohldefinierte Stelle eingeordnet werden (vgl. Abbildung 4-9).

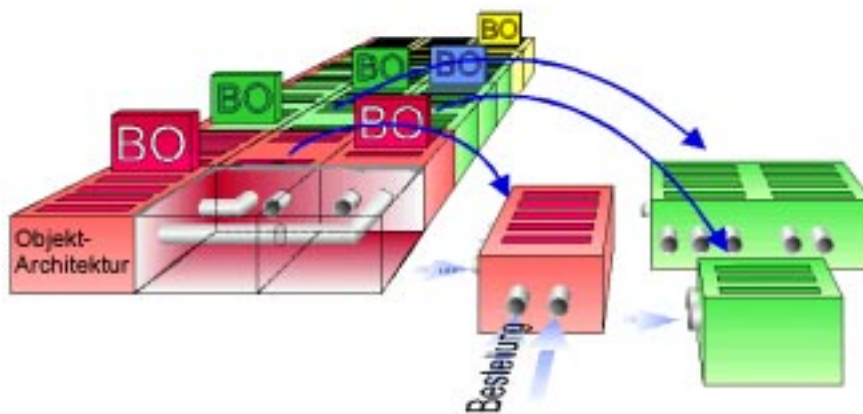


Abb. 4-9: Aus Objektarchitektur abgeleitete, komponentenbasierte, gekapselte Modelle

Zur Showtime können beliebige Sichten aus der Architektur abgeleitet werden. Diese Ableitung gewährleistet die Integrität der Sichten. Es entstehen komponentenbasierte, gekapselte Modelle (Abbildung 4-10). Da ein integriertes Gesamtmodell zugrunde liegt, lassen sich die Schnittstellen zum Umfeld sowohl auf Objekt- als auch auf Entitätsebene anzeigen.

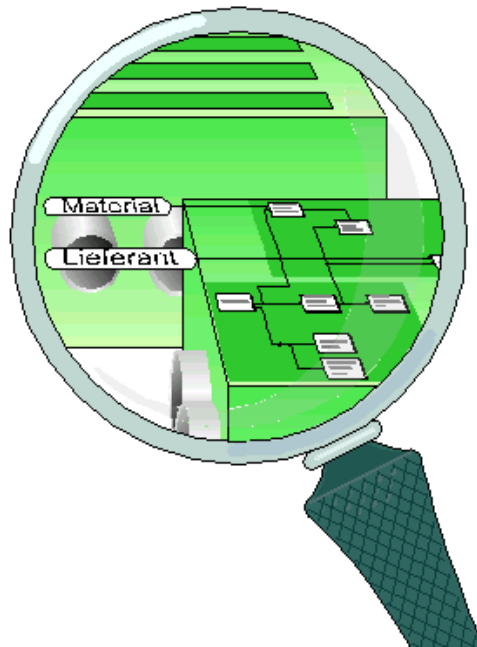


Abb. 4-10: Detailsicht auf Komponentenmodelle

4.5 Dynamisches Objektmodell und objektorientiertes Prozeßdesign

4.5.1 Objektorientiertes Prozeßdesign

Durch gezielte Strukturierung läßt sich beim objektorientierten Prozeßdesign eine erhebliche Komplexitätsreduktion mit klarer Verantwortlichkeit erzielen. Die klassische Funktionsanalyse bildet hierarchisch strukturierte Funktionsbäume. Funktionen werden nach Art, Vorkommen, Häufigkeit etc. zusammengefaßt. Die Daten werden entsprechend strukturiert und zugeordnet.

Dabei besteht jedoch das Problem, daß nach kurzer Lebensdauer eines System Redundanz entsteht und ähnliche Funktionalität über das ganze System verteilt und schwer zu klassifizieren ist. Die Prozeßbeschreibung besteht aus der Zusammenfassung der gewünschten Funktionalität.

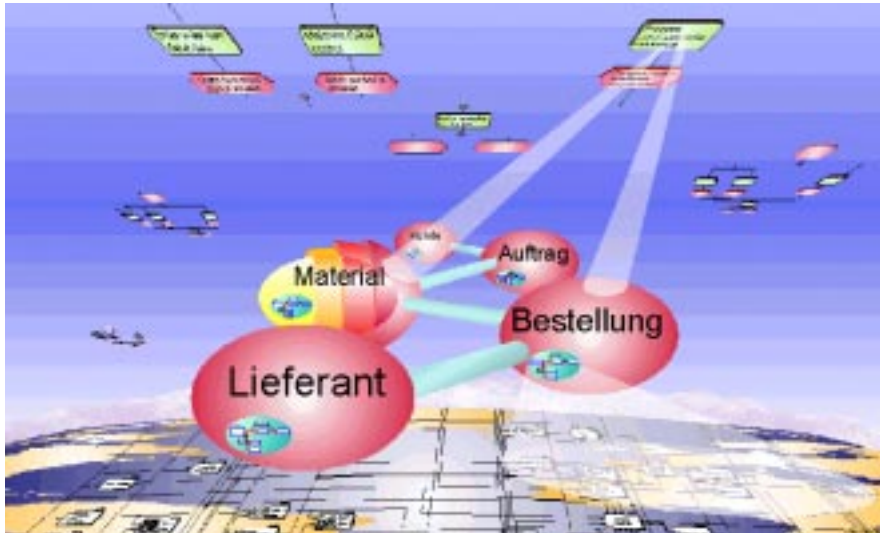


Abb. 4-11: Objektorientiertes Prozeßdesign: Prozesse als Folge von Objektmethoden

Beim objektorientierten Prozeßdesign wird benötigte Funktionalität zunächst als Verhalten (Objektmethoden) eindeutig einem Objekt zugeordnet. So wirken die Objekte als logische Klammer und damit als Strukturierungskriterium für alle Funktionalität, die mit den Objektdaten arbeiten will.

Prozeßbeschreibungen bestehen dann aus Folgen von Methoden einzelner Objekte (vgl. Abbildung 4-11). Zur Vervollständigung seien zwei weitere Elemente erwähnt:

Objekte besitzen *Zustände*. Zustände sind als gültige Kombination von Ausprägungen von Attributswerten zu verstehen. Objektmethoden - außer reinen Abfragen - überführen ein Objekt von einem gültigen Zustand in den nächsten.

Das Eintreten eines ausgezeichneten Objektzustandes, der andere Funktionen (Objektmethoden) wiederum anstoßen kann, wird als *Ereignis* bezeichnet.

So kann nun ein Prozeß als Folge von Objektmethoden und Ereignissen betrachtet werden, die mittels einer Ereignisgesteuerten Prozeßkette dargestellt werden. Der Prozeß übernimmt die Steuerung für die Abfolge der einzelnen Methoden. Damit hat man zunächst eine klare Trennung zwischen Dynamik im Prozeß und Statik bei den Objekten mit Strukturen und Methoden.

4.5.2 Trennung von Objektwissen und Prozeßwissen

In Prozessen gibt es Sequenzen von Methodenabfolgen, die vom konkreten Prozeß unabhängig sind. So kann es zum Beispiel beim Anlegen der Bestellung jedesmal erforderlich sein, die

Materialbeschaffung fortzuschreiben. Es handelt sich hier um Objektwissen, das durchaus komplexer Natur sein kann. Dies dient als Motivation für folgende Aussage:

- Beim Modellieren von großen betriebswirtschaftlichen Systemen führt eine *Trennung* von Objektwissen und Prozeßwissen zu einer erheblichen *Komplexitätsreduktion* in der Beschreibung von betriebswirtschaftlichen Szenarien. Eine sonst redundante Darstellung wiederkehrender Sequenzen wird vermieden (vgl. Abbildung 4-12).

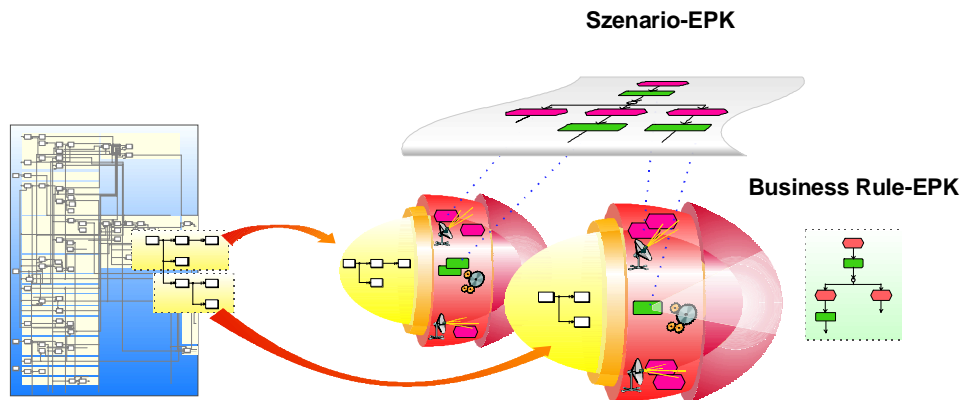


Abb. 4-12: Objektorientiertes Prozeßdesign: Trennung von Prozeßwissen und Objektwissen

Objektwissen ist das Wissen eines Objekts über

- seine Zustandsübergänge und deren Integrität
- die Einbettung in sein Umfeld und der damit verbundenen Business Rules
- die Abfolge der Methoden, welche die Constraints und Business Rules sicherstellen.

Das Wissen über diese Abfolge (Steuerung) ist unabhängig vom konkreten Prozeß.

Methoden, die von außen aufgerufen werden, stellen aus betriebswirtschaftlicher Sicht immer eine LUW dar. Sie können durchaus komplexer Natur sein und durch Business-Rule-EPK beschrieben werden. Business-Rule-EPK (Mikro-Sicht) beschreiben gekapseltes Objektwissen mit EPK. Die EPK sind anhand der inneren Objektstruktur gebildet.

Prozeßwissen beschreibt szenariospezifische Abfolgen von Methoden. Szenario-EPK (Makro-Sicht) beschreiben betriebswirtschaftliche Abläufe zwischen Objekten durch eine EPK mit Objektmethoden i. a. verschiedener Objekte. Eine Strukturierung der Prozesse erfolgt nun anhand des statischen Objektmodells in Business Rule-EPK und Szenario-EPK.

Damit wird eine einheitliche Granularität der Beschreibungstiefe erreicht und die Redundanz immer wiederkehrender objektspezifischer Integritätsregeln auf der Szenario-Ebene eliminiert.

Das folgende Beispiel soll dies verdeutlichen:

Es handelt sich um einen Ausschnitt aus dem Geschäftsprozessszenario Beschaffung. Eine Bestellung wird angelegt, freigegeben und übermittelt.

Danach kann das Lieferavis aufgenommen werden und der Wareneingang wird in der Warenbewegung erfaßt.

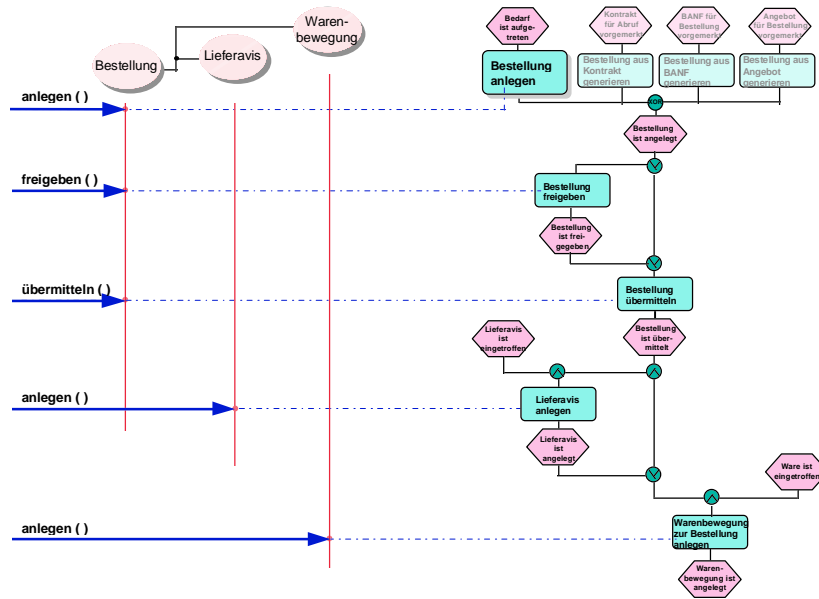


Abb. 4-13: Objektorientiertes Prozeßdesign: Szenario-EPK

Anhand der Prozeßbeschreibung lassen sich die beteiligten Objekte identifizieren. Objekte kommunizieren entlang ihrer Beziehungen. Mit Hilfe eines Sequence-Diagrams, das sich an den Objekten und ihren Beziehungen orientiert, wird die Folge der benötigten Methoden ermittelt und in einem Szenario-EPK dargestellt. Das Szenario umfaßt alle die durch einzelne, zugehörige Sequence-Diagrams dargestellten Abläufe.

Es werden nur Methoden modelliert, die eine LUW darstellen und das Objekt in einen konsistenten Zustand überführen. Innere Integritätsbedingungen und Business Rules werden nicht betrachtet.

Methoden eines Objektes können durchaus von komplexer Natur sein.

„Bestellung anlegen“ bedeutet beispielsweise aus betriebswirtschaftlicher Sicht nicht nur das Anlegen der einzelnen Komponenten der Bestellung, wie Position, Kondition etc., sondern auch das Fortschreiben der Materialbeschaffungsquote.

Hier bietet sich die innere Objektstruktur an, die Business Rule-EPK weiter zu strukturieren (vgl. Abbildung 4-14).

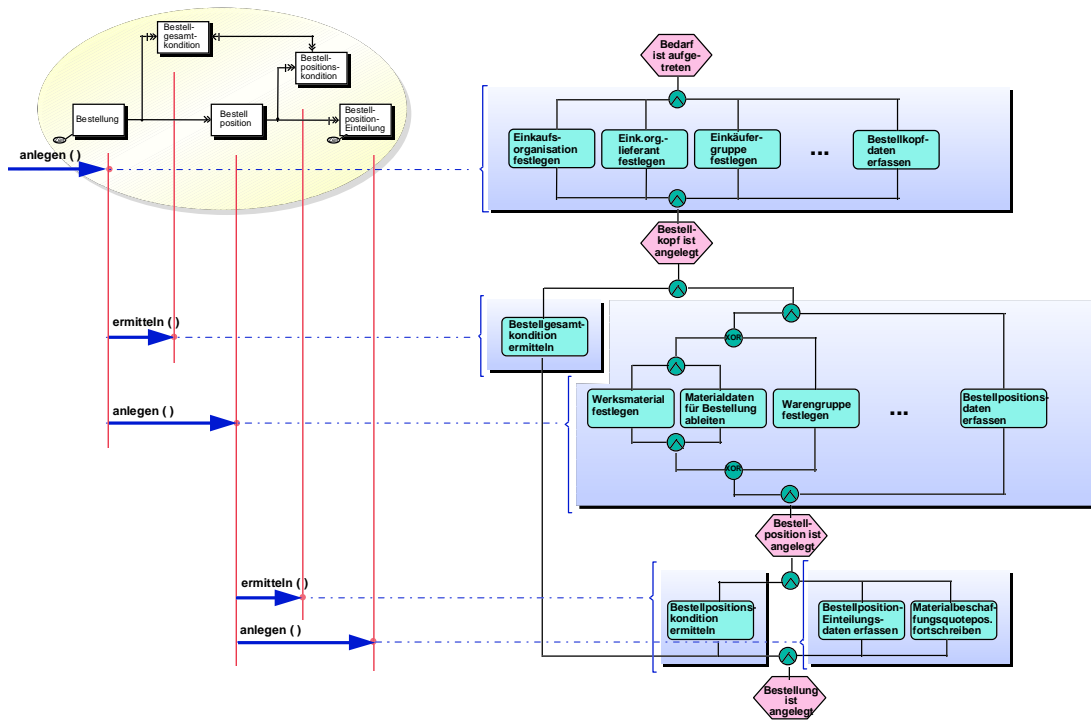


Abb. 4-14: Bestellung anlegen: Business Rule-EPK strukturiert an innerer Objektstruktur

Wieder ausgehend von den Objekten, diesmal mit Bezug auf die innere Objektstruktur, hilft ein Sequence-Diagramm, den Prozeß als Business Rule-EPK zu strukturieren.

Ein Teil der Prozeßsteuerung wird als Objektwissen beim Objekt abgelegt .

Es werden komplexere Methoden zugelassen, die selbst wieder Methoden von anderen Objekten aufrufen können (vgl. Abbildung 4-15). Objektmethoden benötigen Information von anderen Objekten oder schreiben diese fort. Natürlich bleibt dabei das Prinzip der Kapselung erhalten.

Die Methode „Bestelleinteilung-anlegen“ bewirkt sowohl eine Veränderung bei der Bestellposition als auch bei der Materialbeschaffungsquote. Durch einen Aufruf der Methode „fortschreiben“ bei Materialbeschaffungsquote wird dies erreicht. Die Steuerung, wie und an welcher Stelle des Prozesses dies geschieht, liegt bei der Bestellpositionseinteilung.

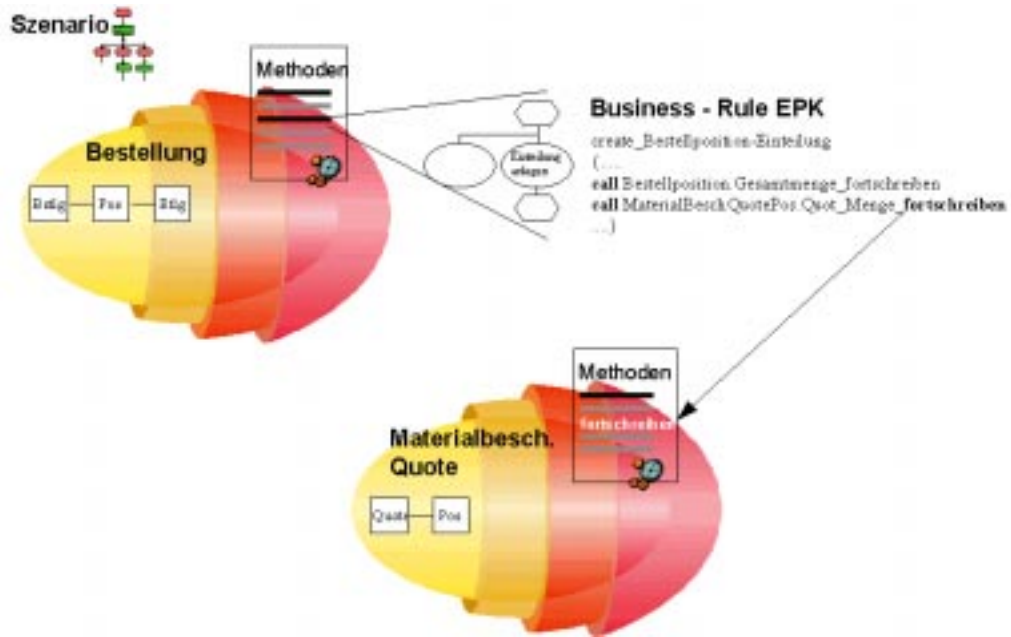


Abb. 4-15: Objektorientiertes Prozedurdesign: Aufruf anderer Objektmethoden

4.6 Pattern

Das Wiedererkennen und das Klassifizieren von Neuem mit Hilfe abstrakter Muster ist eine typische Denkweise (vgl. Abbildung 4-16).

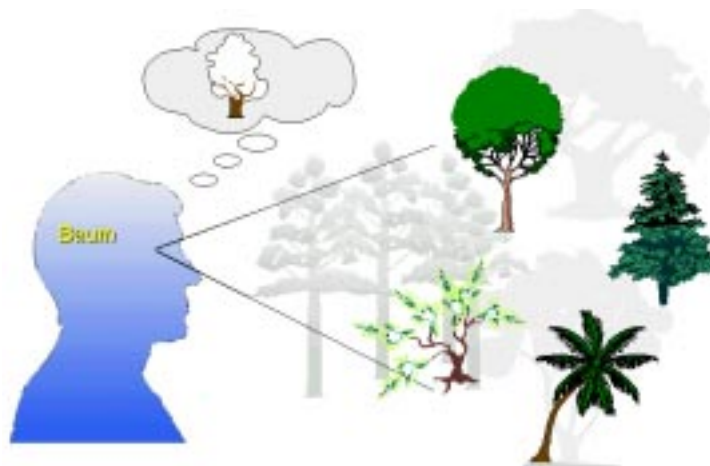


Abb. 4-16: Pattern helfen die Realität zu verstehen

Das wiederholte Lösen gleicher und ähnlicher Probleme verursacht unnötige Kosten und beeinträchtigt wesentlich die zu erreichende Qualität (von der Entwicklung bis zur Wartung). Das Verwenden von bewährten Lösungen verkürzt den Zeitaufwand für die Analyse und die Strukturierung.

Wiederverwendbarkeit von Software bzw. von betriebswirtschaftlichen Lösungen und der damit erzielbare Nutzen kann auf zwei Arten erreicht werden:

- Durch Klassifizierung der Lösung, die ein leichtes Auffinden ermöglicht.
- Durch Abstraktion von Lösungen, die ein *Lösungsmuster* (Business Pattern) für zukünftige Problemstellungen darstellt.

Den Einsatz von Business Pattern zur Wiederverwendung von Lösungen könnte man wie folgt beschreiben:

Gekapselte Objekte + betriebswirtschaftliche Lösungsmuster → neue Anwendungen.

Business Pattern stellen *analoge betriebswirtschaftliche Sachverhalte* dar, die in unterschiedlichen Zusammenhängen wiederkehren (Bsp.: Konto, Auftrag, Ablaufplan). Sie enthalten damit *wiederverwendbares Know-how*, das sich als Muster auch auf neue Sachverhalte übertragen läßt. Die Verwendung von Business Pattern unterstützt die typisch menschliche Fähigkeit, *in Mustern* (Pattern) zu *denken* und Neues auf bereits Bekanntes zurückzuführen. Die Darstellung von Business Pattern erfolgt in betriebswirtschaftlicher Sprache und Strukturierung und *unterstützt das Lösen betriebswirtschaftlicher Fragestellungen* (Kunde denkt betriebswirtschaftlich!). Business Pattern stellen eine *Abstraktion betriebswirtschaftlicher Objekte* (Business-Objekte, Entitäten, etc.) und deren Strukturen dar. Pattern können auf Strukturebene, auf Begriffsebene und Definitionsebene gesehen werden. Ein betriebswirtschaftliches Strukturpattern auf Objektebene ist für das Konto dargestellt. Das Konto ist für den Rechnungswesenkreis (z. B. Buchungskreis) gebildet. Es ist differenziert nach der Wertegliederung (z. B. Kontenplan) und kann für ein Zurechnungsobjekt (z. B. Debitor) geführt werden (Abbildung 4-17).

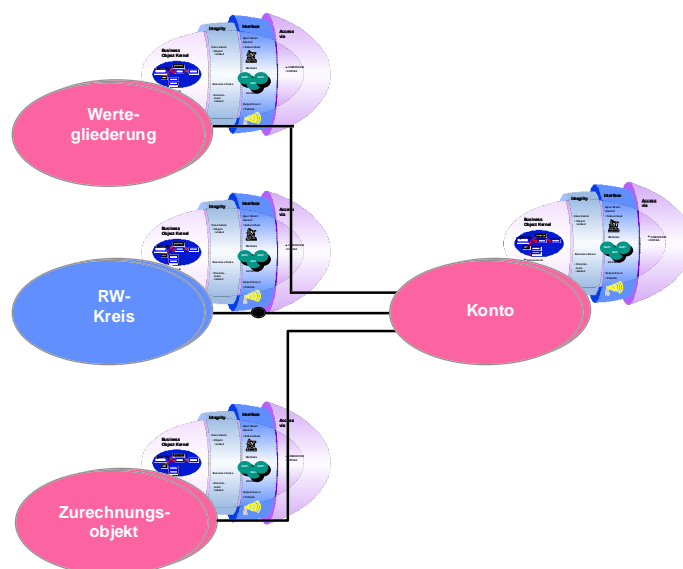


Abb. 4-17: Betriebswirtschaftliches Pattern Konto

Eine abstrakte Definition (Definitionspattern) für Konto kann wie folgt lauten:

Das~konto ist eine Struktur zur Aufnahme von Wertebewegungen innerhalb einer (organisatorischen Einheit) bezüglich einer (Wertgliederung).

Das~konto kann sich (gegebenenfalls) auf ein (Zurechnungsobjekt) beziehen.

Es umfaßt periodenbezogene Verkehrszahlen, welche die Wertebewegungen in verdichteter Form enthalten.

Im SAP-System gibt es eine steigende Zahl von Konten, die nach demselben Muster gebaut sind: Sachkonto, Debitorenkonto, Kreditorenkonto, Abstimmkonto, Anlagenkonto, Finanzbudgetkonto etc.

4.7 Zusammenfassung

Referenzmodelle können mehr und mehr als Blueprint für die konzeptionelle Beschreibung betriebswirtschaftlicher Systeme betrachtet werden.

Eine neue Generation von Referenzmodellen beschreibt integrierte, semantisch gekapselte Komponenten, die durch BAPIs über Systemgrenzen hinweg aufgerufen werden können.

Durch eine systematische Klassifizierung der Objekte und einer Differenzierung von Objekt- und Prozeßwissen tragen sie wesentlich zu einer Komplexitätsreduktion bei der Beschreibung von Geschäftsprozessen bei.

Für Unternehmen liefern sie einen stabilen Bezugspunkt zur Analyse und Strukturierung und damit zur systematischen Integration ihrer Informationslandschaft.

Weltweit sind sie Kristallisationspunkte auf dem Weg der Standardisierung von Business-Objekten.

5 Mittelwege zwischen Individual- und Standardsoftware - Überblick zu ausgewählten Experimenten

Peter Mertens, Petra Ludwig, Andrea Engelhardt, Sybille Möhle, Thomas Kaufmann, Harald Ließmann

5.1 Einleitung

Sowohl Individual- (ISW) wie auch Standardsoftware (SSW) als "Extremformen" integrierter Anwendungssysteme (AS) haben entscheidende Nachteile. Einerseits gilt es vielen Unternehmen als zu risikoreich und oft zu teuer, individuelle Komponenten an Standardsoftware anzubauen oder mit umfangreichen Parametersätzen zu experimentieren. Überdies nutzen vor allem kleinere und mittelständische Unternehmen (KMU) oft nur einen Bruchteil der angebotenen Funktionen. Andererseits sind die Entwicklungszeiten und -kosten von ISW hoch (vgl. z. B. [ScUW95]).

Fraglos beobachten wir zur Zeit einen Trend in Richtung auf SSW. Weithin sichtbar ist diese Entwicklung am Erfolg der SAP AG. Sie hat mit dem System R/3 das Konzept breit einsetzbarer, inhaltsreicher integrierter SSW verfolgt und zunehmend vervollkommen. Allerdings müssen - meist über Parametereinstellungen - zahlreiche Anpassungen vorgenommen werden, damit die SSW unternehmensspezifische Charakteristika möglichst weitgehend berücksichtigt. Die Faustregel "x DM Softwarekosten ziehen 5·x DM Anpassungskosten nach sich" bestätigt sich in praxi leider allzu häufig. Referenzmodelle sollen diesen Adaptionsprozeß vereinfachen ([Rau96], S. 27) - sie dienen als Ausgangspunkt für weitere zu erstellende Modelle ([Schü96], S. 73). Die software-neutralen (z. B. in ARIS) wie auch software-abhängigen Referenzmodelle, welche beispielsweise SAP für ihr System R/3 anbietet, reduzieren die Erstellungszeit von Ist- bzw. Sollmodellen für eine konkrete Unternehmung ([Sche95], S. 168; [Beck96], S. 51, Kapitel 1.2.1). Allerdings entsteht Verschnitt in zweifacher Weise: Zunächst deckt das jeweilige Unternehmensmodell die Realität nicht genau ab (1. Verschnitt); die aus einem Standardpaket heraus konfigurierte Software bildet die Anforderungen, die das Modell stellt, unvollständig bzw. mit zu viel (ungenutzter) Funktionalität ab (2. Verschnitt).

Die Modifikation von SSW stellt allerdings nur eine von vielen Möglichkeiten dar, diese Software auf die spezifischen Belange eines Unternehmens zuzuschneiden, d. h., einen Mittelweg zwischen der nicht maßgeschneiderten SSW und einer Individualprogrammierung zu beschreiten (vgl. Abbildung 5-1). Am Bereich Wirtschaftsinformatik I der Universität Erlangen-Nürnberg experimentieren wir auch mit anderen Ansätzen, um AS für ein Unternehmen paßgenauer zu gestalten. An die Stelle eines relativ starren Anwendungspaketes rückt eine Art Baukasten, aus dem ein Unternehmen selektiert.

Die Vorhaben sind zum Teil in einem sehr frühen Stadium, so daß von einer "(Roh)Baustelle" oder gar von einer "ausgehobenen Baugrube" gesprochen werden muß.

5.2 Unterstützung der Unternehmensmission durch Software

Derzeit müssen Unternehmen Kompromisse akzeptieren: anstelle der besten Lösungen, die für eine bestimmte Funktion oder für einen bestimmten Prozeß angeboten werden, nehmen die Verantwortlichen der Fachabteilungen mit AS vorlieb, die der IT-Verantwortliche als optimale Lösung für *alle* Beteiligten wählt (gemeinsames Suboptimum statt abteilungsindividueller Optima). Es wäre aber beispielsweise denkbar, das Modul für den Rechnungswesenbereich von dem Software-Hersteller X und das Produktionsmodul von dem Anbieter Y zu verwenden, da sich deren Software-Angebote momentan als die jeweils besten am Markt herauskristallisiert haben. "Best Practice", obwohl aus Bausteinen zusammengesetzt, könnte sich zum Maßstab entwickeln. Diese "guten Lösungen" zeichnen sich aus durch ihre betriebswirtschaftliche und ihre Software-Qualität (vgl. hierzu z. B. [Raut92]) sowie durch ein vernünftiges Preis-/Leistungsverhältnis. Allerdings handelt es sich um ein gewagtes Szenario, da die damit verbundenen Probleme noch nicht überschaubar sind (vgl. Kapitel 5.5).

Neben diesem eher einzelwirtschaftlichen Aspekt wäre noch eine mehr volkswirtschaftliche Überlegung anzuführen: Es gibt zahlreiche SW-Hersteller mit speziellen Lösungen für unterschiedliche Unternehmensarten, beispielsweise für Textilbetriebe, Webereien, Spinnereien, Wirkereien, oder auch für die Porzellanindustrie, die Weinwirtschaft und die Papierverarbeitende Industrie. Etwa 3.000 solcher integrierter Anwendungen für Branchen und Betriebstypen sind für den deutschsprachigen Raum in einschlägigen Katalogen und Datenbanken verzeichnet.⁴ Betrachtet man die Funktionalität und die Struktur dieser Software-Pakete jedoch genauer, so stellt man dreierlei fest:

1. Fast jede Branchenanwendung enthält, um überhaupt eine vollständige, integrierte Lösung für den jeweiligen Zweig anbieten zu können, neben den branchenspezifischen Funktionen auch viele Standard-Funktionen (z. B. für die Finanzbuchhaltung).
2. Neue Funktionalitäten, erzwungen etwa durch gesetzliche Änderungen, müssen separat für jedes einzelne Paket programmiert werden, wie z. B. der Solidaritätszuschlag in Deutschland, der allen Lohnbuchhaltungsmodulen hinzugefügt werden mußte. Besonders deutlich dürfte diese Problematik in den kommenden Jahren werden, falls drei "Gewitterfronten" zusammentreffen: Komplizierte und kurzatmige Änderungen des Steuerrechts, Parallelität von DM und Euro sowie der Jahrtausend-Wechsel.

⁴ Vgl. beispielsweise hierzu den ISIS-Report bzw. <http://www.software.de>.

3. Die Erweiterung einer Branchenlösung um zusätzliche Funktionsmodule, die von spezialisierten Software-Fremdlieferanten stammen, ist nahezu undenkbar, weil weder Daten noch Funktionen oder Abläufe ausreichend dokumentiert sind.

Wenn es gelänge, die wichtigsten IV-Funktionen aller Geschäftsbereiche nur einmal zu programmieren und zu pflegen, könnte man immense Programmierkapazitäten einsparen. Ein kleines Rechenmodell mag diese Aussage untermauern: Man denke sich sieben Funktionsbereiche in mittelständischen Betrieben, etwa die Sektoren Kostenrechnung, Finanz- und Anlagenbuchhaltung, Personalverwaltung, Beschaffung, Lagerhaltung und Vertrieb. Diese Sektoren seien bezüglich ihrer IV-Funktionen, Daten und Geschäftsprozesse relativ einfach zu standardisieren. Jedes der etwa 3.000 Branchenpakete enthalte nun für jeden dieser sieben Bereiche die wichtigsten IV-Funktionen. Beschäftigt man nur einen Programmierer mit der Wartung und Pflege eines Bereichs für jedes Branchenpaket, so errechnen sich etwa 21.000 Programmierer, die zur selben Zeit an denselben Problemen arbeiten!

5.3 Branchen- und betriebstyporientierte Software als Mittelwege

Der folgende Abschnitt bringt drei Experimente, die wir derzeit durchführen, um zu studieren, wie alternative Ansätze zu Mittelwegen zwischen ISW und SSW mit verschiedenen Techniken der AS-Entwicklung harmonieren. Wir hoffen, die Vielfalt der Mittelwege auf diese Weise geeignet abschätzen zu können. Es entsteht eine enorme Anzahl von Zuordnungsmöglichkeiten, wie Abbildung 5-1 skizziert. Die einzelnen "Bauklötze" sind nicht überschneidungsfrei und lassen sich theoretisch nahezu beliebig kombinieren. Darüber hinaus erhebt die Grafik keinen Anspruch auf Vollständigkeit: sie skizziert den derzeitigen Stand unserer Forschung. Alle drei Experimente gehen von der Annahme aus, daß Branchen- oder Betriebstypensoftware (BSW/BTSW) einen kleineren Anpassungsaufwand verursachen als reine SSW - aus eher funktionaler Sicht als Mittelwege betrachtet (vgl. [Mert96]).

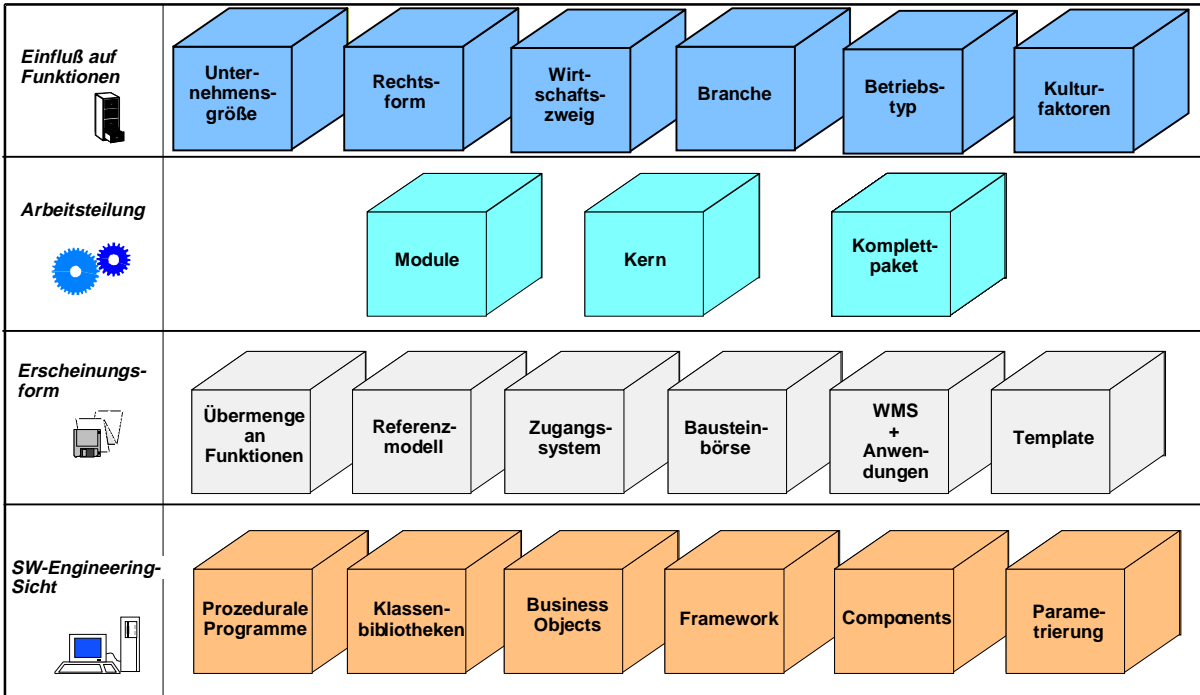


Abb. 5-1: Mögliche Kombinationen von Ansätzen der BSW/BTSW mit Techniken der AS-Entwicklung

Es spricht einiges für die Hypothese, daß Betriebe, die der gleichen Branche angehören, weitgehend ähnliche Datengrundlagen, Funktionen und Prozesse haben. SSW-Produzenten, die BSW erarbeiten wollen, finden in den vielen branchenorientierten Verbänden geeignete Ansprech- und Kooperationspartner sowie auf Branchen-Kongressen und -Messen probate Foren.

In der Folge wollen wir einige leicht nachvollziehbare Beispiele für branchenorientierte AS oder Komponenten von solchen aus dem Bereich der Lagerhaltung geben: Chargennachweis (Chemieindustrie), Sperrkennzeichen (Pharmaindustrie), Stapelalgorithmen (Edelstahlindustrie).

Auch bei der Ergebnisrechnung lassen sich in verschiedensten Wirtschaftszweigen und Branchen verschiedenste Verfahren und Methoden beobachten. Ihre Vielfalt ist prima facie erstaunlich, gilt doch gerade das Rechnungswesen als ein Sektor mit stark standardisierbaren Teilfunktionen (zur Vertiefung siehe [MBGH96]).

Um die Möglichkeiten und Grenzen von BSW etwas systematischer zu untersuchen, haben wir begonnen, eine Datenbank zu bauen (vgl. Kapitel 5.4.3). Da der Begriff der Branche vielfältig verwendet wird, bedarf es zunächst einer Abgrenzung. Die branchenbestimmenden Kriterien sind nach dem Statistischen Bundesamt der "verwendete Rohstoff, das Produktionsverfahren, der Verarbeitungsgrad und der Verwendungszweck der erzeugten Güter" (vgl. [Stat94], S. 18f.). Begreifen wir ein Unternehmen als ein System, so läßt es sich mit Input-, Output- und Umweltfaktoren sowie einer "Black Box"-Transformation beschreiben. Der Branchenbegriff könnte durch die Faktoren erklärt werden, die *nicht* in der "Black Box" vorkommen, d. h.,

Input-, Outputgüter und Umweltbeziehungen finden als Beschreibungsmerkmale Anwendung. Für die Bildung von Betriebstypen sind die Funktionalbereiche von Bedeutung.

Betriebstypen werden aus einer bestimmten Anzahl von Merkmalen mit den jeweiligen - im Felde der Wirtschaftsinformatik *IV-relevanten* - Ausprägungen gebildet, die in der "Black Box" Unternehmung angeordnet sind. Es gibt dann die Möglichkeit, bestimmte Kombinationen aus IV-Bausteinen für häufig vorkommende Branchen(typen) oder Betriebstypen als Referenzlösung anzubieten. Für jedes Merkmal und jede Ausprägung sind die Zusammenhänge zu den IV-Anforderungen zu bestimmen, etwa in Form von Entscheidungstabellen.

Einfachere Beispiele für BTSW sind die in Abbildung 5-2 aufgeführten. Die jeweiligen Merkmalsausprägungen haben letztlich Auswirkung auf die Wahl der SW-Module.

<p>1. Produkte: komplex, erklärungsbedürftig, konfigurierbar Elektronischer Produktkatalog</p> <ul style="list-style-type: none">- Finanzierungs- und Subventionsberatung- Konfiguration
<p>2. Vertrieb: Absatz im kundenanonymen Markt Prognosealgorithmen</p> <ul style="list-style-type: none">- mit Berücksichtigung von Saisoneinflüssen- Vorhersage von Auftragsgröße und Liefertermin
<p>3. Beschaffung: hohe Lieferantenzahl komplexe Lieferantenbewertung</p> <ul style="list-style-type: none">- Lieferantenbewertungskriterien ("Lieferantenbarometer")
<p>4. Personal: schwankende Beschäftigungszeiten</p> <ul style="list-style-type: none">- individuelles Zeitkonto für jeden Mitarbeiter- Cafeteria-System

Abb. 5-2: Betriebstypische IV-Funktionen in Abhängigkeit von Merkmalsausprägungen der Funktionsbereiche

5.4 Ausgewählte Experimente

5.4.1 Componentware

Die Grundgedanken des Componentware (CW)-Ansatzes sind die Wiederverwendbarkeit von Code und die relativ leichte Erweiterbarkeit der Basisfunktionalitäten (Components). Mehrere erweiterte Components lassen sich zu einem Anwendungssystem zusammenfügen. Wir wollen dies am Beispiel eines PPS-Systems erläutern:

Die Office-Suite von Microsoft (MS) bietet eine Reihe von Objekten und Funktionen, aus denen Anwendungsprogramme nach dem "Lego"-Prinzip zusammengebaut werden können (vgl. Abbildung 5-3).

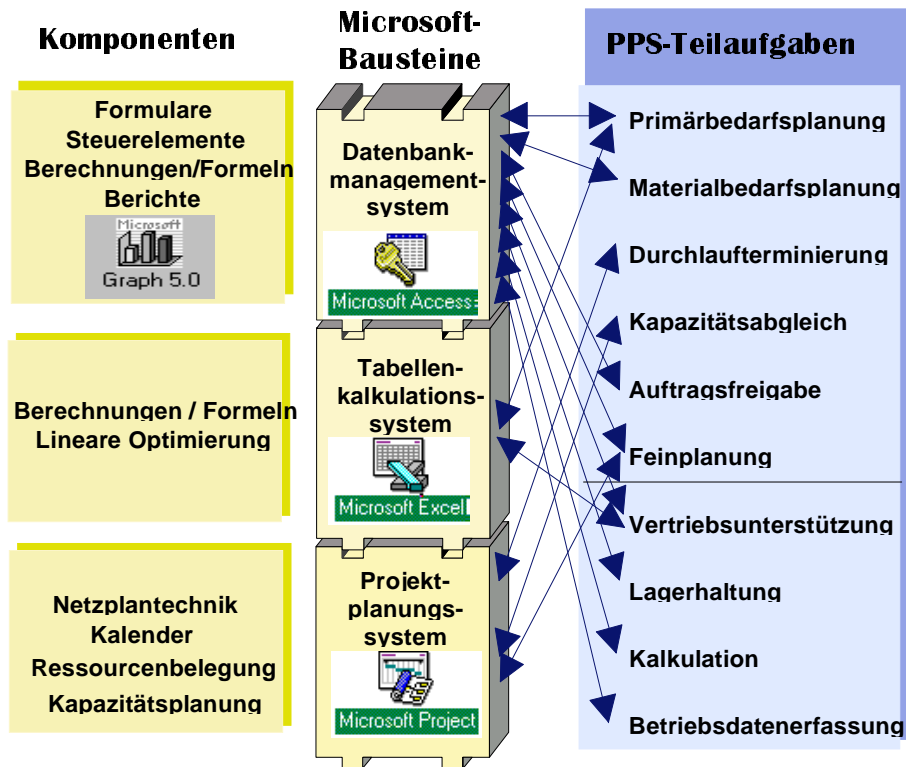


Abb. 5-3: Lösung der PPS-Teilaufgaben mit Microsoftbausteinen

Es gelang, sämtliche Teilaufgaben der PPS mit erweiterten MS-Bausteinen abzudecken, ausgehend von der Primärbedarfsplanung über die Materialbedarfsplanung, die Durchlaufterminierung, den Kapazitätsabgleich bis zur Feinplanung (vgl. auch [MeMB96]). Außerdem gibt es Elemente aus anderen Bereichen, z. B. ein Lagerhaltungsmodul.

30 bis 90 % der Module konnten je nach Teilaufgabe durch Components dargestellt werden. Dies überrascht deshalb, weil Microsoft diese Komponenten nicht mit Blick auf integrierte PPS-Systeme, sondern für ganz andere (isolierte) Applikationen entwickelt hat. Entsprechend kostengünstig ist das PPS-System (vgl. hierzu ebenfalls [MeMB96]). Nachdem auch einige elegantere Funktionalitäten, wie z. B. MRP II-Elemente unter Verwendung von Linearer Programmierung, eingebaut werden konnten,⁵ handelt es sich gleichwohl nicht um ein "Poor People's PPS".

Um zu überprüfen, ob der CW-Ansatz bei der Entwicklung von BSW oder BTSW eine Rolle übernehmen kann, wurden zwei PPS-Varianten für jeweils unterschiedliche Betriebstypen entwickelt, an dieser Stelle nur durch den Fertigungstyp (Einzel- und Serienfertiger, vgl. Abbildung 5-4) differenziert. Das Modul Sekundärbedarfsplanung bearbeitet einzelne Aufträge der Einzelfertigung unter der Annahme, daß keine Losgrößenbildung stattfindet, und bereitet die

⁵ Nach der Studie von Fandel u. a. enthalten bisher nur 10 % der PPS-Systeme Optimierungen mit Hilfe Linearer Programmierung (vgl. [FaFG94]).

Datenübergabe zur Durchlaufterminierung in MS-Project vor. Besonders wichtig sind hier die Vorgänger-/Nachfolgerbeziehungen; dies gilt z. B. für den Schiffs- oder Turbinenbau, wo zeitlich parallele Arbeitsgänge genau abgestimmt werden müssen. Das Modul Materialbedarfsplanung des PPS-Systems für Serienfertiger bildet nach der Stücklistenauflösung kostenoptimale Lose. MS-Project terminiert dann die Fertigungsaufträge.

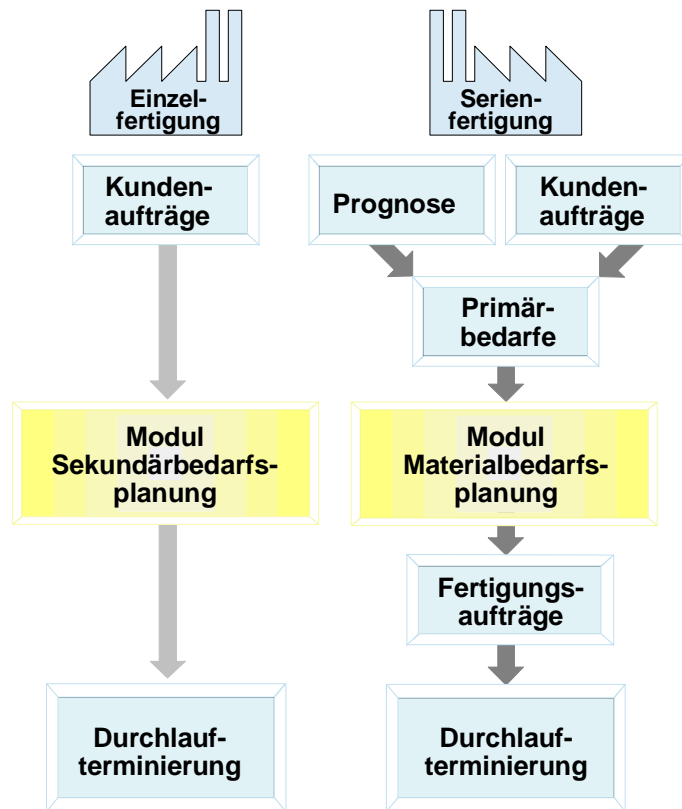


Abb. 5-4: Erstellte Bausteine für zwei Fertigungstypen

Fazit der Entwicklung: Die Funktionalität nicht nur eines, sondern der nach Fertigungstypen differenzierten PPS-Systeme kann verblüffend gut mit den MS-Komponenten abgedeckt werden. Mehr noch: Componentware verkörpert eine neue Lösung zur Erstellung und Anpassung von PPS-Systemen, die zwischen SSW und ISW liegt. Wir verfügen über

1. "Standardkomponenten" ("übliche" PPS-Aufgaben, die jeder braucht, z. B. Stücklistenauflösung) und über
2. austauschbare Komponenten für bestimmte Betriebstypen sowie Komponenten, die die Standardbausteine erweitern ("Individual-Komponenten").

In Zukunft ist geplant, daß ein sog. Konfigurator eine betriebstypologische Auswahl von Bausteinen aus einer Komponentenbibliothek vornimmt und die betreffenden Elemente dann zu einem unternehmensspezifischen PPS-System zusammenstellt.

5.4.2 PC-Beleg-Manager

In Deutschland versorgen die Steuerberater die Mehrheit der kleinen Unternehmen mit Buchhaltungsdienstleistungen. Über 80 % aller Steuerberater wiederum sind Mitglieder der DATEV eG.⁶ Auch hier gilt es zu überprüfen, ob um einen DATEV-Kern herum BSW oder BTSW entstehen kann.

Den Ausgangspunkt der Untersuchung bildet der aktuelle Software-Kern der DATEV: das Produkt *PC-Beleg-Manager (PCBM)*. Beim *PCBM* handelt es sich um eine Anwendung, die Steuerberater und Mandant arbeitsteilig einsetzen. Letzterer, meist ohne Buchhaltungskennnisse, sortiert seine Belege in die elektronischen Kassen-, Bank-, Rechnungseingangs- und -ausgangs-Ordner ein und übergibt sie an den Steuerberater. Dieser überprüft die Ordner und verbucht die Geschäftsvorfälle. Zusätzlich verwaltet der Mandant seine Kunden und deren typischen Vorgänge, wie z. B. die Bezahlung einer Ware. Als besondere Dienstleistung ruft die DATEV mit Erlaubnis des Mandanten bei dessen Bank die Kontoauszüge ab und kann auf diese Weise die Offenen Posten automatisch abgleichen. Der Mandant darf sicher sein, daß seine Buchhaltung ordnungsmäßig ist, und hat dennoch alle Daten vor Ort zur Verfügung, die zur Betriebsführung notwendig sind.

Die Kundschaft der DATEV und ihrer Steuerberater gehören verschiedenen Branchen an und benötigen Lösungen für das Rechnungswesen, insbesondere die Buchhaltung. Je nach Branche allerdings gruppieren sich andere Bausteine um diesen Rechnungswesenkern: bei einem Computerhändler etwa die Faktura, eine Lagerhaltung und eine ausgeklügelte Bestelldisposition (vgl. Abbildung 5-5). Ein Architektenbüro hingegen benötigt eine Honorarabrechnung, eine Projektkalkulationssoftware und ein Programm für die AVA (Ausschreibung, Vergabe und Abrechnung).

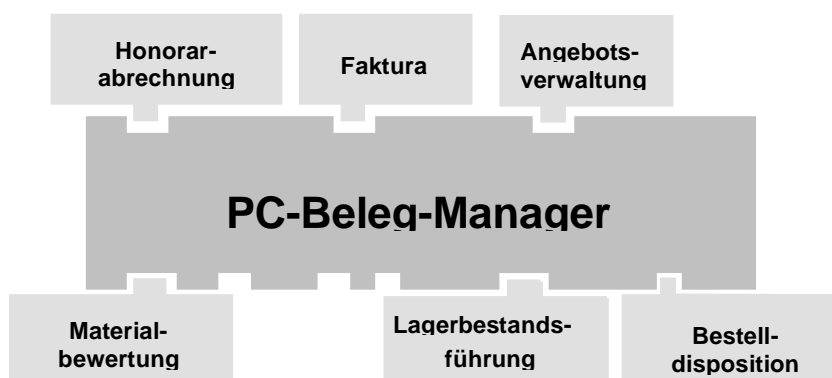


Abb. 5-5: PC-Beleg-Manager als Kernprogramm

⁶ Datenverarbeitungsorganisation des steuerberatenden Berufsstandes in der Bundesrepublik Deutschland.

Um den *PCBM* zum Kern auszubauen, sind seine betriebswirtschaftlichen Schnittstellen zu systematisieren. Dazu versetzt man sich in die Lage eines Software-Herstellers, der seine Warenwirtschaftslösung⁷ mit dem *PCBM* integrieren möchte.

Es ist denkbar, daß mehrere kleine Software-Anbieter⁸ sich an den *PCBM* anbinden könnten. Vielfältige, an einen stabilen Kern "anbaubare" Software-Bausteine würden entstehen. Man erhält einen Baukasten, aus dem der Kunde die für ihn geeigneten Module auswählt.

Realisiert wird dieses Konzept mit Hilfe der Microsoft-Technologie OLE (Object Linking and Embedding)-Automation. Die Geschäftslogik-Schicht des *PCBM* ist als OLE-Server verwirklicht, der seine Klassenbeschreibungen sowie deren Methoden und Eigenschaften veröffentlicht. Das hierarchisch gegliederte Objektmodell repräsentiert das externe Rechnungswesen und erlaubt es, von Software-Entwicklern über Schnittstellen komfortabel angesprochen zu werden, wobei die Implementierung verborgen bleibt.

5.4.3 KEBBA: Kooperative Entwicklung von branchen- und betriebstyporientierten Anwendungsarchitekturen⁹

Zusammen mit der IBM Anwendungssysteme GmbH führt das FORWISS¹⁰ ein Experiment durch, eine Informationsverarbeitungs(IV)-Architektur für branchen- und betriebstyporientierte AS zu entwickeln.

Differenziert man die statische Kernarchitektur in ihrem Kern nach Betriebstypen und bei den Wahlmodulen nach Branchen, so entsteht eine BSW/BSW-Architektur mit einem veränderlichen "Typenring", der Software-Module für Betriebstypen enthält, und zusätzlichen Branchenmodulen. Diese IV-Architektur wird als betriebstyp- und branchenspezifisches Schalenmodell bezeichnet (vgl. Abbildung 5-6).

⁷ Wir verwenden den Warenwirtschaftsbereich als konkreten Anwendungsfall, da er enge Integrationsbeziehungen zum Rechnungswesen hat.

⁸ Damit sind Betriebe mit einem bis zu etwa zehn Mitarbeitern gemeint.

⁹ Das diesem Beitrag zugrundeliegende Vorhaben 'KEBBA: Kooperative Entwicklung von branchen- und betriebstyporientierten Anwendungsarchitekturen' wird mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie unter dem Förderkennzeichen 01 IS 506 B 0 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt der Veröffentlichung liegt bei den Autoren.

¹⁰ Bayerisches Forschungszentrum für Wissensbasierte Systeme.

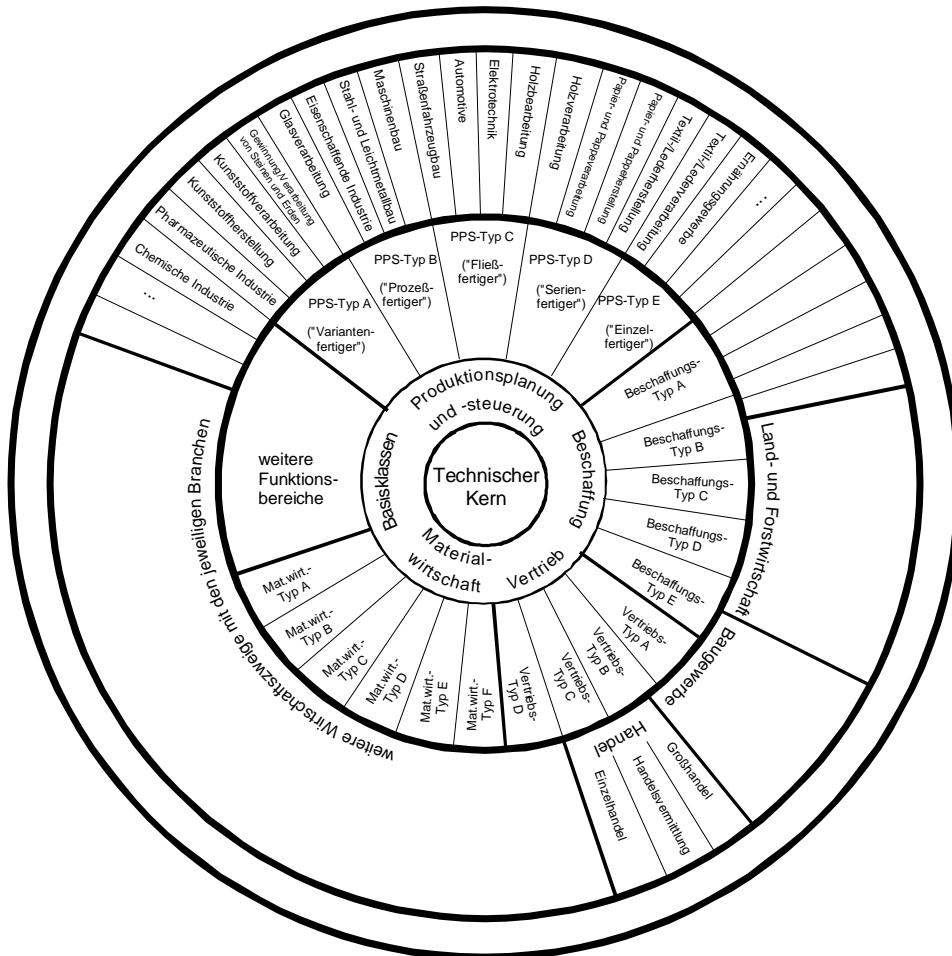


Abb. 5-6: "Schalenmodell": Technischer Kern, Basisklassen sowie betriebstypische, branchenspezifische und unternehmensindividuelle IV-Funktionen

In der Mitte steht ein sog. technischer Kern, der wichtige Grundfunktionen, wie z. B. Patentschutz und Benutzerverwaltung, enthält. Ihn umgeben Frameworks, die betriebswirtschaftliche Klassen und Objekte zur Verfügung stellen, z. B. Artikel, Kunden und Belege. Der zweite Ring stellt IV-Funktionen für Betriebstypen bereit, der dritte diejenigen für Branchen. Der äußerste Kreis repräsentiert den - möglichst kleinen - Anteil an Individualprogrammierung. Unsere gegenwärtige Aufgabe ist es, die künftige Segmentierung des Branchen- und des Betriebstypenringes durch geeignete betriebswirtschaftliche Systematisierung vorzubereiten. Als Hilfsmittel zur wissenschaftlichen Analyse wurde eine Datenbank entwickelt, die uns Aufschluß über den Zusammenhang zwischen Unternehmensmerkmalen und den funktionalen Anforderungen an die Software geben soll.

Ausgangspunkt für die Entwicklung dieser ICF¹¹-Datenbank (vgl. Abbildung 5-7) ist die Frage, welche IV-Anforderungen, Methoden oder Parametereinstellungen ein Unternehmen benötigt

¹¹ Industry, Characteristic, Function.

und *warum* gerade diese. Bei der Auswahl oder Anpassung von Anwendungssoftware steht der Berater, der Unternehmer oder der Software-Anbieter vor dieser zentralen Frage.

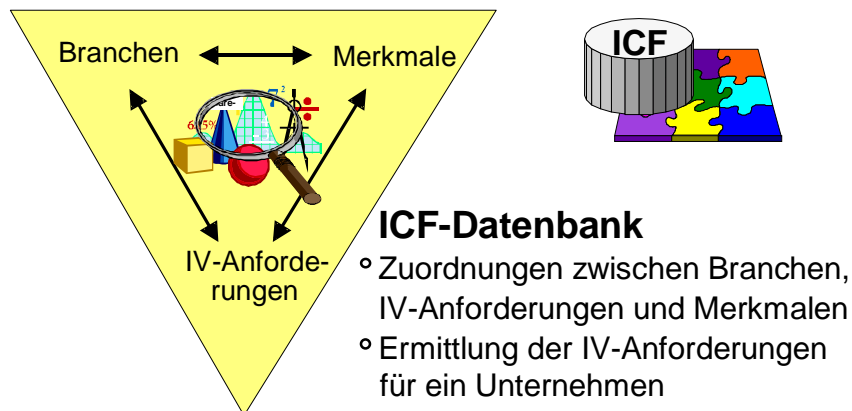


Abb. 5-7: ICF-Datenbank

Ausgehend von der Schalenarchitektur ergeben sich weitere Fragestellungen: Welche Anforderungen sollten im Kern und welche in den Schalen enthalten sein? Die Zuordnung einer Funktion zum Kern bedeutet, daß diese von sehr vielen Unternehmen benötigt wird. Für die Zugehörigkeit zu den verschiedenen Schalen setzen wir eine nach außen hin abnehmende Bedarfshäufigkeit voraus. Um nun eine Aussage darüber zu treffen, ob eine IV-Anforderung in eine der spezialisierten Schalen einzuordnen ist, müssen zuvor Abgrenzungs- oder Sortierkriterien definiert werden. Sie sollten möglichst überschneidungsfreie Cluster bilden.

Der Zusammenhang zwischen der Branchenzugehörigkeit¹² und den IV-Anforderungen der Unternehmen erscheint nicht signifikant genug, da einige Beispiele anderes vermuten lassen: Man denke an einen Verschnittalgorithmus, den sowohl der Textil- als auch der Papierfertiger einsetzt. Auch ein Bestückungsverfahren eines Chipfertigers wurde erfolgreich bei einem Pralinenhersteller installiert (vgl. [O.V.96]). Jedoch unterscheiden sich die IV-Anforderungen von Webereien und Bekleidungsfertigern deutlich, obwohl sie der gleichen Branche zuzurechnen sind (vgl. auch Kapitel 5-2).

Aus den Beispielen mag deutlich werden, daß die Branche allein kein trennscharfes Kriterium darstellt. Daher wurde eine Indirektion eingebaut. Zunächst beschreiben Merkmale (Characteristics) die untersuchten Unternehmen, da hier eine höhere Korrelation zu den IV-Anforderungen zu vermuten ist.

Um nun die bereits angeführten Fragestellungen zu untersuchen, werden in der ICF-Datenbank u. a. Beispiele von Unternehmen, Anwendungslösungen oder Implementierungsberichten

¹² Branche im Sinne des Statistischen Bundesamtes.

gesammelt. Jeder dieser "Fälle" besteht aus einer kurzen Unternehmenscharakterisierung; hier wird auch die Branche angegeben, der sich das Unternehmen zuordnet. Darüber hinaus nennt jedes Beispiel einerseits IV-Funktionen, andererseits Merkmale. So ergeben sich vielfältige Analyse- und Kombinationsmöglichkeiten: *Branche ↔ IV-Anforderung*, *Branche ↔ Merkmale* und *IV-Anforderung ↔ Merkmale*.

Interessant erscheint die Tendenz, daß derzeit vermehrt Datenbanken angeboten werden, um Funktionen verschiedener Software-Pakete aufzuzählen (z. B. CW-Kompass, SoftSelect). So ermöglichen diese oft mit umfangreichen Suchkriterien ausgestatteten "Elektronischen Übersichten", sich in der Vielfalt der Software-Produkte zurechtzufinden.

Die ICF-Datenbank geht einen Schritt weiter, indem sie neben den eher standardisierten Funktionen auch jene enthält, die nur in bestimmten Branchen vorkommen. Sie soll im Rahmen unserer Forschungsarbeiten u. a. dazu dienen, zu überprüfen, ob es sinnvoll ist, überhaupt BSW oder BTSW anzubieten.

Folgendes Rechenbeispiel mag den großen Umfang des Forschungsfeldes umreißen:

Derzeit enthält die Datenbank ca. 2.500 IV-Anforderungen, die sich auf relativ hohen Abstraktionsebenen befinden, d. h., jede IV-Anforderung könnte noch weiter verfeinert werden. In einem Experiment, in dem der Lagerbereich mit etwa 40 IV-Funktionen im Mittelpunkt stand, versuchten wir, die Interdependenzen mit einem Set von 80 Merkmalen zu analysieren. Die Komplexität wurde bereits dahingehend reduziert, daß nur die Frage, ob eine Beziehung denkbar wäre, Gegenstand der Untersuchung war. Außer acht blieb die Richtung bzw. die Art der Beziehung. Des weiteren vernachlässigten wir die Intradependenzen der IV-Funktionen bzw. der Merkmale untereinander. Dennoch mußten $40 \cdot 80 = 3.200$ Zusammenhänge überprüft werden. Angenommen sei nun, daß insgesamt 100 Merkmale die genannten 2.500 IV-Funktionen erklären könnten; dann wären mindestens 250.000 Beziehungen zu untersuchen! Als Beziehung kann man hier z. B. die Notwendigkeit sehen, einen Verschnittalgorithmus zu implementieren, wenn ein flächiges Produkt vorliegt und das Unternehmen zur Verarbeitenden Industrie gehört.

Ein weiteres Problem neben der enormen Komplexität ist die mangelnde Objektivität. Jeder könnte die Zusammenhänge anders interpretieren; die Wiederholung des Gedankenexperiments zur Bestätigung der Analyse erweist sich damit als nahezu unmöglich. Diese einfachen Komplexitätsüberlegungen deuten an, daß der "Mittelweg BSW/BTSW" zur Zeit noch nicht mit Sicherheit als zukunftsweisend betrachtet werden darf; schon gar nicht sollte man ihn vorschnell als optimalen Forschungspfad ansehen.

5.5 Fragen und Problembereiche

Die bisher gewonnenen Erkenntnisse weisen auf folgende Fragen und Problembereiche hin:

1. Granularität

Die Größe der einzelnen Programmteile oder Module darf einerseits nicht zu groß sein, da die Gefahr der Übermenge an Funktionalität zunimmt. Andererseits potenziert sich die Anzahl der Schnittstellen, falls die Module zu klein konzipiert werden. Wir meinen, z. Zt. einen Trend zu "groben Körnern" bzw. "weg vom Atom, hin zum Makromolekül" zu beobachten; schon bei Lawson Software, einem traditionellen Anbieter von Anwendungssoftware, hat man offenbar festgestellt, daß nach einem Mittelweg zwischen zu feiner und zu grober Granularität, verknüpft mit mehr oder weniger Parametrierung, zu suchen ist (vgl. [Fole96], S. 56).

2. Schnittstellen

Noch nicht geklärt sind die programmiertechnischen Schwierigkeiten: allerdings gehen wir von einem optimistischen Szenario aus: Die Schnittstellen sollten zumindest auf lange Sicht betriebswirtschaftlich und implementierungstechnisch sinnvoll genormt und standardisiert werden können.

3. Marktmechanismen

Hinsichtlich der Marktaufteilung wären verschiedenste Szenarien denkbar: die Ausprägungen reichen von dem Extrem einer Bausteinbörse (im Sinne einer vollständigen Konkurrenz) bis hin zur Monopolstellung eines Kernanbieters, an dessen Vorgaben sich Nischenanbieter anpassen müssen.

4. Schwierigkeit des Untersuchungsgegenstandes

Unternehmen erweisen sich bei näherer Betrachtung als vieldimensionale Körper. Die Wechselwirkungen zwischen der IV und den anderen Dimensionen (z. B. Organisation, Produktphilosophie) sind derart vielschichtig, daß jede Analyse stets unvollständig bleiben muß.

5. Funktions- statt Prozeßmodellierung

Nehmen wir etwa die Frage, ob ein Unternehmen sich beim Prozeß "Auftragsabwicklung" für die Vor- oder für die Nachfakturierung entscheiden soll. Die Vorfakturierung scheint *ceteris paribus* rationeller, weil die Vorfaktura gleichzeitig die Rolle der Kommissionier- und der Liefer-Begleitpapiere übernehmen kann und die Rechnung früher beim Kunden ist. Daraus ergeben sich Vorteile bei der Kapitalbindung. Wenn aber ein Unternehmen Schwierigkeiten hat, seine im IV-System gespeicherten Bestände mit den Istbeständen in Übereinstimmung zu halten, ist die Nachfakturierung vorzuziehen. Mit anderen Worten: Ein Regelwerk zur Entscheidung für bestimmte Prozeßvarianten müßte als Einflußgröße auch mitführen, wie exakt die elektronische Bestandsführung gelingt; ein bisher noch nicht berücksichtigtes Differenzierungskriterium müßte man per Parameter ("Lager-Chaos-Faktor") einführen. Dieses Beispiel zeigt uns auch anschaulich, wie sich die Kombinatorik erhöht, wenn man von der Funktions- zur Prozeßmodellierung übergeht. Die Problematik hat freilich viele Facetten, auf die hier nicht eingegangen werden soll.

6. Standort Deutschland

Die Software-Partner, die künftig BSW- und BTSW-Module produzieren werden, sind in der Regel mittelständische Unternehmen mit nur geringer Kapazität. Sie werden durch eine Kern-/Schale-Architektur von einem Teil der Programmierarbeiten entlastet und können sich mehr auf die speziellen Bedürfnisse ihrer Kunden konzentrieren. Gerade diese enge Zusammenarbeit ist bei der im Vergleich zur starren SSW individuelleren Software nicht auszulagern. Das spricht für ein Szenario, in dem sich kleinere und mittlere Software-Häuser auch in Hochlohnländern, nämlich in der Nähe der Anwender, halten können. Es kann aber nicht ausgeschlossen werden, daß auch ein anderes Szenario siegt: Je besser die kleineren Module definiert sind, desto eher lassen sie sich z. B. am indischen Standort produzieren, wo offenbar das informatorische Wissen und handwerkliche Können, jedoch nicht das betriebswirtschaftliche, im Vergleich zu Deutschland äquivalent sind.

5.6 Literatur

- [Beck96] Becker, J.: Referenzmodelle - prêt à porter oder Schnitt für Maßanzug. Management & Computer, 4 (1996) 1, S. 50-51.
- [FaFG94] Fandel, G., Francois, P., Gubitz, K.: PPS-Systeme: Grundlagen, Methoden, Software, Marktanalyse. Berlin u. a. 1994.
- [Fole96] Foley, M. J.: Objects for BUSINESS. Datamation, 15. Mai 1996, S. 52-56.
- [Gasc82] Gasch, B.: Kooperative Entwicklung von Anwendungsspezifikationen unter besonderer Berücksichtigung von Branchensoftware. Diss., Berlin 1982.
- [MBGH96] Mertens, P., Bissantz, N., Geyer, H., Hagedorn, J., Holzner, J., Ludwig, P., IV-Anwendungsarchitekturen für Branchen und Betriebstypen - erörtert am Beispiel der Ergebnisrechnung. Wirtschaftsinformatik, 38 (1996) 4, S. 485-495.
- [MeMB96] Mertens, P., Möhle, S., Braun, M.: Kann man ein einfaches PPS-System mit Microsoft-Bausteinen entwickeln? Industrie Management 12 (1996) 5, S. 47-52.
- [Mert96] Mertens, P.: Individual- und Standardsoftware: tertium datur? In: Beherrschung von Informationssystemen. Hrsg.: H. C. Mayr. Wien u. a. 1996, S. 55-81.
- [O.V.96] O.V.: Benchmarking: Pralinen sind wie Leiterplatten, FAZ vom 22.4.1996, Nr. 94, S. 16.
- [Raue96] Raue, H.: Wiederverwendbare betriebliche Anwendungssysteme - Grundlagen und Methoden ihrer objektorientierten Entwicklung. Wiesbaden 1996.
- [Raut92] Rautenstrauch, C.: Neue und bekannte Softwarequalitätsmerkmale für betriebliche Anwendungssysteme. HMD, 29 (1992) 163, S. 31-39.
- [Sche95] Scheruhn, H.-J.: Standardsoftware-Einführung mit dem ARIS-Toolset - Modellbau. IX, o. Jg. (1995) 4, S. 160-170.
- [Schü96] Schütte, R.: Referenzprozeßmodelle für Handelsunternehmen. HMD, 33 (1996) 192, S. 72-87.
- [ScUW95] Schmieder, S., Uhr, W. und Woehe, F.: Entwicklung von Software für betriebswirtschaftliche Anwendungen - Läßt sich ein Trend zu mehr branchenbezogener Software verifizieren? Wirtschaftsinformatik, 37 (1995) 1, S. 78-81.
- [Stat94] Statistisches Bundesamt (Hrsg.): Klassifikation der Wirtschaftszweige mit Erläuterungen, Ausgabe 1993, Wiesbaden 1994.

6 Integration von Referenzmodellen bei der Einführung betrieblicher Anwendungssysteme

Hans-Jürgen Scheruhn

6.1 Einführung

Unter betrieblichen Anwendungssystemen versteht man neben branchenneutralen oder branchenspezifischen Standardsoftwaresystemen eigenentwickelte Anwendungssysteme [Mert95, S. 4ff.]. Betriebliche Anwendungssysteme können aus verschiedenen Modulen einer Standardsoftware in Verbindung mit Branchenlösungen oder Eigenentwicklungen zusammengesetzt sein. Die anwendungsbezogene Ablauflogik wird in zunehmenden Maße auf übergeordnete Steuerungssysteme wie z. B. Workflow-Managementsysteme verlagert, welche die konkreten Abläufe bzw. Geschäftsprozesse in einem Unternehmen flexibel steuern [Sche96, S. 9].

Eine wichtige Rolle bei der Einführung bzw. Optimierung von betrieblichen Anwendungssystemen nehmen Referenzmodelle ein. Diese beschreiben entweder das generelle Vorgehen bei einer Einführung oder die allgemeinen Geschäftsprozesse verschiedener Standardsoftwaresysteme oder die betrieblichen Abläufe in spezifischen Branchen [Sche96a] S. 112ff.].

6.2 Betriebliche Anwendungssysteme und Einführungsmethoden

Die Einführung von Standardsoftwaresystemen bzw. Enterprise Resource Planing (ERP)-Systemen der Hauptanbieter in diesem Markt [Gart97, S. 40 ff.] - SAP, BAAN und Oracle - besitzt für viele Unternehmen eine hohe Relevanz. Nicht nur die Hersteller, sondern auch verschiedene Dienstleister wie z. B. SNI, IDS und PROMATIS bieten spezifische Methoden für die Einführung von R/3, BAAN IV bzw. Oracle Applications an (Tabelle 6-1).

Stellvertretend für die Einführung von Branchenlösungen (z. B. für Krankenhäuser oder für die öffentliche Verwaltung) soll ARIS-Applications näher betrachtet werden. Bei der Einführung von ARIS-Applications sind verschiedene Komponenten aus einer betriebswirtschaftlichen Objektbibliothek (vgl. auch Abbildung 3-6) der IDS modellbasiert zusammensetzen.

Auch eigenentwickelte Anwendungen lassen sich modellbasiert erstellen, um z. B. Standardsoftwaresysteme zu ergänzen.

R/3	SAP	IDS	SNI
------------	-----	-----	-----

	Business-Engineering Workbench	R/3-Implementation Highway (QuickStep)	R/3Live-Methode & Werkzeuge
TRITON/BAAN	BAAN	BAAN/FH Harz	
BAAN IV	BAAN Orgware	Triton- Referenzmodelle [ARIS]	
ORACLE	PROMATIS		
Applications/IDS	Referenzmodelle [INCOME]		

[..]=> auf Basis

Tab. 6-1: Standardsoftwaresysteme und Einführungsmethoden (Auswahl)

6.3 Vorgehensmodelle

Die Einführung von betrieblichen Anwendungssystemen erfordert ein strategisches Vorgehen, um erfolgreich zu sein, also ein geplantes und qualitätsmanagement-getriebenes Vorgehen mit einer aufeinander abgestimmten organisatorischen und informellen Einbindung innerhalb des Unternehmens (vgl. Abbildung 6-1).

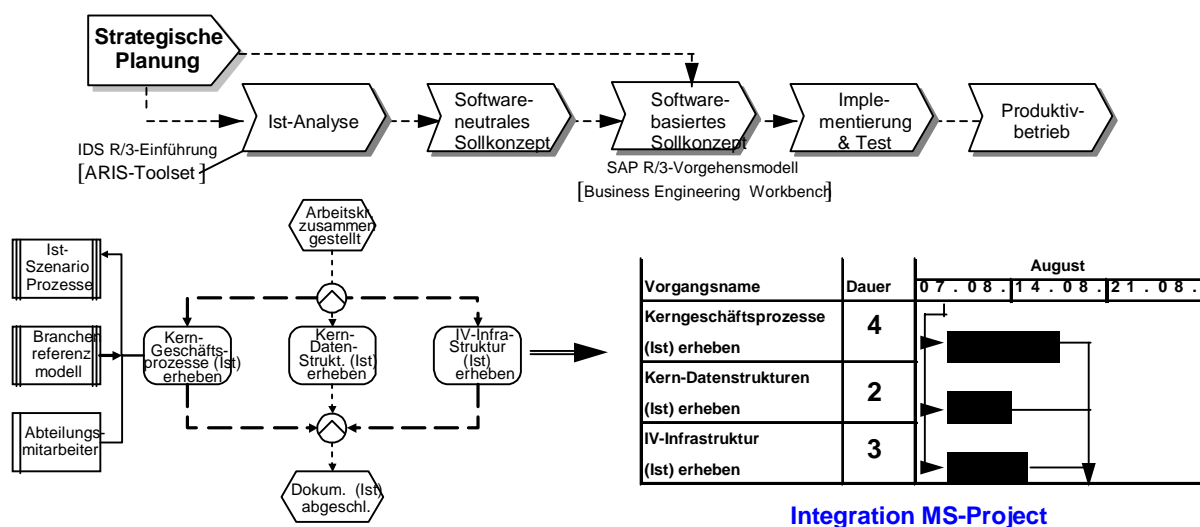


Abb. 6-1: Vorgehensmodell für die Einführung betrieblicher Anwendungssysteme

Daher gerät die Einführung selbst zu einem wichtigen Geschäftsprozeß.

Die Einführungs-Geschäftsprozesse sind in sogenannten Vorgehensmodellen als Referenzmodelle abgebildet. Die verschiedenen Vorgehensmodelle werden entweder vom Hersteller in das Anwendungssystem integriert oder stehen auf der Basis von BPR-Tools zur Verfügung. Wichtig ist eine möglichst durchgängige Tool-Integration. Dazu gehört eine enge Kopplung mit einem Projektmanagement-Standard-Tool wie z. B. MS-Project (vgl. auch Kapitel 1.2.2) zur Planung und Kontrolle der Aktivitäten und Ressourcen des Einführungsprojektes (Tabelle 6-2).

Während die Vorgehensmodelle von PROMATIS und IDS oder z. B. das für die Erstellung von Anwendungssystemen im öffentlichen Bereich verbindliche V-Modell [Rühl96, S. 88] die Ist-Analyse und ein softwareneutrales Sollkonzept stärker betonen, beginnen die anderen Vorgehensmodelle bereits mit einem softwarebasierten Sollkonzept.

Häufig bilden Vorgehensmodelle einen Rahmen für den Einsatz von Branchen- bzw. Software-Referenzmodellen (vgl. Abbildung 6-1).

6.4 Beschreibungsmethoden und Einsatz-Fokus von BPR-Tools

Bei der Einführung von betrieblichen Anwendungssystemen stehen die Geschäftsprozesse der Unternehmen im Vordergrund, die es zunächst mit BPR-Tools zu modellieren, optimieren bzw. umzusetzen gilt.

Von ca. 60 untersuchten BPR-Tools [Gart96a] ist das ARIS-TOOLSET von der IDS marktführend. Aber auch die ebenfalls untersuchten BPR-Tools Designer/2000 von ORACLE (im Zusammenwirken mit dem INCOME Process Modeller von der PROMATIS Informatik) und das laut GartnerGroup in aussichtsreicher Warteposition befindliche BPwin/ERwin-Toolset von Logic Works eignen sich für ein Bearbeiten von Software- bzw. Branchen-Referenzmodellen.

BPR-Tools sind durch den Grad ihrer Durchgängigkeit [Gart97, S. 40ff.] bzw. die unterschiedliche Qualität einzelner Funktionalitäten (Tabelle 6-3) gekennzeichnet, z. B. für eine Simulation (Modellvalidierung und -verifizierung) oder eine ISO-900x-Zertifizierung, eine Prozeßkostenanalyse, eigene Anwendungsentwicklung mit Datenbank- bzw. Software-Engineering oder für eine Workflow-Steuerung.

Betriebliches Anwendungs-		Vorgehensmodell	Medium/Basis	Kopplung MS-Project
--------------------------------------	--	------------------------	---------------------	--------------------------------

system				
R/3	<i>Hersteller</i>			
	SAP	SAP R/3- Vorgehensmodell	Business Eng. Workbench	Workpackages & Projekt-IMG
	<i>Dienstleister</i>			
	IDS	SAP R/3-Einführung	ARIS-Toolset	alle eEPK
	SNI	SNI-Vorgehensmodell	Live-Tools & Musterfirma Live AG	Teil-Projekt- Templates & Projekt - IMG
TRITON/ BAAN IV	<i>Hersteller</i> BAAN	TARGET	Projekt Organizer	phasenspezifisch
ORACLE- Applications	<i>Dienstleister</i> PROMATIS	Oracle AIM Advantage & INCOME- Vorgehensmodell	Checklisten & Process Manager [INCOME]	
ARIS- Applications	<i>Hersteller</i> IDS	GPO	ARIS-TOOLSET	alle eEPK
Eigenentw.		z. B. V-Modell Bundesverwaltung		

(..) => geplant

Tab. 6-2: Übersicht Vorgehensmodelle von Herstellern und Dienstleistern

	ARIS-Toolset	INCOME
--	---------------------	---------------

ISO-900x-Zertifizierung	ARIS/Report	INCOME-Berichte
Prozeßkostenanalyse	ARIS-Prompt	vorhanden
Simulation	Integration Simple++	INCOME Simulator
Beschreibungsmethode Anwendungsentwicklung	eEPK Schnittstelle zu Designer/2000	Petri-Netze Integration Designer/2000
Workflow-Steuerung	ARIS-Workflow	INCOME Workflow[Oracle]

[..]=> auf Basis

Tab. 6-3: BPR-Tool-Funktionalität (Auswahl)

Eine Integration (z. B. ARIS-Zugriff auf ein INCOME- Modell und umgekehrt, ERwin-Zugriff auf ein ARIS-Daten-Modell, Modellvergleiche etc.) wird durch unterschiedliche Beschreibungsmethoden (Abbildungen 6-2, 6-3) zur dynamischen Modellierung von Geschäftsprozessen erschwert. Hinzu kommen unterschiedliche Anforderungen an eine Prozeßgestaltung (z. B. ISO-900x-Zertifizierung vs. Prozeßkostenrechnung), was verschiedene Views auf Prozesse erforderlich macht [Rose96].

Die IDEF-Methoden [Soef96, S. 24ff.] sind auf dem amerikanischen Markt im öffentlichen Sektor obligatorisch. Sie eignen sich besonders für den Einsatz auf Funktionsübersichts-Ebene in den Fachabteilungen (IDEF0), für ein Datenbank-Engineering (IDEF1x) bzw. für Geschäftsprozeß-Definitionen nach IDEF3 (Abbildung 6-2).

Die detaillierten Prädikat/Transition-Netze der Petri-Netz-Methode, speziell die Ausprägung als hierarchische Bedingungs-Ereignis-Netze innerhalb des INCOME Process Modeller, ergänzen den Designer/2000 von Oracle um eine dynamische Beschreibungsmöglichkeit der Ablauforganisation und ähneln den mittlerweile als Standard etablierten erweiterten Ereignisgesteuerten Prozeßketten (eEPK) des ARIS-Toolset, von denen sie sich vor allem durch die fehlenden bzw. nicht explizit darstellbaren Verknüpfungsoperatoren unterscheiden (Abbildung 6-3).

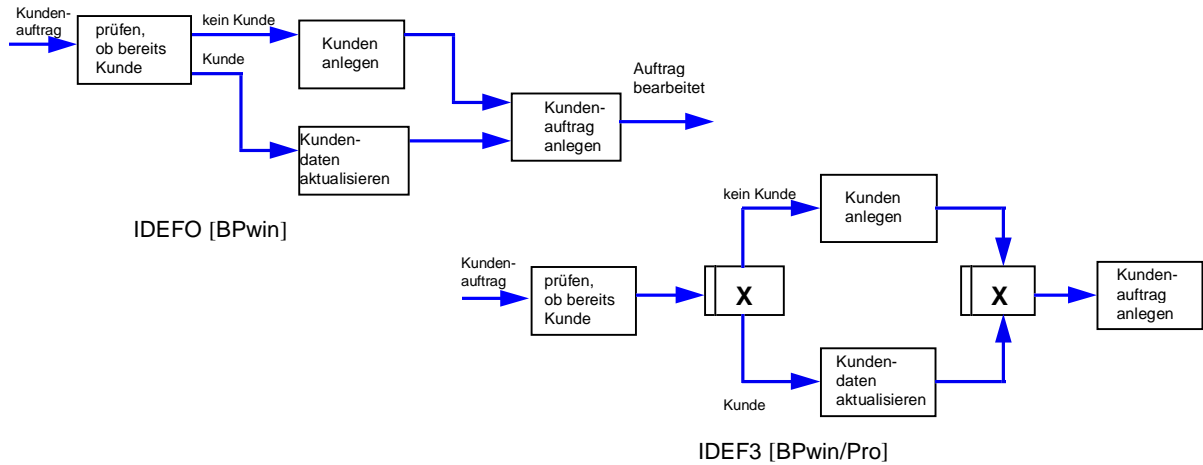


Abb. 6-2: Ausschnitt Unternehmensmodell Kundenauftragsbearbeitung (IDEF)

Objektorientierte Methoden ([Vers96], S. 156) wie z. B. das statische Objekt-Modell nach OMT (Abbildung 6-4) aber auch das Dynamic-Modell eignen sich nach Meinung des Autors weniger für die Darstellung betrieblicher Abläufe. Eine BPR-Tool-Architektur muß jedoch objektorientierte Methoden (z. B. OMT im ARIS-Toolset) integrieren, um eine Weiterverwendung der im Rahmen einer Geschäftsprozeß-Analyse definierten Business-Objekte zu unterstützen. Da sich noch kein klarer Standard herausgebildet hat (OOIE, Use Cases, usw.) [Gart96b], müssen neue Methoden flexibel einzubinden sein.

Der Modellierungsaufwand innerhalb eines spezifischen BPR-Tools läßt sich durch das Ableiten von kundenspezifischen Geschäftsprozessen (Unternehmensmodell) aus Referenzmodellen (Abbildung 6-5), die eine Obermenge möglicher Prozesse enthalten [Sche96a, S. 112ff.], erheblich reduzieren. Die Referenzmodelle werden auf Basis des jeweiligen BPR-Tools erstellt.

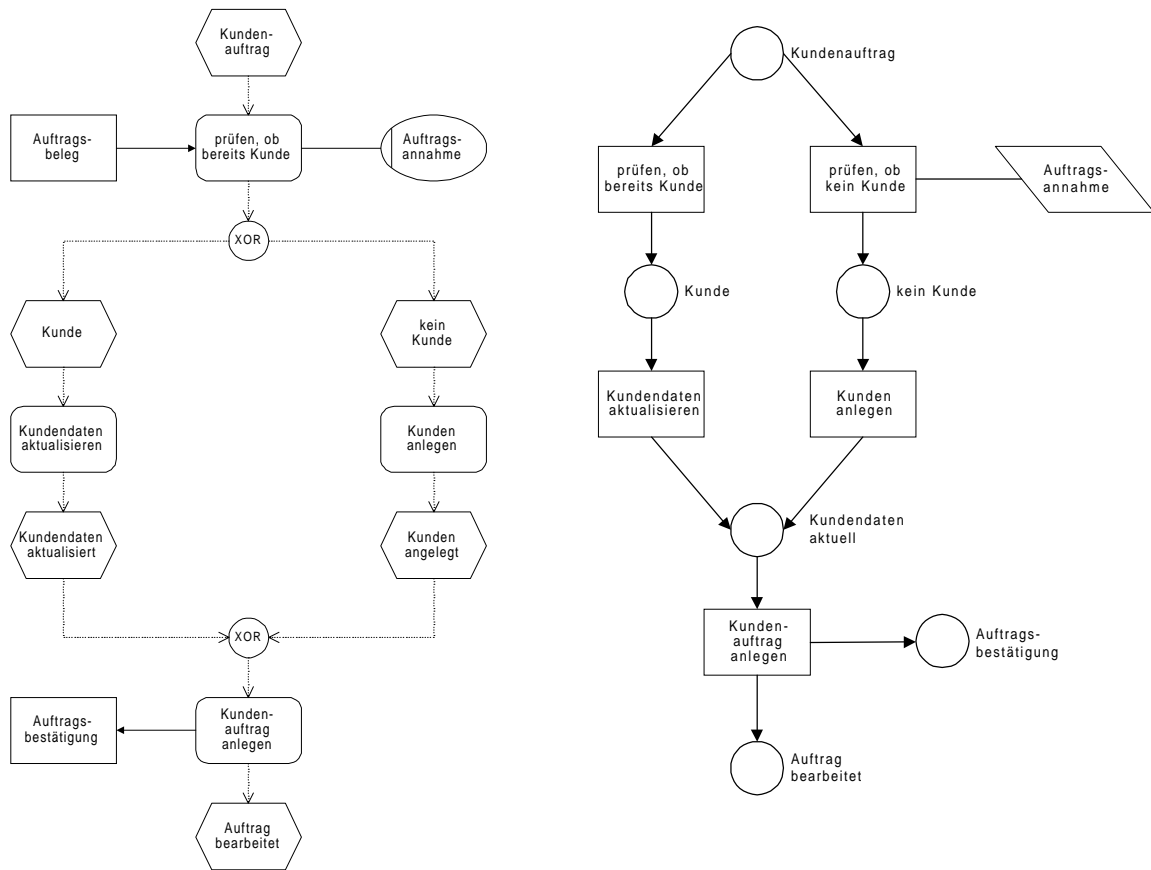


Abb. 6-3: Ausschnitt Unternehmensmodell Kundenauftragsbearbeitung (eEPK/Petri-Netz)

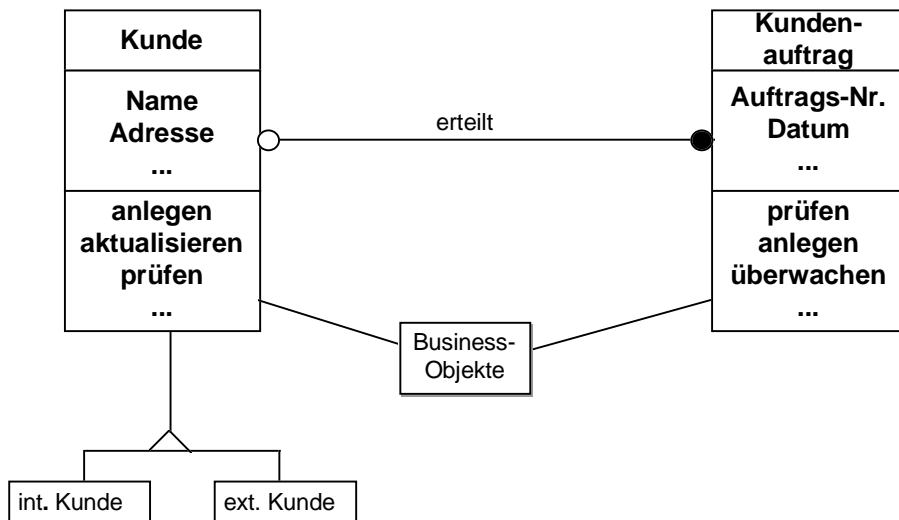


Abb. 6-4: Ausschnitt Unternehmensmodell Kundenauftragsbearbeitung (OMT/statisch)

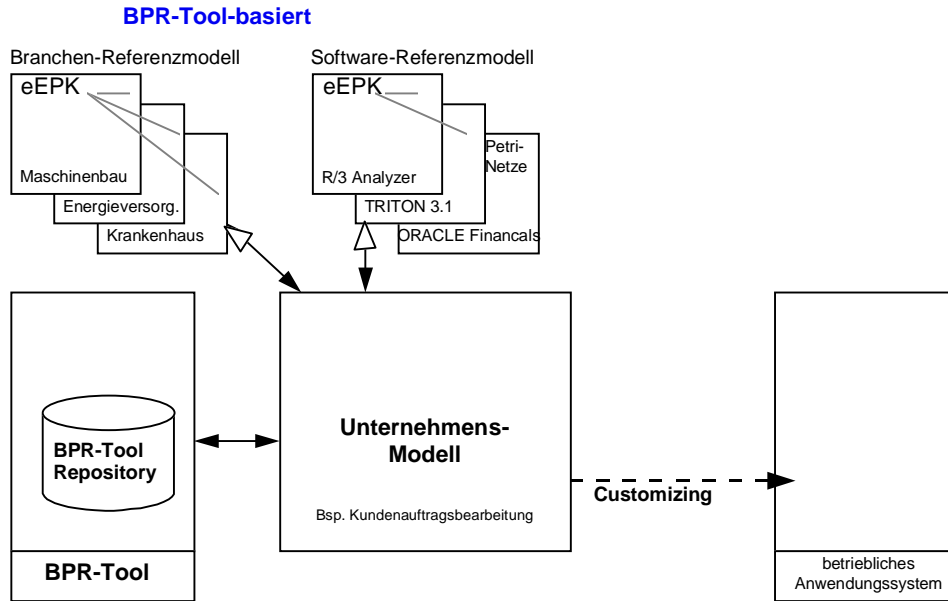


Abb. 6-5: BPR-Tool-basierte Referenzmodelle

Während einer detaillierten Ist-Analyse können Branchen-Referenzmodelle (z. B. Maschinenbau) Verwendung finden, während in der Phase des softwarebasierten Sollkonzeptes und in der Auswahlphase die herstellereinspezifischen Software-Referenzmodelle (z. B. TRITON 3.1, R/3-Analyzer, Oracle Finanzcals) zum Einsatz kommen. Die BPR-Tool-basierten Referenzmodelle können unabhängig von dem ERP-System erworben und geprüft werden.

6.5 Integration Referenzmodell und betriebliches Anwendungssystem

Erstes Ziel der Kopplung eines Anwendungssystems und einem in der Regel bereits im Unternehmen im Einsatz befindlichen BPR-Tool sollte die Integration mit den in der Auswahlphase modellierten und optimierten unternehmensspezifischen Geschäftsprozessen bzw. den zugrunde liegenden BPR-Tool-spezifischen Referenzmodellen sein. Dieses ist bei Einsatz der Standard-Modellierungsmethode eEPK und des R/3-Analyzer bzw. des Triton-Software-Referenzmodells (Abbildung 6-5) gegeben, wodurch z. B. modellbasierte Vergleiche möglich sind ([Sche96b], S. 112ff.). Erste Probleme entstehen jedoch, wenn ein anderes BPR-Tool verwendet wurde.

Größere Probleme bereiten die bei einem Releasewechsel des ERP-Systems erforderlichen Anpassungen der BPR-Tool-basierten Referenzmodelle und die schwer zugänglichen, weil systemnahen Informationen für ein modellbasiertes Customizing.

Inzwischen haben BAAN und SAP als Basis für ein integriertes Einführungs-Tool (R/3 Business Navigator, BAAN Dynamic Enterprise Modeler) eigene bzw. bereits existierende Branchen/Software-Referenzmodelle in ihre Systeme eingestellt (Abbildung 6-6). Dies dient in

der Regel weniger der Analyse von individuellen Kunden-Geschäftsprozessen. Vielmehr steht das Visualisieren/Kommunizieren der mit den Kundenanforderungen in Einklang gebrachten Prozessen des R/3 Business Navigators bzw. eine Modellanpassung mit modellbasiertem Customizing im BAAN DEM (Dynamic Enterprise Modeler) im Vordergrund. Insbesondere die Kommunikation gewinnt durch die ERP-systemweite Verfügbarkeit der Modelle eine neue Qualität.

Somit besteht auch aus Sicht der ERP-Anbieter der Bedarf, ein spezialisiertes BPR-Tool zu integrieren. Die unidirektionale Integration sollte zunächst als Export-Schnittstelle ausgeprägt sein (geplant: BAAN DEM mit Export in das ARIS-TOOLSET; realisiert: R/3 Business Navigator mit Export in das ARIS-TOOLSET, in Visio bzw. in das Live-Modell von IntelliCorp), um die vom Hersteller gepflegten Referenzmodelle bzw. vom Unternehmen daraus abgeleiteten Modelle dem BPR-Tool z. B für eine ISO-900x-Zertifizierung, Prozeßkostenanalyse, Simulation, ergänzende Anwendungsentwicklung oder eine Workflow-Steuerung verfügbar zu machen.

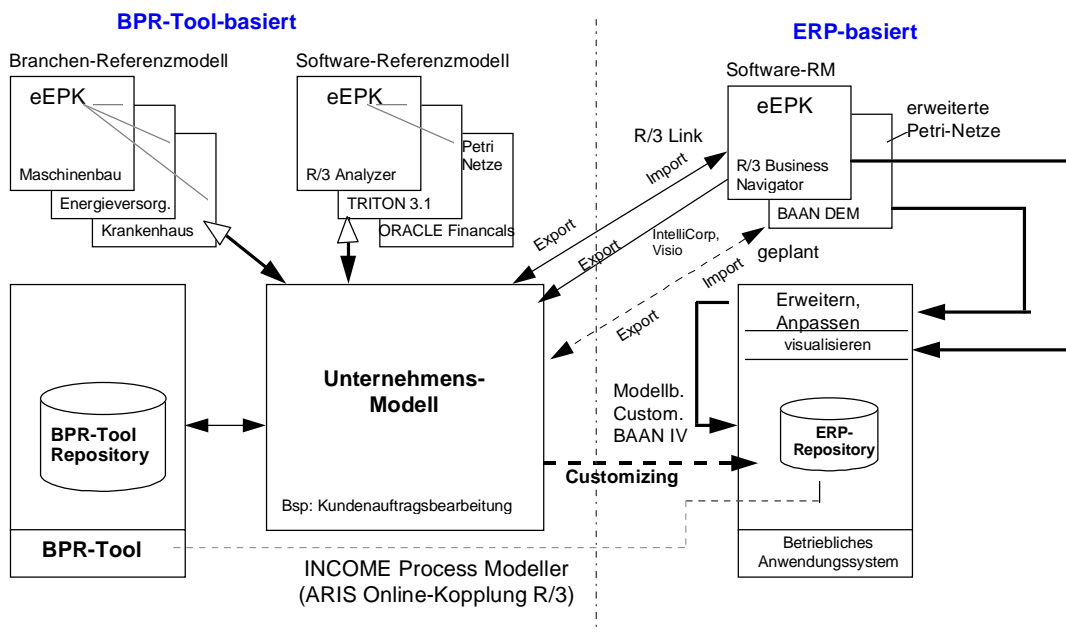


Abb. 6-6: Integration BPR-Tool- und ERP-System-basierte Referenzmodelle

Der nunmehr von der IDS vertriebene R/3-Analyzer läßt sich auf diese Weise bei einem R/3-Release-Wechsel bequem anpassen, weil in beiden Modellen die gleichen Beschreibungs-Methoden Verwendung finden. Auch das in Kooperation von BAAN und der FH Harz entstandene Triton 3.1-Referenzmodell ist langfristig auf eine solche Export-Schnittstelle angewiesen. Dabei wären die eEPK-ähnlich erweiterten Petri-Netze aus den Process-Modellen des Dynamic Enterprise Modeler in das ARIS-Toolset einzubinden bzw. in eEPK umzuwandeln (Abbildung 6-7).

Um auch den Modellierungskomfort eines BPR-Tools zu nutzen (Modellierungs-Front-End), müssen die hier modifizierten Modelle über eine bidirektionale Schnittstelle wieder in das ERP-System importiert werden (geplant: BAAN DEM; realisiert: ARIS R/3-Link). Aus Konsistenzgründen ist bei der bidirektionalen Schnittstelle ein gemeinsames Repository, das heißt letztlich der Verzicht auf zwei Referenzmodelle wünschenswert (realisiert: INCOME Process Modeller; geplant: Online-Kopplung ARIS-R/3). Einen Konsistenz-unterstützenden Ansatz bietet heute z. B. der read-only Modus in R/3 Link.

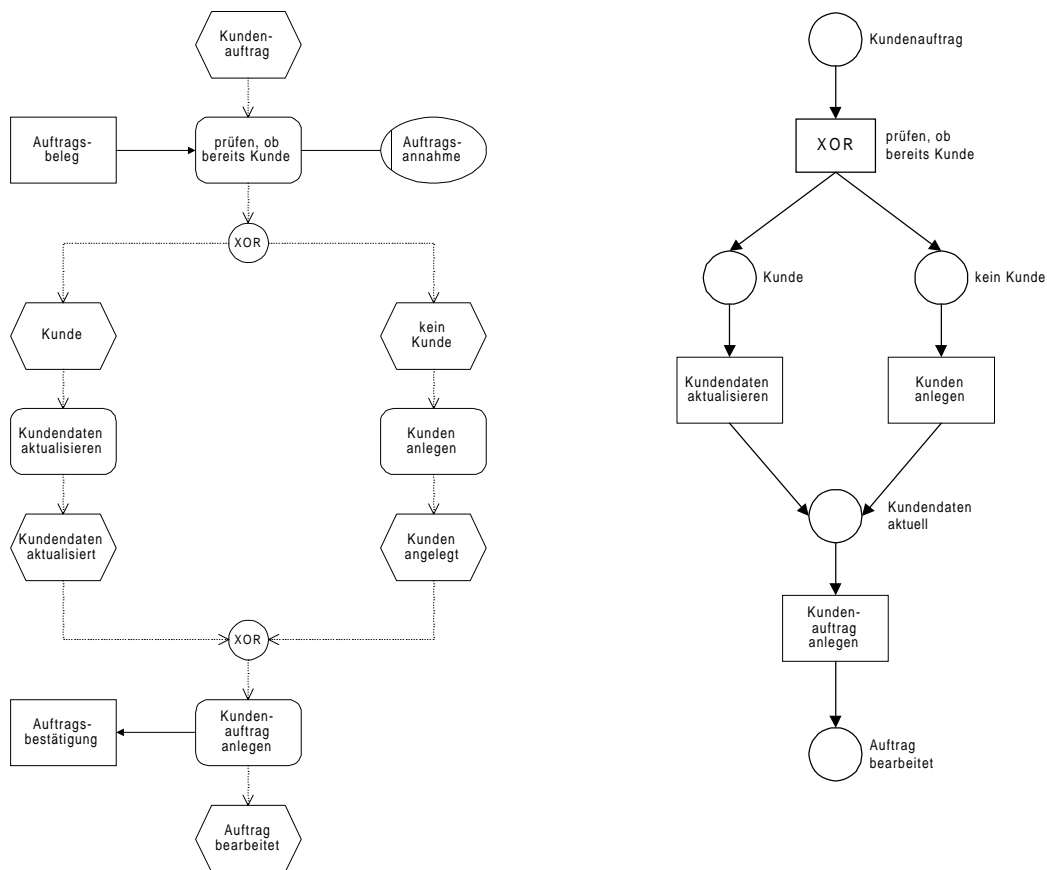


Abb. 6-7: Ausschnitt Unternehmensmodell Kundenauftragsbearbeitung (eEPK/ePetri-Netze)

6.6 Reduktion der Einführungskomplexität durch intelligente Referenzmodelle

SNI verfolgt mit den R/3 Live-Tools einen Tool-Integrations-Ansatz, der insbesondere auf eine Reduktion der Einführungskomplexität abzielt. Durch die starke Ausrichtung auf eine kompakte Einführung von R/3 war die Live-Methode zunächst auf den Mittelstand ausgerichtet. Inzwischen wurden auch spezielle Unterstützungsformen für den Konzern Einsatz entwickelt [Thom96, S. 70ff.] (z. B. konzernweite Multiplikation von Firmen-Standards an zugehörige Töchter).

Das R/3-Live-„Referenzmodell“ besitzt einen Matrix-förmigen Aufbau (vgl. Abbildung 6-8). Es präsentiert sich dem Unternehmen zunächst in horizontaler Richtung auf einer aggregierten Standard-PROCESS-Ebene als Belegfluß-Diagramm, welches bei SNI als Workflow bezeichnet wird.

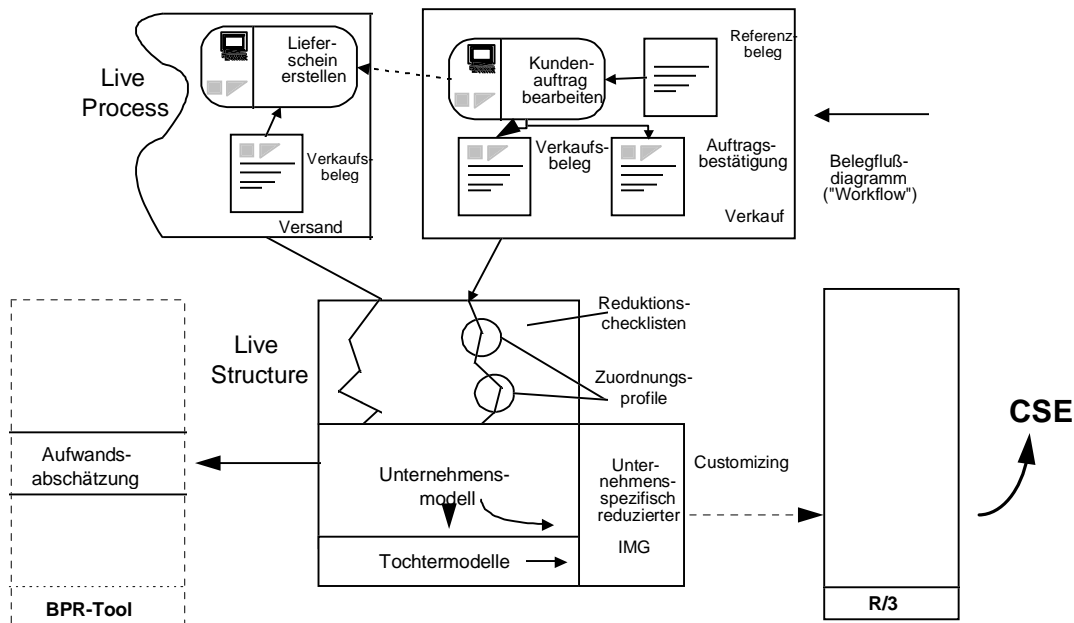


Abb. 6-8: R/3-Live-Referenzmodell

Im Dialog mit dem intelligenten STRUCTURE-Tool erzeugt der Anwender auf der Basis von Reduktions-Checklisten und auswählbaren Profil-Varianten einen Unternehmensspezifisch reduzierten Einführungsleitfaden (Projekt-IMG) für die benötigten R/3-Module. Die Zuordnungsprofile enthalten dabei typische innerbetriebliche Organisationsformen, Abläufe und Funktionsanordnungen eines Betriebes. Unternehmensindividuelle Erweiterungen können im Live Process-Tool visualisiert, aber nicht näher spezifiziert werden (z. B. für eine Workflow-Steuerung) [Egge95, S. 117].

Nach einem abschließenden Datei-Transfer läßt sich der reduzierte IMG im R/3-Standard-Customizing für die Erstellung eines Baseline-Systems weiterverwenden.

Um eine stetige Verbesserung der spezifizierten Abläufe bzw. Parameter in einem Produktiv-System zu realisieren, muß das Live-Verfahren kontinuierlich wiederholt und iterativ verfeinert werden (Continuous System Engineering/CSE).

Neben einer Reduktionseffizienz läßt sich der Dienstleistungsaufwand abschätzen. Weitere Analyse-Funktionen sind nicht vorhanden, wie z. B. eine Prozeßkostenanalyse, Simulation, ISO-

900x-Zertifizierung, Workflowsteuerung etc., so daß insbesondere für geschäftskritische Prozesse eine stärkere Integration mit BPR-Tools wünschenswert erscheint.

6.7 Branchen/Betriebstypen-Fokus und modellbasiertes Customizing

SAP und BAAN reduzieren ihre integrierten Software-Referenzmodelle auf Teilmengen branchenspezifischer bzw. betriebstypischer Szenario-Prozesse (Abbildung 6-9). Dadurch läßt sich bereits die Auswahlphase eines Anwendungssystems für ein Unternehmen deutlich verkürzen.

So könnten z. B. betriebstypische R/3-Softwarereferenzmodelle für Chemie, Bau oder die Konsumgüterindustrie entstehen. Diese Aufgabe sollen letztlich Partner bzw. Beratungshäuser übernehmen.

BAAN und die FH Harz haben eine betriebstypische Matrix-Struktur bereits bei der Erstellung des TRITON-Software-Referenzmodells in ARIS berücksichtigt und reduzierten es in Abhängigkeit fertigungstypologischer Szenarien, z. B. für Auftragsfertiger, Serienfertiger etc. ([Sche96], S. 17ff.). Für BAAN IV ist zur Zeit das (EtO-) Engineer-to-Order-Modell freigegeben. Geplant sind weitere Branchen-Referenzmodelle z. B. für Maschinenbau/Elektronik, Automobilbau und für die Prozeßindustrie (zunächst Nahrungs- und Genußmittelindustrie).

Die zugrundeliegenden Software-Referenzmodelle von BAAN sind mit den abgeleiteten Branchen-Referenzmodellen verknüpft, so daß bei einem Releasewechsel alle Änderungen letztlich bis an das angepaßte Unternehmensmodell selektiv weitergereicht werden können. So lassen sich z. B. auch individuelle Änderungen innerhalb von Konzernmodellen an die angeschlossenen Tochtermodelle durchreichen. Modifizierte Modelle (Deltas) werden nicht automatisch angepaßt, können jedoch per Ableitungsstruktur verglichen werden.

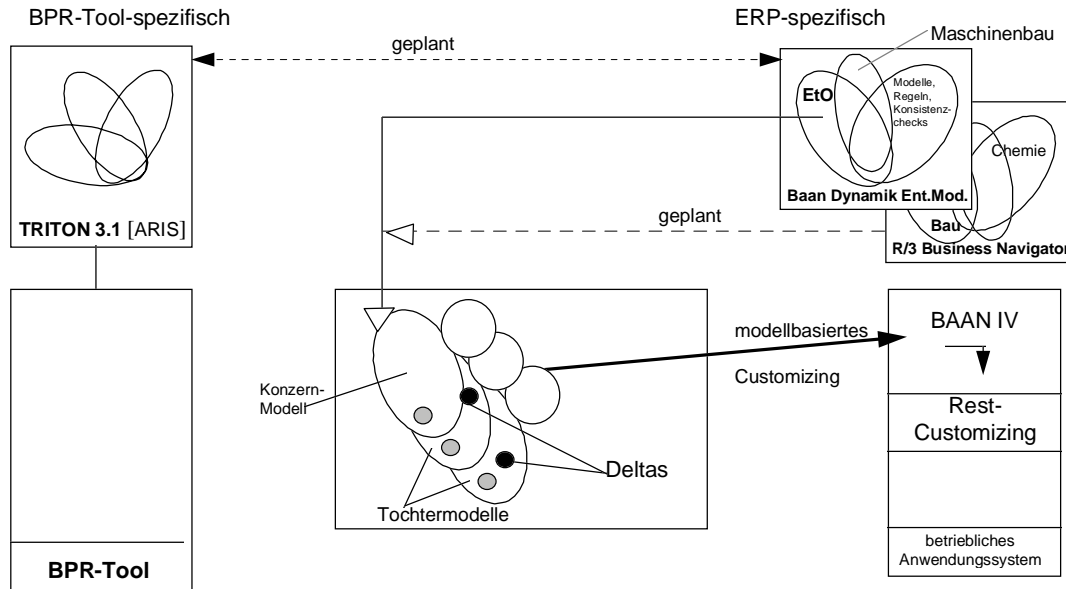


Abb. 6-9: Betriebstypische Software-Referenzmodelle

Um das Customizing zu verkürzen, sind außerdem je nach Qualität des Software- bzw. Branchen-Referenzmodells Regeln und Beziehungswissen hinterlegt, welche die Szenario-prozeß-abhängigen Modellvereinfachungen und Parametrisierungen der Tabellen konsistent steuern können (geplant: R/3 Release 4.0; realisiert: BAAN DEM). Zum Erstellen solcher Regeln eignet sich auch das Analysetypologie-Diagramm im ARIS-TOOLSET [Sche95, S. 170].

Die IDS bietet für QuickStep-Einführungen verschiedene R/3-Versionen mit branchenspezifisch voreingestelltem Customizing an, welche in entsprechend angepaßten Referenzmodellen des R/3-Analyzers dokumentiert sind.

Im Bereich der Branchenlösungen soll der Ansatz von ARIS-Applications die höchste Integrationsstufe bieten. Ausgehend von einem Branchen-Referenzmodell (z. B. für Krankenhäuser oder für die öffentliche Verwaltung) soll ein Unternehmen seine Prozesse in einem einzigen System analysieren und optimieren, um sie schließlich modellbasiert zu customizen bzw. um daraus Workflows zu erzeugen.

6.8 Schnittstellenkonzepte für Software-Referenzmodelle und BPR-Tools

Abbildung 6-10 zeigt auf der Ebene des Fachkonzeptes die einzelnen Sichten (Datenmodell, Prozeßmodell, Funktionalität bzw. Organigramme) der diskutierten Software-Referenzmodelle mit den dazugehörigen BPR- bzw. Einführungs-Tools (links).

Zunächst ist die in der Planung befindliche bidirektionale Schnittstelle für Prozeßmodelle, Funktionsmodelle und Organigramme vom BAAN DEM in das ARIS-TOOLSET dargestellt.

Die vier geschlossenen Kreise symbolisieren die bereits realisierte bidirektionale Schnittstelle zwischen R/3-Analyzer und SAP Business Navigator für alle Sichten.

Weiterhin werden die Einsatzmöglichkeiten der Schnittstelle zwischen ACCESS und ERwin von LogigWorks hinsichtlich einer Entwicklungsumgebung für verteilte Datenhaltung deutlich. Diese Schnittstelle besitzt eine fast hundertprozentige Umsetzung. Eine weitere (noch nicht dargestellte) Schnittstelle besteht zwischen ERwin und dem ARIS-Datenmodell und damit indirekt auch zwischen dem ARIS-TOOLSET und ACCESS [Reis97].

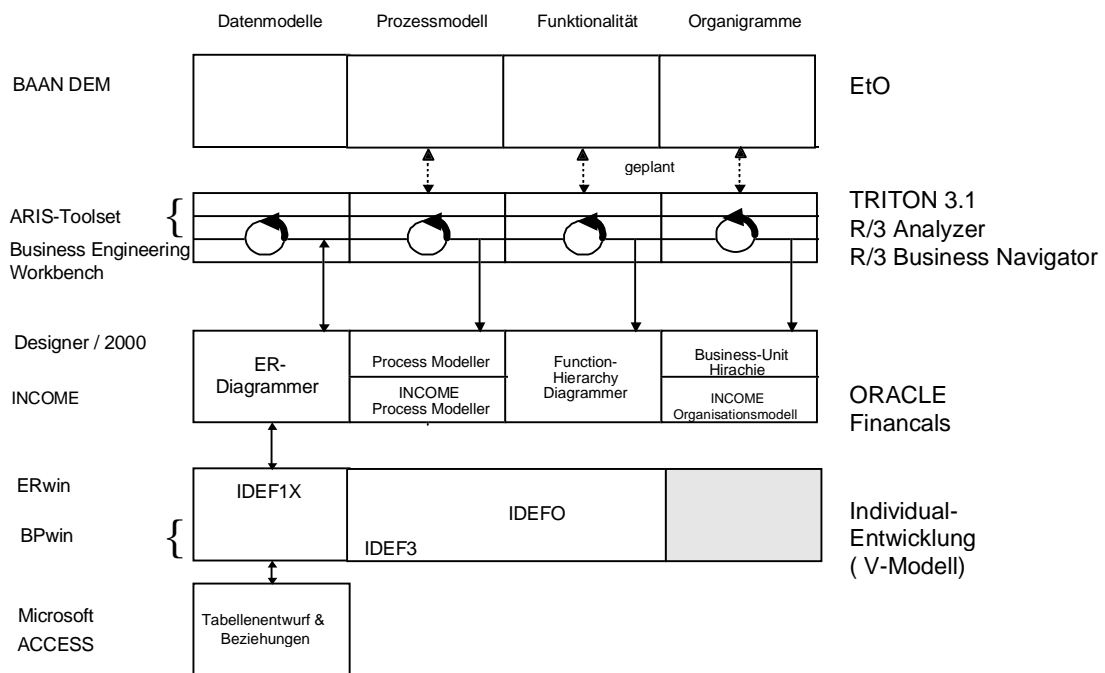


Abb. 6-10: BPR-Tool-Schnittstellenkonzepte

Außerdem zeigt Abbildung 6-10 die bidirektionale Schnittstelle zwischen ERwin und dem ER-Diagrammer des Designer/2000 von ORACLE bzw. zwischen dem ER-Diagrammer und dem ARIS-Datenmodell (eERM, IEF, SAP-SERM).

Für die modellbasierte Umsetzung von Prozeßmodellen in ablauffähige Anwendungen (z. B. ARIS-Workflow bzw. ARIS-Applications) ist auch die Export-Schnittstelle zwischen dem ARIS-Toolset und dem Designer/2000 Process Modeller/Workflow bzw. dem INCOME Process Modeller/Workflow relevant.

6.9 Erfolgsfaktoren und Schlußfolgerung

Bei der Einführung bzw. Optimierung von betrieblichen Anwendungssystemen läßt sich der Nutzen von Software- bzw. Branchen-Referenzmodelle weiter steigern. Die Referenzmodelle sind entweder bereits in Standardsoftwareystemen wie R/3 bzw. BAAN IV integriert oder

können unabhängig vom Standardsoftwaresystem auf der Basis von BPR-Tools erworben werden. Aus Sicht der Unternehmen ist eine möglichst weitgehende Integration der BPR-Tools mit verschiedenen Anwendungssystemen wichtig, die in der Regel nur eine eingeschränkte BPR-Tool-Funktionalität bieten.

Um die Einführungskomplexität zu reduzieren, gibt es verschiedene Ansätze. Intelligente Referenzmodelle (R/3-Live Tools) erstellen im Dialog mit dem Anwender einen unternehmensspezifisch reduzierten Einführungsleitfaden.

Ein anderer Weg wird von den Herstellern unterstützt. Dabei erstellen Partner-Unternehmen aus reduzierten Bestandteilen der Software-Referenzmodelle branchenspezifische Software-Referenzmodelle. Diese erweitern bzw. dokumentieren je nach Qualität des Modells auch die Regeln zum modellbasierten Customizing des Standardsoftwaresystems.

Dies stellt gleichzeitig die höchste Integrationsstufe zwischen Unternehmensmodell (Konzern/Töchter) und einem betrieblichen Anwendungssystem dar.

6.10 Literatur

- [Egge95] Eggers, Chr.: Werkzeugeinsatz zur Unterstützung bei der Einführung eines betrieblichen Anwendungssystems im Handelsbereich. Diplomarbeit FH Wilhelmshaven 6/1995.
- [Gart96a] GartnerGroup: BPR-Tool Market. Research Notes M-600-144. June 20, 1996
- [Gart96a] GartnerGroup: BP Modeling Techniques. Research Notes T-400-152. July 23, 96
- [Gart97] Thomas, K.: Modellbasierte Einführung betrieblicher Anwendungssysteme. In: Harzer wirtschaftswissenschaftliche Schriften. Hrsg.: E. Klockhaus, H.-J. Scheruhn. Wiesbaden 1997.
- [MBKP95] Mertens, P.; Bodendorf, F.; König, W.; Picot, A., Schumann, M.: Grundzüge der Wirtschaftsinformatik. 5. Aufl., Berlin u. a. 1995.
- [Reis97] Reischmann: Schnittstellendokumentation der Reischmann-Informatik GmbH 1/97.
- [Rose96] Rosemann, M.: Multiperspektivische Informationsmodellierung auf der Basis der Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung. Management & Computer, 4 (1996) 4, S. 229-236.
- [Sche96] Scheer, A.-W.: Großsysteme werden kaum noch beherrscht. Computerwoche 21/96.
- [Sche95] Scheruhn, H.-J.: Modellbau - Standardsoftwareeinführung mit dem ARIS-Toolset. iX, o. Jg. (1995) 4.
- [Sche96a] Scheruhn, H.-J.: Referenzmodelle - Hilfe bei der Einführung von Standardsoftware. iX, o. Jg. (1996) 1.
- [Sche96b] Scheruhn, H.-J.: Referenzmodell der FH-Harz verkürzt Triton-Einführung. it-Management, o. Jg. (1996) 3/4.
- [Soef96] Soeffky, M.: System Architect. Datenbank Focus, o. Jg. (1996) 3.
- [Thom96] Thome, R.; Hufgard, A.: Reengineering ein alter Hut. Business Computing, o. Jg. (1996) 3.
- [Vers96] Versteegen, G.: Geschäftsprozesse objektorientiert modellieren. iX, o. Jg. (1996) 4.

7 Ganzheitliche und prozeßorientierte Unternehmensgestaltung auf Basis von Vorgehens- und Referenzmodellen

Michael Schmincke

7.1 Ausgangssituation

Die gegenwärtige Situation der Unternehmen in der Bundesrepublik Deutschland ist gekennzeichnet durch zunehmende Internationalisierung und Dynamisierung der Märkte sowie einer kontroversen Standortdiskussion bezüglich der Wettbewerbsfähigkeit in nahezu allen Branchen. Zur Überwindung organisatorischer Ineffizienzen in den Unternehmen wird nach der Lean Management-Welle [WoJR91] aktuell unter dem Schlagwort „Business (Process) Reengineering“ die Prozeßorientierung von Unternehmen diskutiert [Bund96; HaCh94; Kies96, S. 179-184; PiBö95, S. 227ff.; Schw94; SAP95].

Im ersten Abschnitt sollen die wesentlichen Begriffe definiert und erläutert werden, um ein einheitliches Begriffsverständnis zu sichern. Des Weiteren wird ein Grundverständnis der Prozeßorientierung aufgebaut und anhand praktischer Beispiele veranschaulicht. Darüber hinaus wird ein Vorgehensmodell zur prozeßorientierten Unternehmensgestaltung vorgestellt, welches insbesondere branchenorientierte Unternehmensreferenzmodelle einbezieht. Dieses Vorgehensmodell ist im ARIS-Toolset mittels ARIS-Methoden beschrieben. Anhand des Vorgehensmodells wird verdeutlicht, auf welche Weise die ganzheitliche und prozeßorientierte Unternehmensgestaltung strukturiert werden kann. Mit Hilfe spezieller Modelltypen wird illustriert, wie differente Vorgehensweisen gedanklich vorgedacht werden können, um unternehmensspezifische Ausgangssituationen und Rahmenbedingungen zu berücksichtigen. Es wird ferner analysiert, wie Branchenreferenzmodelle beschaffen sein sollten, damit sie einen wertvollen Beitrag für eine effiziente Prozeßanalyse und -modellierung leisten können. Abschließend werden aus Praxissicht die wesentlichen Problemfelder bei der Prozeßanalyse und prozeßorientierten Unternehmensgestaltung angesprochen und der Versuch unternommen alternative Lösungsmöglichkeiten aufzuzeigen.

Im folgenden werden die wichtigsten Begriffe definiert und das kohärente Grundverständnis der Prozeßorientierung verdeutlicht. Formalziel dieser Darstellungen ist es, wenn möglich, auf bestehende Literatur zu referenzieren.

7.2 Prozeßsicht in der Organisationslehre

Es wurde eingangs erwähnt, daß die aktuelle „Reengineering“-Diskussion zu einer verstärkten Prozeßorientierung in Theorie und Praxis beigetragen hat. Während einige Autoren glauben, in der Prozeßsicht etwas Neues, eine eigenständige Sichtweise, entdeckt zu haben, so zeigt indes

ein Blick in die deutsche Organisationsliteratur, daß bereits NORDSIECK ein Prozeßgliederungsprinzip formulierte. Mit diesem Prozeßgliederungsprinzip prägte er bereits ein abteilungs- bzw. funktionsübergreifendes Prozeßverständnis in dem Sinne, daß der Prozeß sich „durch sämtliche Abteilungen hindurchzieht und die unmittelbare Zusammenarbeit aller Abteilungen zur Grundvoraussetzung hat“ [Nord55, S. 13; Nord72, S. 15].

7.2.1 Prozeßbegriff

Sowohl in der Literatur als auch in der Praxis existiert hinsichtlich des Prozeßbegriffes kein homogenes Verständnis. HAMMER/CHAMPY definieren einen „Unternehmensprozeß als ein Bündel von Aktivitäten, für das ein oder mehrere unterschiedliche Inputs benötigt werden und das für den Kunden ein Ergebnis von Wert erzeugt“ [HaCh94, S. 52]. ELGASS/KRCMAR folgen dem Begriffsverständnis von GAITANIDES und heben gleichfalls hervor, daß die Prozeßinterpretation in Form der Abgrenzung von vor-, neben- oder nachgeordneten Prozessen einer subjektiven Problemsicht entspricht [ElKr93a, S. 43; ElKr93b, S. 686f.; Gait83, S. 65]. Zur Subjektivität der Prozeß- bzw. Systemdefinition vgl. auch [Gebh92, S. 310]. Für diesen Beitrag wird folgende Definition zugrundegelegt:

Ein Prozeß ist ein System inhaltlich abgeschlossener und zeitlicher Abfolgen von objektbezogenen Verrichtungen, das der Realisierung eines betrieblichen Leistungszieles dient. Das Leistungsziel wird durch ein Kunden-Lieferanten-Verhältnis qualitativ und quantitativ determiniert. Das den Prozeß prägende Objekt kann materieller oder informationeller Art sein.

Wesensmerkmale dieser Definition von Prozeß sind zum einen die gedankliche Grundlage der Allgemeinen Systemtheorie [zum Systembegriff vgl. Flec68, S. 228ff.; From92, S. 7f.; Habe94, S. 5; Jako80, S. 158; Niem86 zitiert nach Brin89, S. 2; Schw94, S. 15-27; SpMJ93, S. 5-7; Stri88, S. 5-7; Ulri70, S. 105] und zum anderen die Differenzierung zwischen Prozeß und Funktion. Der Systemansatz liefert die begrifflichen Grundlagen zur Beschreibung von prozessualen Phänomenen sowie das übergeordnete Gedankengebäude, das eine sowohl analytische als auch ganzheitliche Betrachtung von Problemstellungen ermöglicht [Ulri70, S. 53].

7.2.2 Modellbegriff

Im allgemeinen wird unter einem Modell die komplexitätsreduzierte Abbildung der Realität oder eines Realitätsausschnittes verstanden [Voßb89, S. 15; Wolf79, S. 13]. Der Modellbegriff sowie Eigenschaften von Modellen können an dieser Stelle aus Platzgründen nicht ausführlich diskutiert werden. Um insbesondere für die Praxis ein hilfreiches Modellverständnis entwickeln zu können, sei auf die einschlägige Literatur referenziert [vgl. Bern90, S. 425; Groc74, S. 21ff.;

Hars94, S. 8f.; Jako80, S. 95-99; Lehn94]. Vielmehr soll auf eine charakteristische Eigenschaft von Modellen hingewiesen werden: *die Homomorphie*.

Der Nutzen homomorpher Modelle zeigt sich bei der Modellbildung (synonym: Modellierung) in der Abstraktion von irrelevanten Realitätsphänomenen, d. h. daß lediglich Strukturähnlichkeiten zwischen Realität und Modell erfaßt werden. Operationalisiert bedingt die Homomorphie in der Praxis die Definition von Modellierungszielen. Diese sind i. d. R. aus den übergeordneten Reorganisations- oder Projektzielen abzuleiten. Das resultierende Zielsystem muß es dem Modellierer ermöglichen, aus den zahlreichen Ergebnissen der Prozeßanalyse die relevanten Sachverhalte herauszufiltern. Hierauf wird später noch einmal eingegangen.

7.3 Grundlegung der Prozeßorientierung

7.3.1 Ganzheitlichkeit und vernetztes Denken

Prozeßorientierung bedeutet ganzheitliches und vernetztes Denken. Zur prozessualen Beschreibung und Gestaltung von Unternehmen oder Unternehmensgruppen (Konzerne) ist es erforderlich, funktionale und abteilungsbezogene Gestaltungsprinzipien aufzugeben und veränderte Sichtweisen einzunehmen. Es sind demnach Gliederungsprinzipien zu finden, die es ermöglichen, ganzheitliche Prozeßketten durch Unternehmen hindurch zu definieren, zu analysieren und zu modellieren. Um organisatorische Verbesserungspotentiale in den Unternehmen zu erschließen, werden mit der Prozeßorientierung verschiedene Organisations- und Managementkonzepte verknüpft. Erst die integrierte, über eine reine prozeßorientierte hinausgehende, ganzheitliche Unternehmensgestaltung, ermöglicht die Realisierung von Verbesserungspotentialen. Voraussetzung ist ein Wandel des Selbst- und Rollenverständnisses in den Köpfen des Managements und der Mitarbeiter. In effizienten und lernenden Organisationen zeichnet sich das Verständnis von Führungskräften nicht als „Befehlerteiler“ aus, sondern als Dienstleister für Mitarbeiter und Teams. Tradierte Aufgaben von Führungskräften, wie bspw. die Auswahl neuer Mitarbeiter oder die Erstellung von Urlaubs- und Stellvertreterplanungen, sind auf Mitarbeiterteams zu delegieren. Den offiziellen Bekundungen des Managements hinsichtlich mündiger Mitarbeiter sind konkrete Maßnahmen folgen zu lassen. Besitzstände sind auf allen Ebenen des Unternehmens infragezustellen. Die Praxiserfahrung zeigt häufig, daß Veränderungen im Denken und im Umgang mit den Mitarbeitern vom Management zwar verbalisiert werden, aber insgeheim jedoch der entschlossene Wille fehlt, wichtige und sinnvolle Veränderungsmaßnahmen einzuleiten. Wenn dieser (Um-) Gestaltungswille insbesondere bei der Unternehmensleitung nicht vorhanden ist, werden Reorganisations- und Modellierungsprojekte zu technokratisch-organisatorischen Schattenübungen degradiert, tatsächliche Reorganisationen indes nicht angegangen oder nur halbherzig umgesetzt.

7.3.2 Kunden-, Objekt- und Leistungsorientierung

Prozeßdenken bedeutet die Fokussierung auf Kundenwünsche und -bedarfe. Bei der Prozeßanalyse und -modellierung ist die Sicht eines Kunden, aber auch anderer Organisationen (z. B. Fiskus, andere Behörden oder Partnerunternehmen) einzunehmen. Ein Prozeß beschreibt allesamt zur Bedürfnisbefriedigung erforderlichen Aktivitäten.

Abbildung 7-1 veranschaulicht schematisch das Verständnis eines Prozesses, der initiiert durch Kundenbedürfnisse, in einer Kette von mehreren Prozeßsegmenten, eine aggregierte Marktleistung erzeugt. Unter funktionaler Ressource soll eine verrichtungsspezifische Leistung (z. B. Arbeitsleistung einer Person oder Produktionsleistung einer Maschine) verstanden werden.



Abb. 7-1: Prozeßorientierung

Prozesse bzw. ganzheitliche Prozeßketten schöpfen aus funktionalen Ressourcen. Dieses Verständnis soll an einem Beispiel verdeutlicht werden:

Die Kapazität eines Sachbearbeiters und die eines Computers samt Drucker stellen funktionale Ressourcen dar. Funktionale Ressource bedeutet in diesem Beispiel, daß der Drucker bestimmte Dokumente (Informationsträger) drucken kann. Erst durch die Objektzentrierung ist von einem Prozeß zu sprechen, z. B. Auftragsbestätigung oder Kundenrechnung drucken. Diese beiden Prozeßelementleistungen benötigen vorgelagert, sozusagen als Prozeßkunde die Leistungen (Ergebnisse) der Prozeßelemente Auftragsbestätigung erstellen, eine Prozeßleistung, die vom Sachbearbeiter erzeugt wird.

Diese Unterscheidung von Funktion im Sinne von Verrichtung und Prozeß(-element) ist nicht nur für akademische Abhandlungen dienlich, sondern vor allem, um in der Praxis einen präziseren Sprachgebrauch und darauf aufbauend ein intersubjektiv kongruentes Verständnis zu gewährleisten. Prozeßmanagement hat in der Unternehmenspraxis zur Aufgabe, funktionale Ressourcen hinsichtlich ihrer Prozeßinanspruchnahme optimal zu planen, zu kontrollieren und zu steuern. Diese Prozeß- und Ressourcensteuerung erfolgt anhand von definierten Führungs-

größen [Öste95, S. 55ff.]. Ergänzend ist hinsichtlich der ARIS-Methoden ein Bedarf an Objekttypen zu identifizieren, die es ermöglichen, Meß- und Kennzahlensysteme von Prozessen zu modellieren und somit gleichfalls graphisch zu dokumentieren (z. B. KPMG-Balanced Business Scorecard).

Abschließend kann festgehalten werden, daß Prozesse anhand von Kundengruppen, Objektclassen und Leistungsprogrammen zu identifizieren und modelltechnisch zu strukturieren sind.

7.4 Konzept der ganzheitlichen und prozeßorientierten Unternehmensgestaltung

7.4.1 Architektur von Unternehmensorganisationen

Abbildung 7-2 verdeutlicht die gedankliche Architektur von Unternehmen. Das Fundament bildet die *Infrastruktur*, unter der Liegenschaften, maschinelle Ressourcen sowie Systeme der Informationstechnologie zu verstehen sind. Darüber hinaus kann i.w.S. der Produktionsfaktor Kapital, dem im Zeitalter globaler Finanz- und Kapitalmärkte eine signifikante Bedeutung zukommt, unter dem Element *Infrastruktur* subsumiert werden.

Auf Basis dieses Fundamentes laufen in einem System vernetzter und dynamischer Prozesse Leistungs- und Führungsprozesse ab, an denen Personen mit ihrem Fachwissen und ihren Fähigkeiten, ebenso auch Technologien zu ihrer Unterstützung beteiligt sind. Mithin lassen sich als weitere Bausteine einer Unternehmensarchitektur *Personen* und *Prozesse* identifizieren.

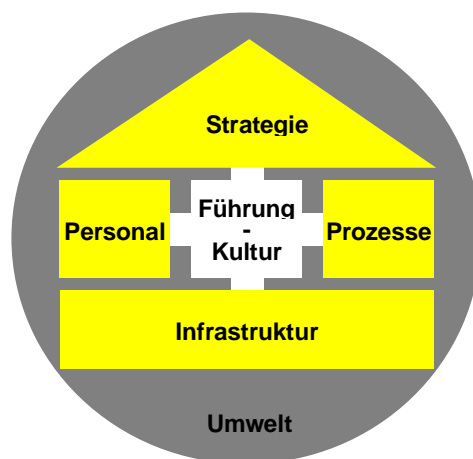


Abb. 7-2: Ganzheitliche und prozeßorientierte Unternehmensgestaltung

Um diese einzelnen Elemente in einem effizienten und effektiven Leistungserstellungskomplex zusammenzuführen und optimal einzusetzen, ist m. E. eine funktionierende *Führung* sowie *Unternehmenskultur* unabdingbar. Praxisprojekte zeigen oftmals, daß zahlreiche organisatorische Insuffizienzen erst durch ein mangelhaftes Management und den damit verbundenden Entscheidungen entstehen und kraft institutioneller Machtbasen überdauern. Führung und

Unternehmenskultur werden neben strukturellen Aspekten, wie beispielsweise die der Prozeßgestaltung und -optimierung oder Informationssystemunterstützung, als die Sicht mit dem größten Verbesserungspotential identifiziert. Dies hat zur Folge, daß nicht nur Besitzstände und Rollenverständnisse der operativen Mitarbeiter, sondern besonders die der Führungskräfte infragezustellen sind. Dieser Wandel, das Lösen von tradierten Einstellungen und Verfahrensweisen, ist nicht technokratisch zu bewerkstelligen, sondern muß in den Köpfen der Führungskräfte beginnen. Das Dach der vorgestellten Unternehmensarchitektur bildet das System von Strategien (Geschäfts- und/oder Informatikstrategien etc.), das es gilt zu entwickeln, umzusetzen und kontinuierlich anzupassen.

Bei komplexen und umfassenden Projekten zur Neugestaltung eines Unternehmens sind mittels einer *Umweltanalyse* die branchen- und unternehmensspezifischen Rahmenbedingungen zu ermitteln. Hierbei sind Einflußmöglichkeiten auf und Abhängigkeiten von Umweltvariablen durch Ursache-Wirkungs-Netze zu modellieren und zu analysieren.

Im Kontext einer ganzheitlichen Unternehmensarchitektur reagieren und agieren diese Elemente in Form eines unternehmerischen Systems auf externe und interne Ereignisse und erzeugen auf diese Weise eine Vielzahl an unterschiedlichen Leistungen. Dieses Leistungsspektrum und seine Unternehmensziel- und Marktkonformität gilt es im Rahmen von ganzheitlichen und prozeßorientierten Analysen (vgl. Abbildung 7-3) zu ermitteln und anhand von Reorganisations- und Modellierungszielen zu überprüfen.

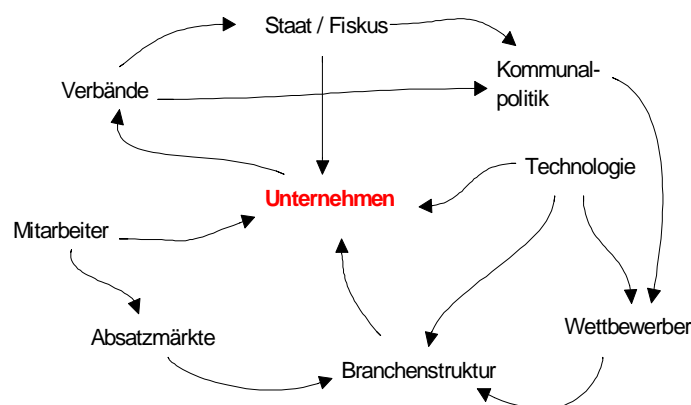


Abb. 7-3: Methode des vernetzten Denkens

7.4.2 Vorgehensmodell zur ganzheitlichen und prozeßorientierten Unternehmensgestaltung

Vorgehensmodelle bilden einen methodischen Rahmen für Projekte und beschreiben zielorientiert Aufgaben sowie Ergebnisse (i. S. v. Leistungen) der einzelnen Projektphasen. Neben differenzierter Zweckorientierung¹³ weisen Vorgehensmodelle im allgemeinen mannigfaltige Fokussierungen und Detaillierungsgrade auf. Die Fokussierung z. B. auf einzelne Projektphasen ist abhängig von der vom Ersteller des Vorgehensmodells unterstellten bzw. empfundenen Bedeutung der entsprechenden Phase. Der Detaillierungsgrad der Beschreibung einzelner Projektphasen ist abhängig von den Vorkenntnissen des Adressaten betreffend des Projektzieles und der zur effizienten und effektiven Zielerreichung notwendigen Methodik.

Zur methodischen Strukturierung von Projekten zur ganzheitlichen und prozeßorientierten Unternehmensgestaltung hat die KPMG Unternehmensberatung ein Vorgehensmodell definiert (vgl. Abb. 7-4).¹⁴

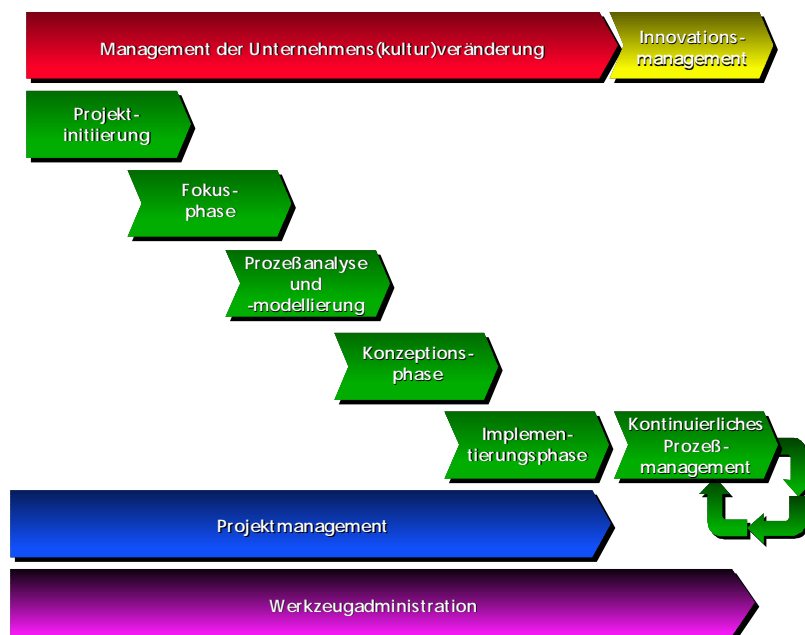


Abb. 7-4: KPMG-Vorgehensmodell zur ganzheitlichen und prozeßorientierten Unternehmensgestaltung (vereinfacht)

¹³ Unterschiedliche Zwecke sind beispielsweise: Softwareerstellungprojekte, Standardsoftwareeinführung und/oder Projekte zur prozeßorientierten Unternehmensgestaltung.

¹⁴ Hierin sind Erfahrungen der KPMG durch nationale und internationale BPR-Projekte enthalten [vgl. KPMG96].

Der Forderung nach Ganzheitlichkeit der Unternehmensgestaltung folgend, beinhaltet das Vorgehensmodell gleichermaßen Phasen, die über traditionelle Projektgliederungen hinausgehen und das Reorganisationsprojekt in die Phase eines kontinuierlichen Prozeßmanagements überleiten.

Eine zentrale, durch das Vorgehensmodell hinreichend strukturierbare, Projektphase ist die der Prozeßanalyse [Gait83, S. 63ff.]. Wesentliche Intention der Prozeßanalyse und -modellierung ist die Identifikation und Abgrenzung von unterschiedlichen Prozeßvarianten (PROMET bezeichnet diese Variantenbildung als Segmentierung [Öste95, S. 133; IMG95a; IMG95b]. Beispiele finden sich bei [Webe95, S. 185f.; ScVr94, S. 65 und S. 69; sowie im R/3-Referenzmodell der SAP AG) sowie die Konkretisierung von einzelnen Prozessen und Prozeßketten. Damit wird zum einen die Akzeptanz der Mitarbeiter im Unternehmen erhöht, da diese sich in den Prozeßdarstellungen präziser und realitätsnäher wiedererkennen können, und zum anderen eine ausreichend fundierte Informationsbasis bezüglich der IST-Situation des Unternehmens geschaffen. Bei der Prozeßanalyse können Branchenreferenzmodelle eingesetzt werden, um bereits vorhandenes Erfahrungswissen aus analogen Projekten einfließen zu lassen. Des weiteren verfügt die KPMG über eine internationale Methode zur ganzheitlichen und prozeßorientierten Unternehmensgestaltung, die derzeit in die ARIS-Methoden übersetzt wird, um zukünftige Weiterentwicklungen effizient und datenbankgestützt zu pflegen (Abbildung 7-5).

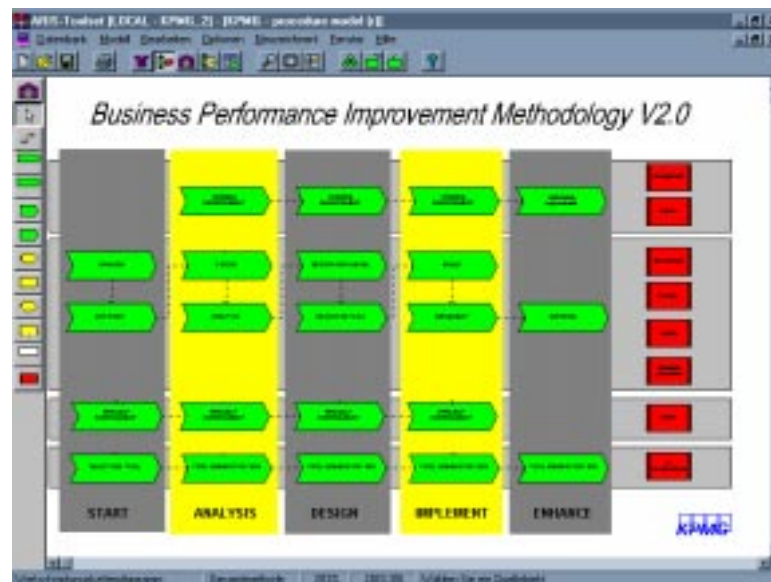


Abb. 7-5: Internationale BPI-Methode der KPMG¹⁵

¹⁵ KPMG Management Consulting, BPI-Methodology V2.0, Miami, USA, 1996/97.

7.4.3 Einsatz von Referenzmodellen

Der Begriff Referenz stammt aus dem Lateinischen und bedeutet Empfehlung, Beziehung. In Verbindung mit Referenzmodellen wird von einer mustergültigen Darstellung bestimmter Sachverhalte gesprochen. Referenzmodelle sollten folgende Beschaffenheit aufweisen:

- allgemeingültig
- hinsichtlich individueller Bedürfnisse und Erfordernisse anpaßbar
- als spezifisches Modell einsetzbar¹⁶
- Erfahrungswissen repräsentieren

Des weiteren lassen sich Referenzmodelle im Hinblick auf Sachverhalte bzw. Objekte differenzieren und klassifizieren:

- Standardanwendungssoftwarereferenzmodelle (SSW-RM)
- Branchenreferenzmodelle (Br-RM)
- Vorgehens(referenz)modelle (Vo-RM)

Einstweilen soll auf Standardanwendungssoftwarereferenzmodelle nicht weiter eingegangen werden. Da der Modelltyp des Vorgehensmodells bereits im vorherigen Abschnitt behandelt wurde, sind charakteristische Eigenschaften von Branchenreferenzmodellen herauszustellen. Ohne den Anspruch auf Vollständigkeit erheben zu wollen, lassen sich aus der Modellierungspraxis folgende Anforderungen an Branchenreferenzmodelle nennen:

- Br-RM sollten in eine überlagernde Methode/Vorgehensweise eingebettet sein, um ihren wirtschaftlichen und effektiven Einsatz zu gewährleisten
- Br-RM sollten eine interbranchenäquivalente Modellstrukturierung aufweisen, um organisatorisches Benchmarking auf Basis von Modellen zu ermöglichen
- Br-RM sollten auf einer einheitlichen und konsistenten Namenskonvention beruhen, um notwendige hierarchische Dekompositionen sprachlich zu untermauern
- Br-RM sollten umfassend branchenspezifische Prozeßvarianten beinhalten, um eine unternehmensindividuelle Variantenanalyse effizient zu gestalten.

Um diesen Anforderungen gerecht werden zu können, sind bestimmte Qualitätsstandards zu fordern und bei der praktischen Informationsmodellierung einzuhalten.

¹⁶ Diese Eigenschaft erfordert einen relativ hohen Detaillierungsgrad [HARS94], S. 15].

7.4.4 Qualität von Branchenreferenzmodellen

Unter Qualität (lat.: qualis = Beschaffenheit) wird die Gesamtheit von Eigenschaften und Merkmalen eines Produktes oder einer Dienstleistung verstanden, die sich auf deren Eignung zur Erfüllung gegebener Erfordernisse bezieht [Deut93, S. 26]. Den Qualitätsbegriff insbesondere auf Branchenreferenzmodelle angewandt bedeutet, daß die Modelle bestimmten, wohl definierten, qualitätssichernden Grundsätzen, genügen müssen (zur Qualität von Prozeßmodellen vgl. auch [Rech95, S. 28-80]). Diese Grundsätze haben zur Aufgabe die zahlreichen Freiheitsgrade bei der Modellierung in geeigneter Weise einzuschränken und zu vereinheitlichen, damit konsistente und integrationsfähige Modelle in Gruppen erarbeiten werden können. Ein entsprechendes System von Grundsätzen ordnungsmäßiger Modellierung (GoM) hat ROSE-MANN in Anlehnung an die Grundsätze ordnungsmäßiger Buchführung (GoB) entwickelt [Rose96]. In diesem System werden folgende allgemeinen Grundsätze aufgestellt:

Allgemeine Grundsätze (Kategorien) ordnungsmäßiger Modellierung	
• Relevanz	Was ist bei der Modellbildung aufzunehmen und abzubilden?
• Richtigkeit	Entsprechen die Modellstrukturen und -aussagen der Realität?
• Wirtschaftlichkeit	Erfolgt die Modellierung unter Kosten-Nutzen-Aspekten und wird sichergestellt, daß sie kein Selbstzweck ist?
• Klarheit	Sind sie intersubjektiv gleichsam interpretierbar?
• Vergleichbarkeit	Ist die syntaktische Vergleichbarkeit unterschiedlicher Prozeßmodellierungsmethoden gewährleistet (Einsatz von generischen Prozeßbausteinen)?
• Flexibilität	Sind die Prozeßmodelle hinsichtlich neuer Anforderungen und Modellierungsbedarfe flexibel anpaßbar?
• Systematischer Aufbau	Werden sogenannte Informationsarchitekturen eingesetzt, die die unterschiedlichen Sichtweisen definieren und voneinander abgrenzen sowie ihre Schnittstellen festlegen?

Tab. 7-1: Kategorien des Systems ordnungsmäßiger Modellierung

7.4.5 Beispiel eines Branchenreferenzmodells der KPMG

Im Zuge der Prozeßorientierung erfahren zunehmend Branchereferenzmodelle an Bedeutung. Um die hohe Komplexität prozeßorientierter Organisationsanalysen zielorientiert und effizient

handhaben zu können, entwickelt die KPMG Unternehmensberatung auf Basis referenzierungswürdiger Projekte branchenspezifische und unternehmensneutrale Referenzmodelle.

Für die Branchen Versorgungs- und Versicherungswirtschaft sowie der Pharmaindustrie wurden bzw. werden entsprechende Referenzmodelle entwickelt, die kontinuierlich erweitert und detailliert werden; weitere Branchenmodelle sind geplant.

Abbildung 7-6 zeigt die zentralen Prozeßbereiche des Referenzmodells für die Versorgungswirtschaft, die auf der nächsten Ebene durch Prozeßauswahlmatrizen geschäfts-, lokations- und variantenspezifisch verfeinert werden.

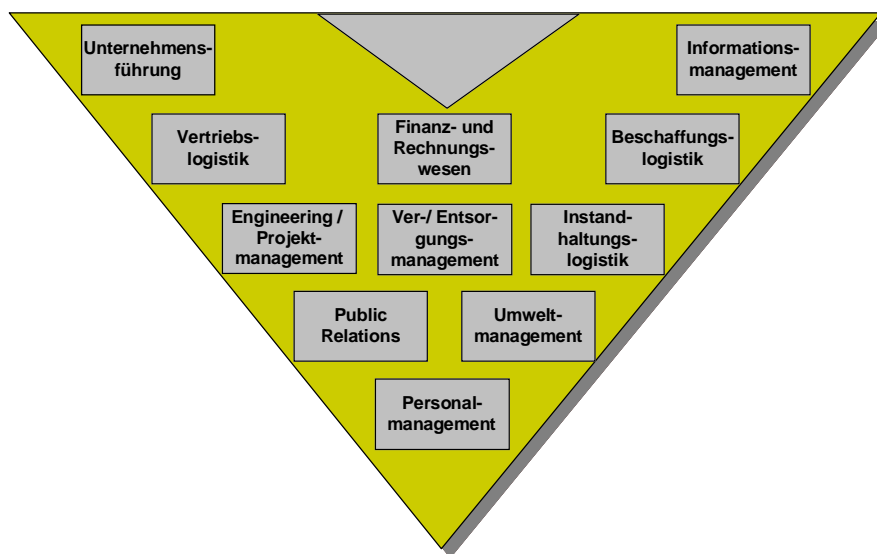


Abb. 7-6: KPMG-Referenzmodell der Versorgungswirtschaft

Die grobe Strukturierung des Referenzmodells sieht wie folgt aus:

- Prozeßbereich
 - Lokation (dezentrale und zentrale Unternehmenseinheiten)
 - Objektbereich (Produkt, Kundengruppe)
 - Prozeßvarianten (Verfahren)

Mit Hilfe des Modelltyps der Prozeßauswahlmatrizen werden in der Zeilenstruktur durchgängige und ganzheitliche Prozeßketten auf Hauptprozeßebene definiert und voneinander abgegrenzt; hier leistet das Referenzmodell eine für die Prozeßanalyse wichtige Vorstrukturierung. Des weiteren werden in sogenannten Szenariospalten - quasi als Maximalreferenz - zahlreiche und denkbare Prozeßvarianten unterschieden. Diese Hauptprozesse werden sodann in ausgewählten Schwerpunktbereichen durch Detail-EPK beschrieben. Die Spezifizierung dieser konkreten Hauptprozesse sollte m. E. nicht zu detailliert sein. Anderenfalls verlöre das

Referenzmodell seine Allgemeingültigkeit, weil auf der Modellebene der Detail-EPK in der Regel unternehmensspezifische Rahmenbedingungen beschrieben und modelliert werden (Microebene).

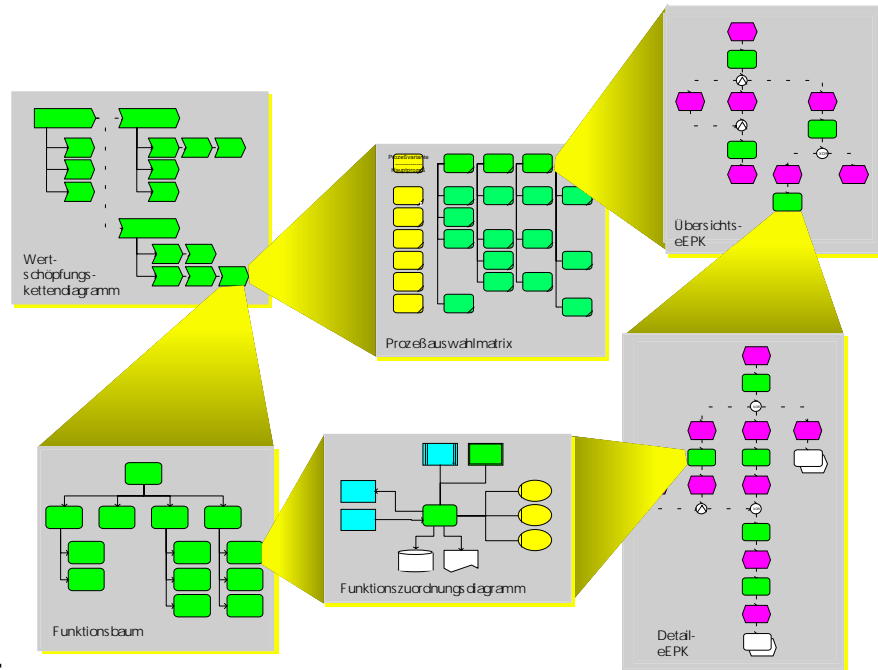


Abb. 7-7: ARIS-Referenzmodellstruktur

Das Referenzmodell ist nicht in der Weise zu verwenden, daß modellierte Prozesse vom Unternehmen direkt quasi als SOLL-Konzept adaptiert und undifferenziert übernommen werden. Ein Referenzmodell kann m. E. im Gegensatz zu Softwarereferenzmodellen keine allgemeingültigen Detailabläufe definieren, da Unternehmen i. d. R. hinsichtlich folgender Strukturvariablen Verschiedenheiten aufweisen:

- eingesetzte Softwaresysteme
- System von Geschäftsregeln (Organisationshandbuch)
- Unternehmensgröße und -standorte
- Konzernstrukturen
- Unternehmenskultur
- Delegationsgrade
- etc.

Vielmehr ist eine unternehmensspezifische Prozeßanalyse zu empfehlen, die die individuellen Gegebenheit des untersuchten Unternehmens transparent dokumentiert. Ausschließlich bei dieser Aufgabe der Prozeßanalyse, nicht bei der operativen Prozeßgestaltung, kann ein

Branchenreferenzmodell sinnvoll eingesetzt werden. Abbildung 7-7 veranschaulicht die dem Referenzmodell zugrundegelegte Modellstruktur, die durch eine analoge und komplementär zu gestaltende ARIS-Datenbankstruktur DV-technisch begleitet wird. Diese Modellstruktur ist m.E. zwingend einzuhalten, d. h. daß eine tiefere Hierarchisierung der Modelle nicht vollzogen werden sollte. Konzeptionell wird an dieser Stelle das Phänomen der Modellhierarchisierung tangiert, die vertikale und horizontale Darstellungsauflösung [vgl. hierzu Gait83, S. 80; Mill81, S. 105]. Die Hauptprozeßdefinitionen auf der Hierarchieebene der Prozeßauswahlmatrix sind i. d. R. bereits so detailliert, daß eine weitere Hierarchiestufe ausreicht, um relevante Detailprozesse zu modellieren.

7.5 Ausgewählte Problembereiche und Lösungsansätze

Im letzten Abschnitt dieses Kapitels werden häufig in der Praxis zu findende Problemfälle bei der Prozeßanalyse und Unternehmensmodellierung angesprochen und mögliche Lösungsansätze skizziert.

7.5.1 Unzureichende methodische Vorgehensweise

Problematisch erweist sich bei detaillierten und komplexen Prozeßanalysen das Fehlen einer methodischen Vorgehensweise. Um zielorientiert zu Analyseergebnissen zu kommen, ist zwingend eine abgestimmte, problemorientierte Vorgehensweise zu entwickeln, bestehende einzusetzen oder ggf. unternehmensspezifisch anzupassen.¹⁷ Nicht zu verwechseln ist die Analysemethode mit dem Einsatz von computergestützten Organisationswerkzeugen. Diese zum Teil hoch komplexen Softwaresysteme sollten idealerweise von Untersuchungsmethoden losgelöst sein, um dem Anwender eine gewisse Flexibilität zu geben. Demgemäß sollten diese Werkzeuge dem Benutzer nicht vorschreiben, ob die Prozeßanalyse zwingen top down oder bottom up durchgeführt werden muß. In der Praxis hat sich bei der Prozeßmodellierung ein iteratives Gegenstromverfahren bewährt, bei dem top down die Prozeßbereiche und -strukturen grob vorgegeben werden, um anschließend bottom up detailliert und verifiziert zu werden. Bei der Umsetzung dieser Vorgehensweise leisten Referenzmodelle einen signifikanten Nutzenbeitrag.

¹⁷ Beispielsweise die von der KPMG Unternehmensberatung in Projekten erfolgreich eingesetzten Methoden: KPMG-BPI V2.0 als auch die externe PROMET-Methode (vgl. [IMG95a; IMG95b]).

7.5.2 Mangelnde Operationalisierung von Modellierungszielen

Aus dem zuvor genannten Problemfeld ergeben sich wegen der unsystematischen und methodisch nicht fundierten Vorgehensweise bei der Prozeßanalyse und -modellierung Schwierigkeiten hinsichtlich der Definition von Modellierungszielen und Detaillierungsgraden.

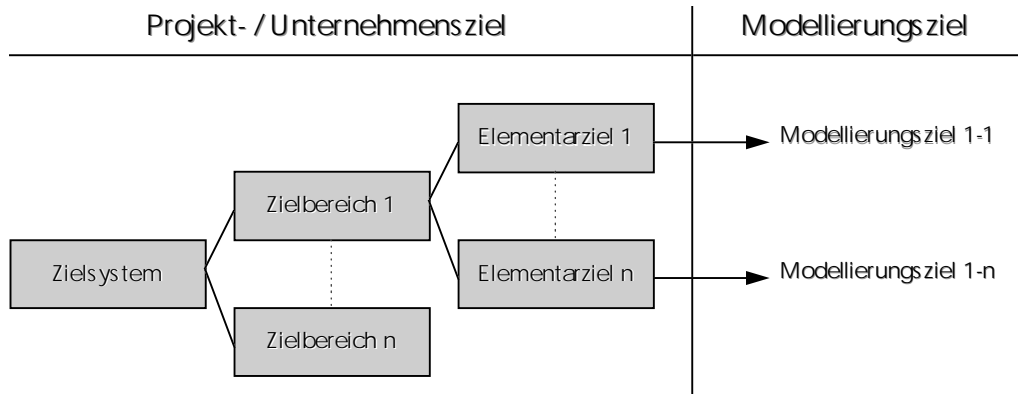


Abb. 7-8: Projekt- und Modellierungszielsystem

Diese Probleme sind gekennzeichnet durch das Fehlen oder die unscharfe Definition von Modellierungszielen. In Ermangelung allgemeiner und prozeßbereichsspezifischer Modellierungsziele, können Analyseziele nicht oder nur unzureichend erreicht werden. Darüber hinaus ergeben sich hierdurch aufwendige Qualitätssicherungsarbeiten und somit Projektineffizienzen, die in einem gewissen Rahmen vermieden werden können. Abbildung 7-8 zeigt ein allgemeines Zielsystem, das demonstriert, wie aus Projekt- oder Unternehmenszielen operationalisierbare Modellierungsziele prinzipiell abgeleitet werden.

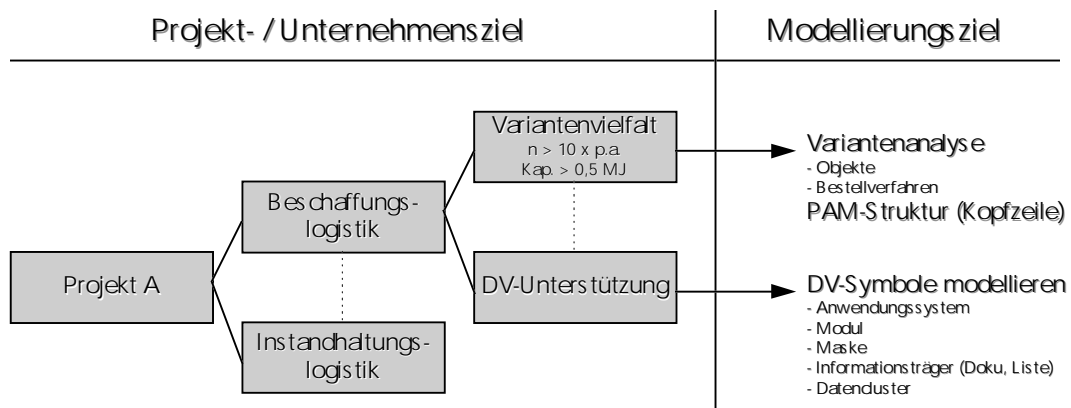


Abb. 7-9: Beispiel für konkretes Zielsystem

Hingegen ist Abbildung 7-9 als ein Beispiel zu verstehen, das ein konkretes Projekt- und Modellierungszielsystem aufzeigt. Ein Projektziel ist beispielsweise die Identifizierung von

Prozeßvarianten im Prozeßbereich Beschaffungslogistik, die eine Prozeßhäufigkeit > 10 p.a. oder eine Kapazität von mindestens einem halben Mitarbeiterjahr aufweisen. Dieses Analyseziel bedeutet, daß eine Variantenanalyse zu einer Modellierung von Prozeßauswahlmatrizen führt. Das andere Analyseziel resultiert in einer genauen Festlegung der Objekttypen, die mit Hilfe des ARIS-Toolset zu dokumentieren sind. Das entstehende Modellierungssystem führt zu konkretisierten Handlungsanweisungen und Konventionen hinsichtlich des Einsatzes des Organisationswerkzeuges.

7.5.3 Intersubjektiv-differente Modellierungsfähigkeiten in Multi-User-Umgebungen

Wird die Prozeßanalyse in größeren Projekten mit unterschiedlichen Teams in sogenannten Multi-User-Umgebungen durchgeführt, treten mit Sicherheit starke Differenzen in der Modellierungsqualität der einzelnen Mitarbeiter auf. Eine zielorientierte und qualitativ hochwertige Prozeßmodellierung erfordert neben fundierten Kenntnissen der einzusetzenden Methoden und Bedienungsfähigkeit des Modellierungswerkzeuges, insbesondere die Verinnerlichung der vorgenannten Konzepte der Prozeßorganisation. Darüber hinaus ist es geboten, die Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung, ausgestaltet durch Projektkonventionen, einzuhalten. Aus diesem Grunde ist zu empfehlen, über die Werkzeugschulungen hinausgehend zum Teil mehrwöchige Methodenschulungen durchzuführen. Die Zeit, die in der Weise zu Beginn eines Projektes investiert wird, rentiert sich mit zunehmender Komplexität der Prozeßanalyse.

7.5.4 Sprachliche Unschärfen

Als letztes Problemfeld sei die sprachliche Dimension der Prozeßelementbezeichnungen angeführt, welches bei der Modellierung in verschiedenen Teams zu Schwierigkeiten führen kann. Jeder Mitarbeiter hat sein eigenes Begriffsverständnis, das in den Modellen zum Ausdruck kommt. Beispielsweise nennt ein Mitarbeiter ein Prozeßelement „Auftrag eröffnen“ ein anderer dasselbe „Auftragseröffnung“. Neben der Aufstellung und strikten Einhaltung von Namenskonventionen [BeRS96, S. 312ff.] sind mithin kurze und prägnante Erläuterungen bzw. verbale Beschreibungen zur Abgrenzung von Prozeßelementen hilfreich [Gait83, S. 77]. Ein Branchenreferenzmodell leistet hier die Vorgabe von Begriffen und Begriffsverständnissen, die einheitlich zu akzeptieren sind. Jedoch führt die Adaption des Referenzmodells an die unternehmensspezifischen Sprachgebräuche zu erhöhten Anpassungsaufwänden zu Beginn eines Projektes.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß Branchenreferenzmodelle unter Einhaltung bestimmter qualitätssichernder Merkmale, einen wertvollen Beitrag zur zielorientierten und wirtschaftlichen Prozeßanalyse zu leisten vermögen. Darüber hinaus sind der Einsatz und die Verwendung von Referenzmodellen in ein methodisches Rahmenwerk einzugliedern.

7.6 Literatur

- [BeBK79] Bea, F.-X.; Bohnet, A.; Klimesch, H.: Systemmodelle. Anwendungsmöglichkeiten des systemtheoretischen Ansatzes, Band 7, 1979.
- [BeRS96] Becker, J.; Rosemann, M.; Schütte, R.: Prozeßintegration zwischen Industrie- und Handelsunternehmen - eine inhaltlich-funktionale und methodische Analyse. *Wirtschaftsinformatik*, 38 (1996) 3, S. 309-316.
- [Bern90] Bernzen, R.: Modell. In: [Sand90, S. 425-432].
- [Bund96] Bundesverband der deutschen Gas- und Wasserwirtschaft e.V. (Hrsg.): Geschäftsprozeßorientierung und Workflow-Management in Versorgungsunternehmen. Schriftenreihe Nr. 51. Bonn 1996.
- [ElKr93a] Elgass, P.; Krcmar, H.: Computergestützte Geschäftsprozeßplanung. *Information Management*, 8 (1993) 1, S. 42-49.
- [ElKr93] Elgass, P.; Krcmar, H.: Teams und Informationsmanagement, in: Scheer, A.-W. (Hrsg.) (1993), S. 673-695.
- [Flec69] Flechtner, H.-J.: Grundbegriffe der Kybernetik. Eine Einführung, 3. Aufl., 1968.
- [From92] Fromm, H.: Das Management von Zeit und Variabilität in Geschäftsprozessen. *CIM Management*, 8 (1992) 5, S. 7-14.
- [Gait83] Gaitanides, M.: Prozeßorganisation. München 1983.
- [Gait94] Gaitanides, M. et al. (Hrsg.): Prozeßmanagement. Konzepte, Umsetzungen und Erfahrungen des Reengineering. München, Wien 1994.
- [Gebh92] Gebhardt, R. et al.: Modellorientierte Softwareentwicklung. Neue Wege vom Problem zum Programm erläutert am Beispiel eines Einkommenssteuerprogramms. *Wirtschaftsinformatik*, 34 (1992) 3, S. 307-326.
- [Groc74a] Grochla, E. et al. (Hrsg.): Integrierte Gesamtmodelle der Datenverarbeitung. Entwicklung und Anwendung des Kölner Integrationsmodells (KIM) 1974.
- [Groc74b] Grochla, E.: Modelle und betriebliche Informationssysteme. In: [Groc74a, S. 19-33].
- [Habe94] Haberfellner, R. et al.: *Systems Engineering*. 8. Aufl. 1994.
- [HaCh94] Hammer, M.; Champy, J.: *Business Reengineering. Die Radikalkur für das Unternehmen*. 3. Aufl., New York 1994.
- [Hars94] Hars, A.: *Referenzdatenmodelle. Grundlagen effizienter Datenmodellierung*. Wiesbaden 1994.

- [IMG95a] IMG - Information Management Gesellschaft (Hrsg.): PROMET. Methodenhandbuch für den Entwurf von Geschäftsprozessen, Version 1.5, 1995.
- [IMG95b] IMG - Information Management Gesellschaft (Hrsg.): PROMET - BPR. Schulungsunterlagen, Version 1.5, 1995.
- [Jako80] Jakob, H.: Unternehmensorganisation. Gestaltung und Entwicklung sozio-technischer Systeme. 1980.
- [Kies96] Kieser, A.: Business Process Reengineering - neue Kleider für den Kaiser?, zfo, 65 (1996), S. 179-184.
- [KPMG96a] KPMG Management Consulting (Hrsg.): Business Process Redesign, KPMG-interne Seminarunterlage und Fallstudie, Noordwijk, Niederlande Mai 1996.
- [KPMG96b] KPMG Management Consulting (Hrsg.): Business Performance Improvement, BPI-Methodology V2.0, Miami, USA, 1996/97.
- [Lehn94] Lehner, F.: Modelle und Modellierung in Angewandter Informatik und Wirtschaftsinformatik, Forschungsbericht Nr. 10 der Schriftenreihe des Lehrstuhls für Wirtschaftsinformatik und Informationsmanagement an der WHU Koblenz, April 1994.
- [Mill81] Milling, P.: Systemtheoretische Grundlagen zur Planung der Unternehmenspolitik. 1981.
- [NiPi95] Nippa, M.; Picot, A. (Hrsg.): Prozeßmanagement und Reengineering. Die Praxis im deutschsprachigen Raum. 1995.
- [Nord55] Nordsieck, F.: Rationalisierung der Betriebsorganisation, 2. Auflage, 1955.
- [Nord72] Nordsieck, F.: Betriebsorganisation. Betriebsaufbau und Betriebsablauf. 4. Aufl., 1972.
- [Öste95] Österle, H.: Business Engineering. Prozeß- und Systementwicklung. 2. Aufl., Band 1: Entwurfstechniken, 1995.
- [PiBö95] Picot, A.; Böhme, M.: Zum Stand der prozeßorientierten Unternehmensgestaltung in Deutschland. In [NiPi95, S. 227-247].
- [Rech95] Rechter, A.: Qualität von Prozeßmodellen. Formale Aspekte und Bedeutung einer geeigneten Werkzeugunterstützung, Diplomarbeit an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster. Münster 1995.
- [Rose96] Rosemann, M.: Komplexitätsmanagement in Prozeßmodellen. Methodenspezifische Gestaltungsempfehlungen für die Informationsmodellierung, Wiesbaden 1996.

- [Sand90] Sandkühler, H.-J. (Hrsg.): Europäische Enzyklopädie zu Philosophie und Wissenschaften, Band 3, Hamburg 1990.
- [SAP95] SAP AG (Hrsg.): Business Reengineering. SAPinfo, Mai 1995. Walldorf 1995.
- [Sche93] Scheer, A.-W. (Hrsg.): Handbuch Informationsmanagement. Aufgaben, Konzepte, Praxislösungen. Wiesbaden 1993.
- [ScVr94] Scholz, R.; Vrohling, A.: Prozeß-Leistungs-Struktur. In: [Gait94, 57-98].
- [Schw94] Schwarzer, B.: Prozeßorientiertes Informationsmanagement. Eine empirische Untersuchung in der Pharmaindustrie. Wiesbaden 1994.
- [SpMJ93] Spur, G.; Mertins, K.; Jochem, R.: Integrierte Unternehmensmodellierung 1993.
- [Stri88] Striening, H.-D.: Prozeß-Management. Versuch eines integrierten Konzeptes situationsadäquater Gestaltung von Verwaltungsprozessen in multinationalen Unternehmen. Frankfurt a. M. et al. 1988.
- [Ulri70] Ulrich, H.: Die Unternehmung als produktives soziales System. Grundlagen der allgemeinen Unternehmungslehre, 2. Aufl. 1970.
- [Voßb89] Voßbein, R.: Organisation, 3. Aufl. 1989.
- [Webe95] Weber, L.: Integriertes Leistungsmanagement in der Versicherung, Dissertation Hochschule St. Gallen, 1995.
- [Wolf79] Wolf, M.: Die Leistungsfähigkeit des systemtheoretischen Ansatzes für die Modellbildung. In [BeBK79, S. 11-37].
- [WiJR91] Womack, J. P.; Jones, D. T.; Roos, D.: Die zweite Revolution in der Auto-industrie. Konsequenzen aus der weltweiten Studie des Massachusetts Institute of Technology, 1991.

8 Branchen-Referenzmodelle, dargestellt am Beispiel des Handels-Referenzmodells

Jörg Becker

8.1 Einsatzfelder und Nutzen von Referenzmodellen

Referenz-Informationsmodelle haben in Theorie und Praxis eine weite Verbreitung gefunden [BeSc97, S. 428]. Einsatzmöglichkeiten sind erstens der Abgleich von unternehmensspezifischen Prozessen und Informationssystemen gegen ein Modell, das einen State-of-the-Art repräsentiert und normativen Charakter erhebt, zweitens die Unterstützung bei der Auswahl geeigneter Standardsoftware und drittens die effiziente Ableitung unternehmensspezifischer Informationsmodelle aus einem generischen Modell, welche die Basis für die Entwicklung von Individualsoftware bilden.

Dabei werden mit Referenzmodellen u. a. folgende Ziele verfolgt [BeSc96, S. 27ff.]:

Kostenreduzierend können Referenzmodelle wirken, indem sie die in Projekten schwierige Aufgabe der Strukturierung erleichtern. So vereinfachen Referenzprozeßmodelle die Identifikation von Prozessen und geben vor, welche unternehmensindividuellen Abläufe zu diskutieren sind. Allgemein wird durch die Verwendung von Referenzmodellen eine Beschleunigung des Modellerstellungsprozesses erreicht. HARS nennt als weiteren Vorteil ein schnelleres Erlernen der Modellierungsmethode, das durch die in den Referenzmodellen abgebildeten Beispiele ermöglicht wird [Hars94, S. 18]. Bei der Analyse und dem Design von Informationssystemen und Organisationen stellt sich häufig die Vielfalt nebeneinanderstehender Begriffswelten als Problem heraus. Während z. B. im Einkauf der Begriff der OEH (für Originaleinheit) üblich ist, verwendet die Logistik den Begriff des Colli. Durch Referenzmodelle werden einheitliche Termini vorgegeben, die die Einigung auf einen einheitlichen und eindeutigen Sprachgebrauch beschleunigen.

Kostenreduktionen können auch durch die Nutzung betriebswirtschaftlicher Konzepte, die in Referenzmodellen enthalten sind, entstehen. Dies gilt z. B., wenn Referenzmodellen eine technisch mit geringem Aufwand realisierbare, Fehlkommissionierungen vermeidende, betriebswirtschaftlich effiziente Organisation des Lagers zugrunde liegt und das Handelsunternehmen diese übernimmt. Auch in der Effizienz der dispositiven und abrechnungsbezogenen Aufgaben, z. B. bei der Ermittlung und Abwicklung nachträglicher Vergütungen, kann sich ein Handelsunternehmen an den in Referenzmodellen hinterlegten betriebswirtschaftlichen Lösungen anlehnen und damit den eigenen Ablauf und die Konsistenz der Informationen verbessern.

8.2 Architektur für Handelsinformationssysteme: das Handels-H-Modell

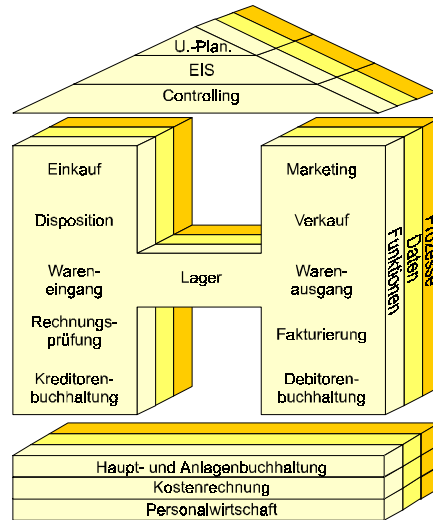
Handelsunternehmen haben in den wertschöpfenden Bereichen, die informationstechnisch durch Warenwirtschaftssysteme abgebildet werden, weitgehend Individualsoftware im Einsatz. Einhergehend mit dieser informationstechnischen Realität existieren in Wissenschaft und Praxis kaum Referenz-Informationsmodelle, die für eine Klasse von Handelsunternehmen Gültigkeit besitzen. In diesem Kapitel soll aufgezeigt werden, wie die Struktur von Referenzmodellen für Handelsunternehmen gestaltet werden kann. Zu diesem Zweck wird die Architektur von Handelsinformationssystemen als Ordnungsrahmen von Referenzmodellen vorgestellt sowie die Geschäftsprozesse von Handelsunternehmen als Ausgangspunkt der Referenzmodellierung skizziert. Geschäftsprozesse sind Prozesse auf oberster Hierarchieebene, die wesentliche Geschäftsarten eines Unternehmens widerspiegeln, Schnittstellen zu Marktpartnern, insbesondere Kunden, aufweisen und die zeitlich-sachlogische Abfolge der Funktionen darstellen, die zur Bearbeitung eines betriebswirtschaftlich relevanten Objekts (prozeßprägendes Objekt) notwendig sind.

Der traditionell wichtigste Geschäftsprozeß des Handels ist die Erfüllung der zeitlichen und räumlichen Überbrückungsfunktion, das Lagergeschäft. Das betriebswirtschaftlich relevante Objekt, das ihn prägt, ist die Ware. Auf oberster Hierarchie-Ebene besteht der Geschäftsprozeß aus den Teilprozessen Beschaffen – Lagern – Verkaufen. Die treibenden Objekte sind Spezialisierungen der Ware im Sinne von Einkaufsware, Lagerware und Verkaufsware. Auf der Beschaffungsseite können die Prozesse Einkauf, Disposition, Wareneingang, Rechnungsprüfung und Kreditorenbuchhaltung unterschieden werden, auf der Verkaufsseite die korrespondierenden Prozesse Marketing, Verkauf, Warenausgang, Fakturierung und Debitorenbuchhaltung. Beschaffungs- und Verkaufsprozeß werden durch das Lager gekoppelt, das vor allem die zeitliche Überbrückungsfunktion wahrnimmt (vgl. Abbildung 8-1).

Auf dieser Hierarchiestufe sind weniger die physischen Objekte (Artikel) die prozeßinduzierenden Objekte, sondern die Informationsobjekte. Der Einkauf wird geprägt durch die Rahmenvereinbarung, die Disposition durch die Bestellung, der Wareneingang durch den Lieferschein, die Rechnungsprüfung durch die Rechnung und die Kreditorenbuchhaltung durch die Zahlung.

Die *Rahmenvereinbarung* ist in einer losen Form die Dokumentation der Geschäftsbeziehung, die mit einem Lieferanten eingegangen wird. In der nächstspezifischen Rahmenvereinbarung werden darüber hinaus die Artikel festgelegt, die das Handelshaus von dem Lieferanten bezieht. Eine weitere Stufe ist gekennzeichnet durch die Vereinbarung der Konditionen mit der handelstypischen Vielfalt von Rechnungskonditionen und nachträglichen Konditionen, die an wert- und/oder zeitmäßige Trigger geknüpft sind. Schließlich umfaßt die Rahmenvereinbarung in ihrer

spezifischsten Form zusätzlich die Festlegung von festen Bezugsmengen oder -werten für eine Periode, sogenannten Kontrakten, oder sogar festen Einteilungen der Mengen in geplante Lieferungen, sogenannten Lieferplänen.



Quelle: Becker, Schütte (1996), S. 11.

Abb. 8-1: Architektur für Handelsinformationssysteme: das Handels-H-Modell

Die *Bestellung* definiert den konkreten Mengenfluß durch die Festlegung des Tripels Artikel-Menge-Zeit. Typisch für den Handel ist, daß bei der Bestellung eine Rahmenvereinbarung mit einer Lieferant-Artikel-Kondition-Beziehung referenziert wird. Teilweise wird, z. B. im Aktionsgeschäft, nur auf die Lieferant-Artikel-Verbindung Bezug genommen und die (aktionsrelevante) Kondition neu festgelegt.

Der *Lieferschein* dokumentiert die Realisierung der aus der Bestellung resultierenden Mengen-anforderung. Er ist das prägende Objekt des Wareingangs. Weitere Objekte, die in den Prozeß einfließen, sind die Bestellung, gegen die der Lieferschein verprobt wird, und der Wareneingangsbeleg als Dokumentation des tatsächlich realisierten Wareneingangs. Das Festhalten aller drei Werte erleichtert die anschließende Rechnungsprüfung. Die Bestelldaten liegen aus der Disposition systemseitig vor, die tatsächlich eingegangenen Mengen müssen in jedem Fall erfaßt werden. Wenn die Lieferscheindaten per elektronischem Datenaustausch (electronic data interchange EDI) übermittelt werden, besteht also auch beim Festhalten der drei wareneingangs-relevanten Daten kein zusätzlicher Erfassungsaufwand. Das Ausmaß an EDI-Datenübertra-gungen nimmt stetig zu, auch wenn es hinter manch ehrgeiziger Prognose zurückbleibt.

Die Rechnungsprüfung wird ausgelöst durch den Eingang der *Rechnung*, des hier prägenden Objekts. Auch in der Rechnungsprüfung existieren weitere Objekte: die Konditionsvereinbarung

des Rahmenvertrags gibt das Wertegerüst vor, die miteinander abgeglichenen Belege der Bestellung, des Lieferscheins und des Wareneingangs das Mengengerüst. Bei Übereinstimmung des Rechnungsendbetrages mit der Summe der bewerteten Wareneingänge ist die Rechnungsprüfung unproblematisch und kann vollständig automatisiert werden. Bei Abweichungen zwischen der Summe der bewerteten Wareneingänge (welche die Grundlage der Rechnungsstellung sein sollten) und dem Rechnungsendbetrag ist zu klären, ob sich diese auf Mengen- oder Werte-Abweichungen beziehen. Wenn zwar nicht der bewertete Wareneingang, wohl aber die bewertete Bestellung oder der bewertete Lieferschein mit dem Rechnungsbetrag übereinstimmt, basiert die Abweichung wahrscheinlich auf einer Mengenabweichung. Diese ist dann leicht zu klären, wenn das Informationssystem alle drei wareneingangsbezogenen Werte vorhält und gegen den Rechnungswert abgleicht. Sollte die Rechnung per EDI an das Handelshaus übertragen werden, ist nicht nur – wie heute meist üblich – ein automatischer Vergleich auf Rechnungsbetragssumme möglich, sondern auf Rechnungspositionsebene, so daß Abweichungen automatisiert spezifischer festgestellt werden können.

Die Bildung des Offenen Postens stellt den Übergang von der Rechnungsprüfung zur Kreditorenbuchhaltung dar. Er wird durch die *Zahlung*, das prägende betriebswirtschaftliche Objekt der Kreditorenbuchhaltung, ausgeglichen. Die Zahlungsmodalitäten einer Lieferanten-Beziehung sind meist über längere Zeit konstant und in der Rahmenvereinbarung hinterlegt, auf die bei Rechnungsausgleich referenziert wird (Zeitpunkt der Zahlung, Art der Zahlung, zahlungsbezogene Konditionen wie Skonto).

Strukturanalog zur Abbildung der Prozesse auf der Beschaffungsseite ist die Vertriebsseite aufgebaut.

Dabei soll Marketing hier als (klassisches) Absatzmarketing und weniger als Beschaffungsmarketing (diese Aktivitäten fallen in den Bereich Einkauf) verstanden werden. Von den vier „Marketing-Ps“ (product, price, promotion und physical distribution) sollen im Verkaufsprozeß vor allem die taktisch-operativen Aufgaben „product“ und „price“, also Sortimentsgestaltung und Verkaufspreiskalkulation informationssystemseitig unterstützt werden. Zentrales betriebswirtschaftliches Objekt (für den Großhandel bzw. den mehrstufigen Handel) ist das *Sortiment*, das festlegt, welcher Kunde (welche Filiale) welchen Artikel in welcher Zeit beziehen kann. Der Zeitaspekt ist deswegen von Bedeutung, da bestimmte Artikel grundsätzlich zeitabhängig (z. B. Saisonware) oder filialbezogen zeitabhängig (z. B. Aktionsware) gelistet sein können.

Wie die Listung sind auch die weiteren Prozesse der Verkaufsseite vor allem großhandels- bzw. versandhandelsspezifisch. Im stationären Einzelhandel entfällt eine explizite Auftragsbearbeitung, die Prozesse Warenausgang, Fakturierung und Debitorenbuchhaltung fallen mit dem Kassivorgang am Point of Sale (POS) zusammen. Allerdings sind z. B. mit der Ver-

breitung von Kundenkreditkarten auch im stationären Einzelhandel die Prozesse Warenausgang und Fakturierung voneinander getrennt, und es existiert eine kundenbezogene Debitorenbuchhaltung.

Die prozeßprägenden Objekte, die analog zur Beschaffungsseite identifiziert werden können, sind der *Auftrag* für die Auftragsbearbeitung, der *Abnehmerlieferschein* für den Warenausgang, die *Abnehmerrechnung* für die Fakturierung und die *Abnehmerzahlung* für die Debitorenbuchhaltung.

Die beiden Schenkel des H sind (bis auf die Kopplung Lager) *getrennt* nebeneinander, da Beschaffungs- und Verkaufsaktivitäten (im Normalfall) operativ relativ unabhängig voneinander ablaufen. Die Beobachtung des Lagers und auf Vergangenheitsentwicklungen prognostizierte Zukunftsentwicklungen des Lagerabgangs, seien sie manuell oder mit mathematisch-statistischen Verfahren durchgeführt, steuern die Beschaffungsaktivitäten, insbesondere die Disposition. Die Verkaufsseite wird maßgeblich durch Aufträge (Groß- und Einzelhandel) oder Warenentnahme und Kassiervorgang (Einzelhandel) beeinflusst.

Die beiden Schenkel stehen *parallel*, da in beiden strukturanaloge Sachverhalte abgebildet werden. Beispielsweise werden bei der Rechnungsprüfung durch die Bewertung des Wareneingangs die gleichen Aktivitäten durchgeführt wie bei der Erstellung der Faktura durch die Bewertung des Warenausgangs.

Die prozeßorientierte Anordnung bedeutet, daß die unteren Bereiche das Durchlaufen der oberen voraussetzen. Dies impliziert für das Datenmodell, daß die Entitytypen, die beispielsweise für die Prozesse im Einkauf benötigt werden, existenzunabhängiger sind als die Objekte, die in der Kreditorenbuchhaltung verwendet werden.

Die Hauptbuchhaltung und die Kostenrechnung halten auf aggregierter Ebene die operativen Vorgänge in ihrem wertmäßigen Abbild fest – die Buchhaltung aus Sicht der externen Rechnungslegung, die Kostenrechnung aus Sicht der internen Rechnungslegung. Die Abstraktion von den operativen Vorgängen und die Schaffung der Gleichnamigkeit in Wertansätzen erfolgt durch das Konstrukt des *Kontos*. Alle Bewegungen, die es wertmäßig abzubilden gilt, finden im Konto ihren Niederschlag. Auch wenn der Objektbezug im Rechnungswesen, da es sich hier weitgehend um abgeleitete Daten handelt, weniger zwingend ist als in den warenflußorientierten Bereichen, erscheint es sinnvoll, das Konto als das für den Bereich Rechnungswesen prägende Objekt zu definieren.

Einfacher fällt die Festlegung des die Personalwirtschaft prägenden Objekts; es ist das *Personal*, das aus abrechnungsbezogener Sicht und organisatorischer Sicht im Personalwirtschaftssystem

abgebildet wird. Aus abrechnungsbezogener Sicht geht es um die Ermittlung von Brutto- und Nettobezügen, aus organisatorischer Sicht um Stellenbildung und Stellenbesetzung, um fachliche und organisatorische Unter- und Überordnung, um Qualifikationsanforderungen von Stellen und Qualifikationsprofile von Mitarbeitern, um Karriereplanung und -entwicklung und schließlich um Aus- und Weiterbildung incl. Schulungsmaßnahmen.

Die Informationssysteme im „Dach“ des Handels-H aggregieren Daten der mengenorientierten und der wertorientierten Ebene zu aussagekräftigen Kennzahlen, welche die Basis unternehmerischer Lenkungsentscheidungen bilden. Wegen der unmittelbaren Nähe zu den Lenkungsentscheidungen dominiert hier der Zielbezug den Objektbezug.

8.3 Sichten auf betriebswirtschaftliche Aufgaben

Alle Bereiche innerhalb des Handels-Hs können aus unterschiedlichen Sichten betrachtet werden. Die *Funktionssicht* listet alle (Elementar-) Funktionen auf, die in den Bereichen Beschaffung, Lager, Verkauf, betriebswirtschaftlich-administrative und taktisch-strategische Aufgaben anfallen. Sie hat dokumentierend-klassifizierenden Charakter und ist innerhalb einer Handelstypen-Geschäftsarten-Warentyp-Klasse weitgehend einheitlich (eine solche Klasse sei z. B. das Tripel genossenschaftlich organisierter Großhandel-Lagergeschäft-Hartwaren). Die Funktionssicht wird in Funktionsdekompositionsdiagrammen dargestellt, die eine hierarchische Verfeinerung einer übergeordneten Funktion in mehrere untergeordnete Funktionen widerspiegeln. Beispielhaft sind in Abbildung 8-2 die Funktionen des Wareneingangs als Funktionsdekompositionsdiagramm aufgeführt.

Die statischen Strukturen finden ihren Niederschlag in den *Datenmodellen*, die z. B. im Preis- und Konditionengefüge, in der Verwaltung mehrstufiger Lieferantenhierarchien (Kontore), im Aufteiler (Festlegung von Mengen für Warenempfänger, z. B. Filialen, aufgrund (vergangenheitsorientierter) Aufteilungsvorschriften) und im Aktionsgeschäft (Aktionsname, Aktionsgültigkeit, Aktionskondition zur Lieferanten- und Kundenseite, Aktionsartikel, interne und externe Aktionslogistik) handelstypische Besonderheiten aufweisen. Die am meisten verbreitete Methode der Datenmodellierung ist das Entity-Relationship-Modell, ein leicht eingängliches, für Nicht-Informatiker verständliches Verfahren, das auf CHEN zurückgeht [Chen 76]. Das Entity-Relationship-Modell unterscheidet zwischen Entities, d. h. Dingen der realen Welt oder der Vorstellungswelt, die für das Unternehmen von Bedeutung sind, und Relationships, d. h. Verbindungen zwischen diesen Entities. Gleichartige Entities werden zu Entitytypen zusammengefaßt, gleichartige Relationships zu Relationshipstypen.

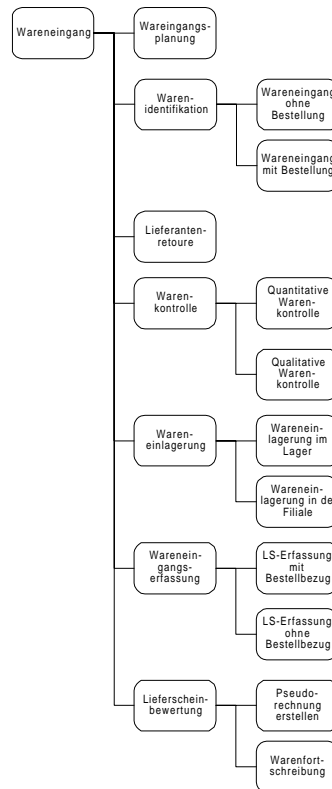


Abb. 8-2: Funktionsmodell Wareneingang

Beispielsweise werden die Entities Firma Meyer & Co., Firma Schulze GmbH und Firma Schmidt GmbH & Co KG zusammengefaßt zum Entitytyp Lieferant. Weiterhin weist jedes Handelsunternehmen einen Entitytyp Artikel auf, der als Entities die Artikel umfaßt, die gehandelt werden. Entitytypen und Relationshiptypen werden Attribute zugewiesen, das sind Eigenschaften, welche die zugehörigen Entities bzw. Relationships weiter charakterisieren. Beispielsweise wird der Entitytyp Lieferant weiter beschrieben durch die Lieferantenummer, die einen konkreten Lieferanten eindeutig identifiziert (Schlüsselattribut), den Lieferantenname, den Ort und den Ansprechpartner. In der Beziehung zwischen Entitytyp Artikel und Entitytyp Lieferant wird festgehalten, welche Artikel von welchem Lieferanten zu welchen Preisen geliefert werden. Abbildung 8-3 zeigt diesen einfachen Zusammenhang.

Da ein Artikel von mehreren Lieferanten geliefert werden kann (möglicherweise aber auch von keinem, wenn z. B. das Handelshaus einen neuen Artikel durch die Kombination mehrerer vorhandener kreiert), hat die Kardinalität, die beim Artikel erscheint, die Form (0,m). 0 ist hierbei die Minimum-, m (mehrere) die Maximum-Kardinalität. Ein Lieferant kann keinen, eine oder mehrere Artikel liefern, so daß die Kardinalität, die beim Lieferanten erscheint, ebenfalls (0,m) beträgt. Mit den sehr einfachen Darstellungsmitteln der Entitytypen und Relationshiptypen (zzgl. einiger Erweiterungen) kann das gesamte Datenmodell eines Handelsunternehmens

modelliert werden. Abbildung 8-4 zeigt einen Ausschnitt aus dem Referenzdatenmodell für den Bereich Bestellwesen innerhalb der Disposition.

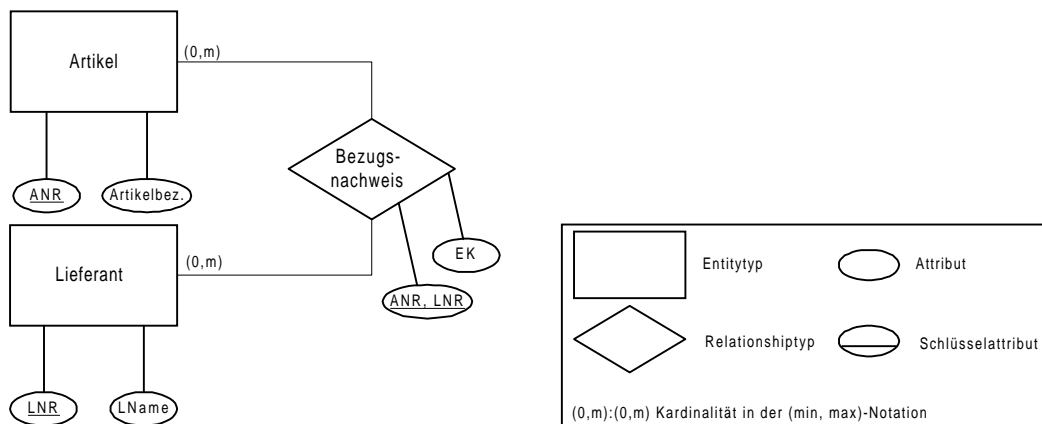


Abb. 8-3: Einfaches Entity-Relationship-Diagramm

Die Dreiecke geben Spezialisierungen eines generalisierten Entitytyps an. Ist die Spezialisierung mit D (= disjunkt) gekennzeichnet, bilden die spezialisierten Objekte keine Überschneidungsmenge. Die Kennzeichnung T (= total) bedeutet, daß die Vereinigungsmenge der Objekte der spezialisierten Entitytypen gleich der Menge der Objekte des generalisierten Entitytyps ist.

Die gestrichelte Verbindungslinie von einem Entitytyp zu einem Relationshiptyp gibt an, daß der Schlüssel dieses Entitytyps optional in den Schlüssel des Relationshiptyps eingeht (ggf. nullwertiger Schlüssel beim Relationshiptyp). Hierbei wird unterschieden, ob die Beziehung auf Typebene (T) oder auf Ausprägungsebene (A) optional ist. Im ersten Fall (Typebene) wird bei der Überführung des Referenzmodells in ein unternehmensspezifisches Modell angegeben, ob der Entitytyp in die Aggregation eingeht oder nicht, im zweiten Fall (Ausprägungsebene) geschieht dies beim Anlegen eines konkreten Objekts. Im Datenmodell der Abbildung 8-4 wird bei Anlegen einer Bestellposition entschieden, ob ein Abnehmer mit angegeben wird (abnehmerspezifische Bestellposition)

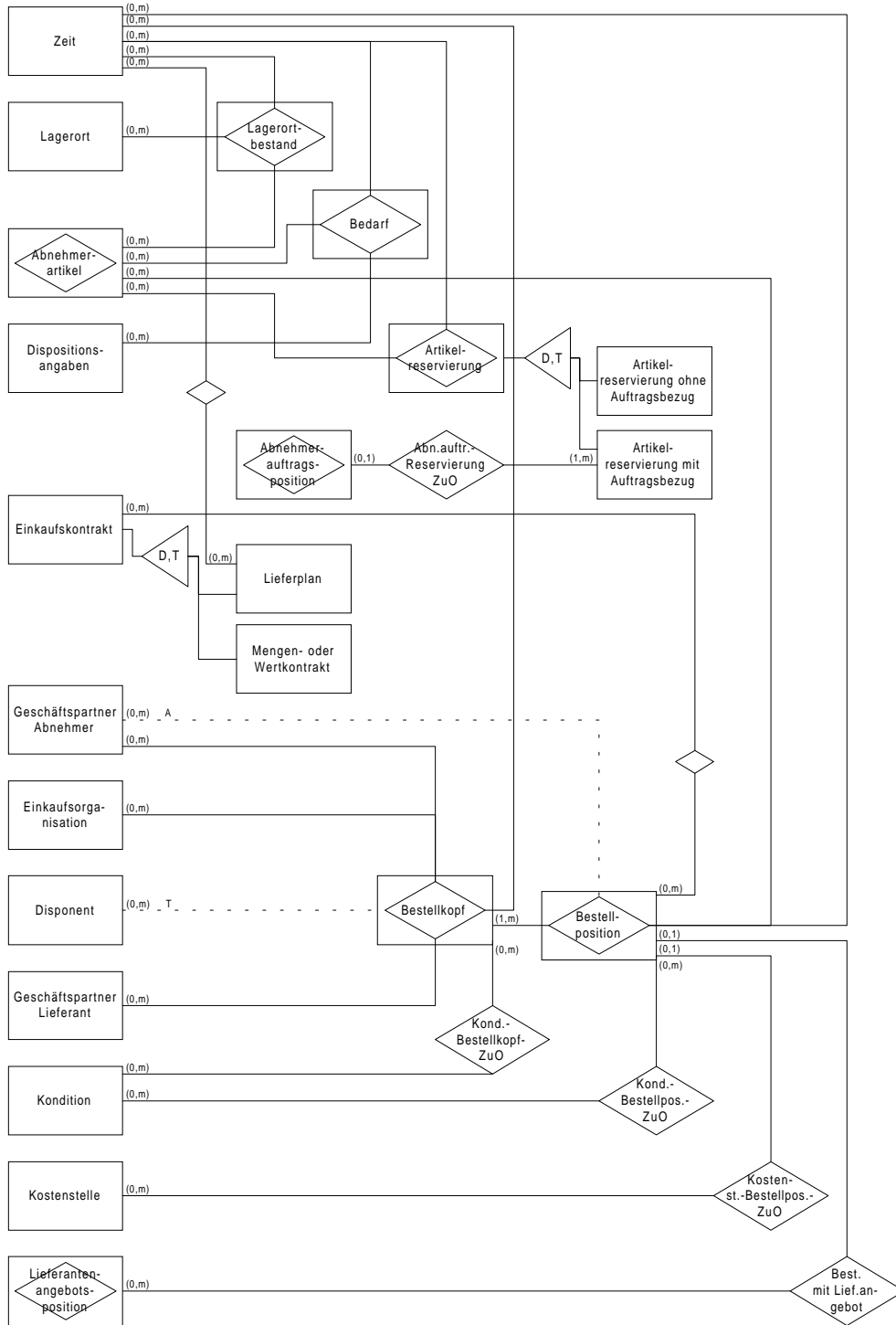


Abb. 8-4: Datenmodell Disposition - Bestellwesen

Die *Prozesse* legen die zeitlich-sachlogische Abfolge von Funktionen fest. Sie führen Funktionen und Daten zusammen und ergänzen diese um den zeitlichen Aspekt. Prozesse beginnen mit einem auslösenden Ereignis, wie z. B. „Rechnung ist eingetroffen“ oder „LKW-Fahrer hat sich beim Pförtner gemeldet“. Das Ereignis triggert eine oder mehrere Funktion(en), in denen aktiv eine Handlung begangen wird, wie z. B. „Suche zugehörigen Lieferschein“ oder „Ordne LKW eine Rampe zu“. In Ereignisgesteuerten Prozeßketten [Sche95, S. 49-54], einer gängigen Methode der Prozeßmodellierung, werden Ereignisse durch Sechsecke, Funktionen durch abgerundete Rechtecke dargestellt. EPK bilden einen bipartiten Graph, d. h. Ereignisse und Funktionen wechseln sich ab. Wenn auf eine Funktion mehrere Ereignisse folgen (oder vice versa), sind Konnektoren vonnöten, die darstellen, ob - für eine Prozeßinstanz - alle Ereignisse auf eine Funktion folgen (UND-Verknüpfung), nur ein einziges (ausschließliches ODER=XOR) oder eine beliebige Anzahl aus den nachfolgenden (inklusive ODER=OR).

Handelstypisch ist z. B. der Prozeß der Zweistufigkeit von Rechnungserfassung und Rechnungsprüfung, die bei der Vielzahl an Transaktionen die Erzielung von Größendegressionseffekten ermöglicht. Bei der Rechnungserfassung erfolgt oft nur eine Eingabe der Rechnungssumme, die innerhalb des Rechnungsprüfungslaufs mit der Summe der bewerteten Wareneingänge verglichen wird. Liegen – wie oben erwähnt – alle drei Belege zum Wareneingang systemseitig vor (was heute selten der Fall ist), können auftretende Differenzen oft systemseitig schon erkannt werden, ohne daß eine manuelle Überprüfung der Rechnungspositionen mit den bewerteten Wareneingangspositionen stattfinden muß. Eine beispielhafte Ereignisgesteuerte Prozeßkette für die Aufgabe „Rechnungsprüfung“ findet sich in Abbildung 8-5.

Eine vollständige Beschreibung der Funktionen, Daten und Prozesse von Handelsinformationssystemen findet sich in [BeSc96].

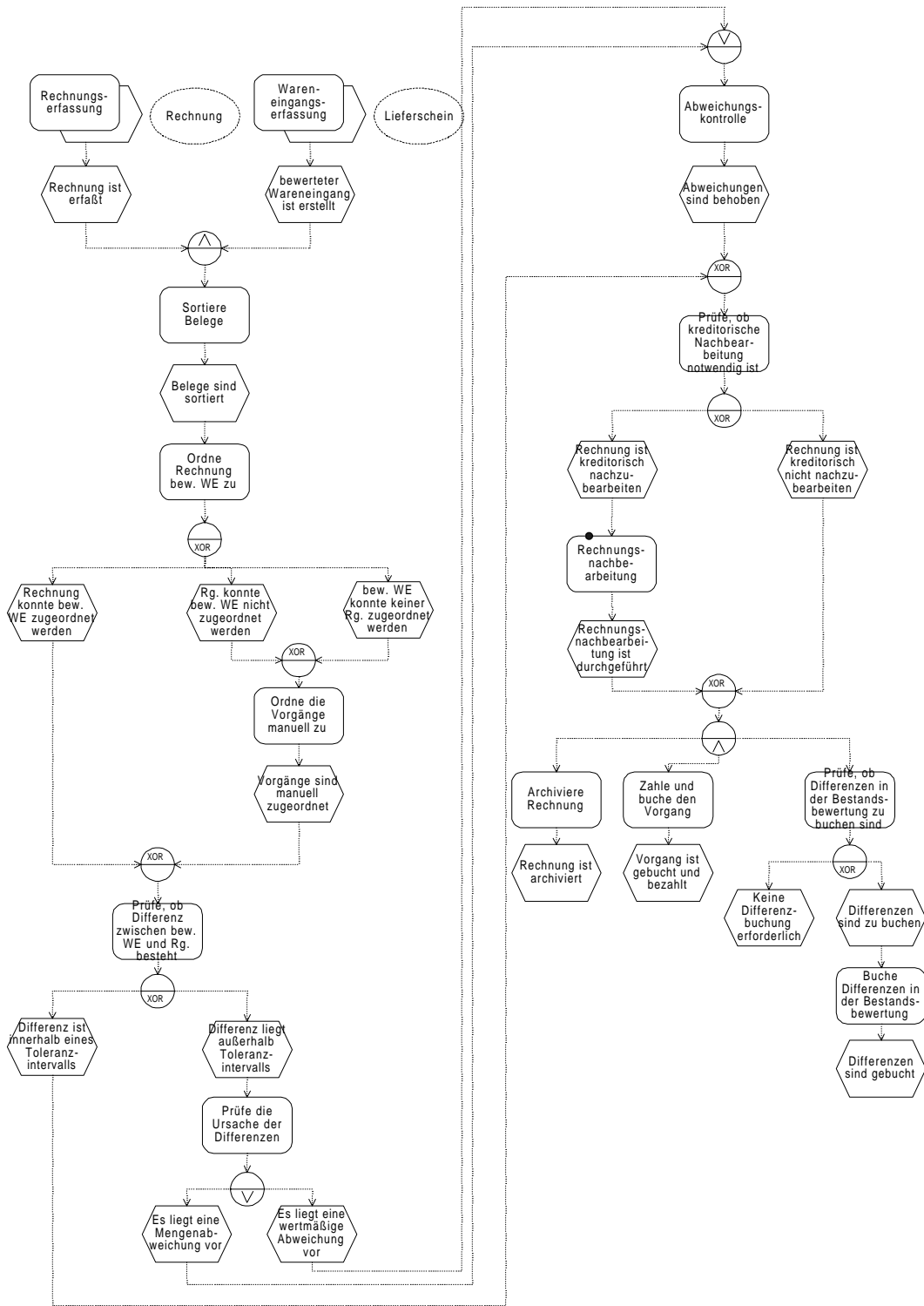


Abb. 8-5: Prozeßmodell Rechnungsprüfung

8.4 Geschäftsarten als Ordnungskriterium für Handels-Referenzmodelle

Die im Handels-H-Modell vorgenommene Anordnung der Aufgabenbereiche folgt den Prozessen, wie sie für das klassische *Lagergeschäft* mit den Aufgaben Beschaffen – Lagern – Verkaufen typisch sind. Das Handelsunternehmen nimmt die warenflußbezogenen logistischen und die betriebswirtschaftlich-informationsbezogenen Aufgaben der Disposition und des Werteflusses zur Lieferanten- und zur Kundenseite hin wahr. Daneben sind weitere Geschäftsarten kennzeichnend für den Handel.

Beim *Streckengeschäft* erfolgt der logistische Warenfluß direkt zwischen Lieferant und Kunde, der dispositionsbezogene Informationsfluß und der Wertefluß spielen sich weiterhin zwischen Kunde und Handelsunternehmen resp. Handelsunternehmen und Lieferant ab.

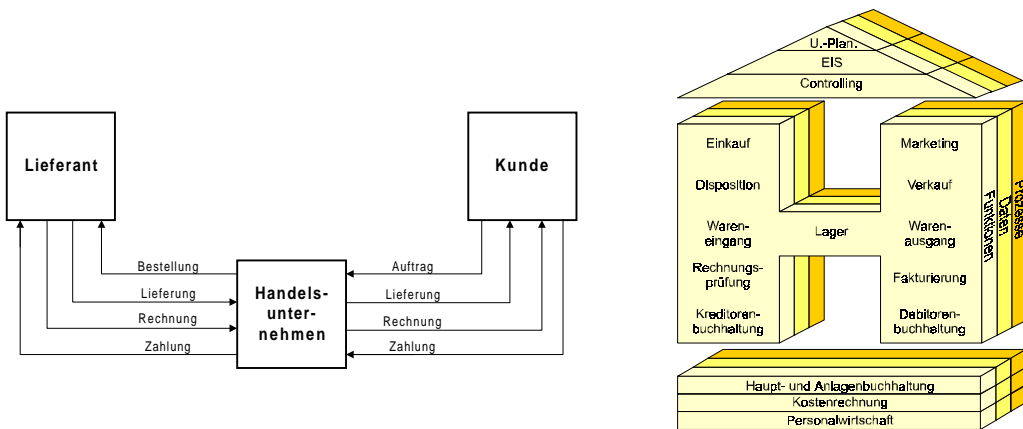
Im *Zentralregulierungsgeschäft* (mit oder ohne Übernahme des Delkredere) schließlich ist das Handelsunternehmen nur beim Wertefluß involviert, der logistische Warenfluß und der dispositionsbezogene Informationsfluß erfolgen in direkter Abstimmung zwischen Kunde und Lieferant mit der Besonderheit, daß die rechtliche Forderung des Lieferanten gegenüber dem Kunden besteht, die Regulierung der Forderung aber durch das Handelsunternehmen erfolgt.

Die vierte wichtige Geschäftsart, die orthogonal zu den vorherigen drei steht, ist das *Aktionsgeschäft*. Hier rücken – bildlich gesprochen – die beiden Schenkel des Handels-Hs (die im Lagergeschäft deswegen voneinander entfernt nebeneinander stehen, weil die Aktivitäten relativ unabhängig voneinander, eben nur gekoppelt durch das Lager und die Entwicklung des Lagerbestandes, durchgeführt werden) so nahe zusammen, daß sie sich berühren. Marketing- und Einkaufsmaßnahmen (Aktionskonditionen zur Einkaufs- und zur Verkaufsseite) werden interdependent geplant und durchgeführt, vorhandene Aktionsaufträge (Bestätigung der Teilnahme der Aktion und Spezifizierung einer festen Ordermenge) der Kunden/Filialen führen zur Festlegung der Dispositionsmenge zur Lieferantenseite hin, im Lager werden die eingegangenen Mengen nicht auf den gewöhnlichen Reserveplätzen eingelagert, sondern sofort aufgeteilt und der Warenausgangszone zugeführt (sogenannter aktiver Bypass), der Wertefluß (Rechnungsprüfung und Kreditorenbuchhaltung einerseits sowie Fakturierung und Debitorenbuchhaltung andererseits) wird durch die Aktionskonditionen zur Einkaufs- und Verkaufsseite gesteuert. Die Aktion zieht sich auch durch die betriebswirtschaftlich-administrativen Systeme, insbesondere die Kostenrechnung, und die taktisch-strategischen Aufgaben des Controlling als betriebswirtschaftlich relevantes Objekt (Aktionserfolgsrechnung) hindurch.

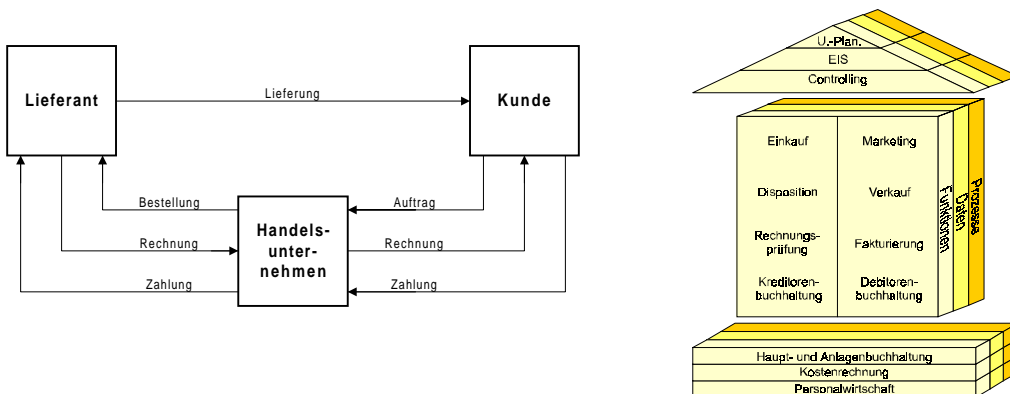
Die fünfte Geschäftsart ist das *Dienstleistungsgeschäft*. Hier ist natürlicherweise die Dienstleistung das Objekt, das den Prozeß prägt. Sie wird meist additiv zu der eigentlichen Handelsfunktion angeboten und ist als eine die Warenlogistik ergänzende Funktion anzusehen.

Dienstleistungen, die Handelsunternehmen ihren Kunden/Filialen anbieten, können vielfältig sein und beziehen sich z. B. auf Marktauftritt, Marketing, Layoutgestaltung im Betrieb, Beratung in Rechts- und Steuerfragen oder personalwirtschaftlichen Fragen. Dienstleistungsgeschäfte werden zwar vielfach von Handelsunternehmen angeboten (institutioneller Aspekt), sind aber keine Handelsgeschäfte im engeren Sinne, in denen eine zeitlich-räumliche Überbrückungsfunktion für Leistungen wahrgenommen wird, die von einem Lieferanten bezogen und an Kunden weitergegeben werden (funktionaler Aspekt). Genaugenommen erstellt das Handelshaus die betriebliche Leistung (z. B. die Beratung) selbst und ist damit eher Produzent als Händler.

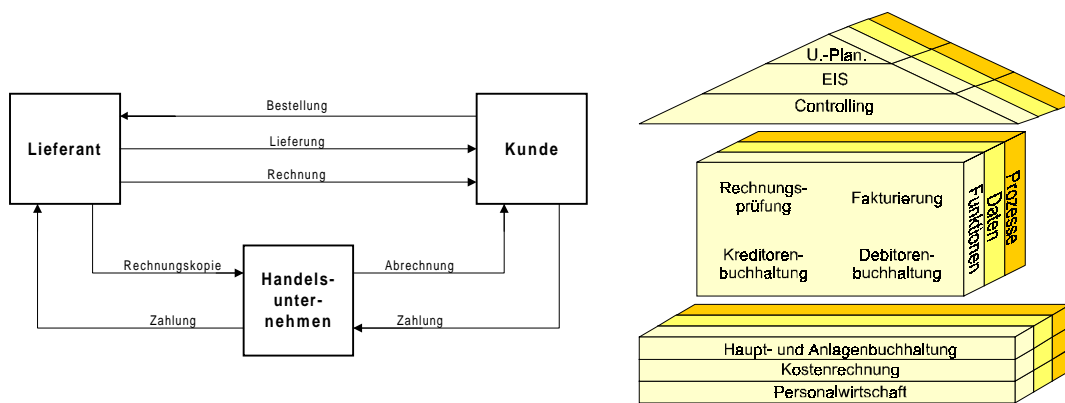
Die Geschäftsarten (siehe Abbildung 8-6) haben maßgeblichen Einfluß auf die Ausgestaltung der Prozesse, der sicherlich größer ist als der, der sich aus klassischen Einteilungen von Handelsunternehmen (Großhandel – Einzelhandel, filialisierender – kooperierender Handel, mehrstufiger – einstufiger Handel) ergibt.



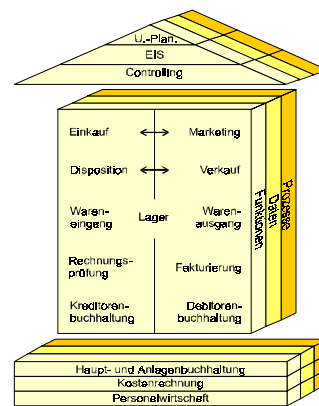
Ablauf beim Lagergeschäft und entsprechendes Handels-H-Modell



Ablauf beim Streckengeschäft und entsprechendes Handels-H-Modell



Ablauf beim Zentralregulierungsgeschäft und entsprechendes Handels-H-Modell



Handels-H-Modell beim Aktionsgeschäft

Abb. 8-6: Vier (von fünf) Geschäftsarten des Handels im Überblick

8.5 Literatur

- [BeRS95] Becker, J.; Rosemann, M.; Schütte, R.: Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung. *Wirtschaftsinformatik*, 37 (1995) 5, S. 435-445.
- [BeSc97] Becker, J.; Schütte, R.: Referenz-Informationsmodelle für den Handel. Begriff, Nutzen und Empfehlungen für die Gestaltung und unternehmensspezifische Adaption von Referenzmodellen. In: *Wirtschaftsinformatik '97*. Hrsg.: H. Krallmann. Heidelberg 1997, S. 427-448.
- [BeSc96] Becker, J.; Schütte, R.: *Handelsinformationssysteme*, Landsberg/Lech 1996.
- [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.
- [Hars94] Hars, A.: *Referenzdatenmodelle. Grundlagen effizienter Datenmodellierung*. Wiesbaden 1994.
- [Sche95] Scheer, A.-W.: *Wirtschaftsinformatik. Referenzmodelle für industrielle Geschäftsprozesse*. 6.Aufl., Berlin u. a. 1995.

Verzeichnis der Autoren

Prof. Dr. Jörg Becker

Westfälische Wilhelms-Universität Münster
Institut für Wirtschaftsinformatik
Grevener Str. 91
48159 Münster
E-Mail: becker@wi.uni-muenster.de

Dipl.-Kffr. Andrea Engelhardt

Bayrisches Forschungszentrum für
Wissensbasierte Systeme (FORWISS)
Am Wechselgarten 7
91058 Erlangen-Tennenlohe
E-Mail: engelhardt@wiso.uni-erlangen.de

Dipl.-Wirtsch.-Inf. Thomas Kaufmann

Bayrisches Forschungszentrum für
Wissensbasierte Systeme (FORWISS)
Am Wechselgarten 7
91058 Erlangen-Tennenlohe
E-Mail: kaufmann@wiso.uni-erlangen.de

Dipl.-Inform. Harald Liessmann

Bayrisches Forschungszentrum für
Wissensbasierte Systeme (FORWISS)
Am Wechselgarten 7
91058 Erlangen-Tennenlohe
E-Mail: liessmann@wiso.uni-erlangen.de

Dipl.-Hdl. Petra Ludwig

Bayrisches Forschungszentrum für
Wissensbasierte Systeme (FORWISS)
Am Wechselgarten 7
91058 Erlangen-Tennenlohe
E-Mail: ludwig@wiso.uni-erlangen.de

Prof. Dr. Dr. h. c. mult. Peter Mertens

Bayrisches Forschungszentrum für
Wissensbasierte Systeme (FORWISS)
Am Wechselgarten 7
91058 Erlangen-Tennenlohe
E-Mail: mertens@wiso.uni-erlangen.de

Dipl.-Wirtsch.-Ing. Sybille Möhle

Informatik-Forschungsgruppe B (Betriebliche
Anwendungen)
Maternstraße 3
91058 Erlangen
E-Mail: moehle@informatik.uni-erlangen.de

Dipl.-Kfm. Christian Reiter

IDS Prof. Scheer GmbH
Altenkesseler Str. 17
Gebäude C 2
66115 Saarbrücken
E-Mail: c.reiter@ids-scheer.de

Dr. Michael Rosemann

Westfälische Wilhelms-Universität Münster
Institut für Wirtschaftsinformatik
Grevener Str. 91
48159 Münster
E-Mail: ismiro@wi.uni-muenster.de

Prof. Dr. August-Wilhelm Scheer

Universität des Saarlandes
Institut für Wirtschaftsinformatik
Im Stadtwald, Geb. 14.1
D-66123 Saarbrücken
E-Mail: scheer@iwi.uni-sb.de

Prof. Dr.-Ing. Hans-Jürgen Scheruhn

Fachhochschule Harz
Friedrichstraße 57-59
38855 Wernigerode
Tel.: 0171/6412849

Dipl.-Wirt.-Inform. Michael Schmincke

KPMG Unternehmensberatung GmbH
Theodor-Heuss-Anlage 12
68165 Mannheim
Tel.: 0621/4267-139

Dipl.-Kfm. Reinhard Schütte

Westfälische Wilhelms-Universität Münster
Institut für Wirtschaftsinformatik
Grevener Str. 91
48159 Münster
E-Mail: isresc@wi.uni-muenster.de

Dipl.-Math. Michael Seubert

SAP AG
Informationsmodellierung
Neurottstraße 16
D-69185 Walldorf
E-Mail: michael.seubert@SAP-AG.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 Entwurfs-umgebungen durch einen Transaktions-Baukasten; Dezember 1993.
- Nr. 26 Grob, H. L.: Computer Assisted Learning (CAL) durch Berechnungsexperimente; Januar 1994.
- Nr. 27 Kirn, St., 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, St., Unland, R.: Zur Verbundintelligenz integrierter Mensch-Computer-Teams: Ein organisationstheoretischer Ansatz; März 1994.
- Nr. 29 Kirn, St., 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, St., 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, St.: Organisatorische Flexibilität durch Workflow-Management-Systeme?; Juli 1995.
- Nr. 39 Kirn, St.: Cooperative Knowledge Processing: The Key Technology for Future Organizations; Juli 1995.

- Nr. 40 Kirn, St.: Organisational Intelligence and Distributed AI; Juli 1995.
- Nr. 41 Fischer, K., Kirn, St., 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 der 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 von Uthmann, C., Turowski, K. unter Mitarbeit von Rehfeldt, M.; Skall, M.: Workflow-basierte Geschäftsprozeßregelung als Konzept für das Management industrieller Produktentwicklungsprozesse; Oktober 1996.
- Nr. 51 Eicker, St.; Jung, R.; Nietsch, M.; Winter, R.: Entwicklung eines Data Warehouses 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.