

Scheer, August-Wilhelm (Ed.); Rosemann, Michael (Ed.); Schütte, Reinhard (Ed.)

Working Paper
Integrationsmanagement

Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik, No. 65

Provided in Cooperation with:
University of Münster, Department of Information Systems

Suggested Citation: Scheer, August-Wilhelm (Ed.); Rosemann, Michael (Ed.); Schütte, Reinhard (Ed.) (1999) : Integrationsmanagement, Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik, No. 65, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Institut für Wirtschaftsinformatik, Münster

This Version is available at:
<https://hdl.handle.net/10419/59371>

Standard-Nutzungsbedingungen:

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

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

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

Terms of use:

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

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

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

Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik

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

Arbeitsbericht Nr. 65

Integrationsmanagement

August-Wilhelm Scheer,
Michael Rosemann, Reinhard Schütte (Hrsg.)

Institut für Wirtschaftsinformatik der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster

Steinfurter Str. 107, 48149 Münster, Tel. (0251) 83-38100, Fax (0251) 83-38109

Januar 1999

Vorwort

Jörg Becker vollendet am 27. Januar 1999 sein vierzigstes Lebensjahr. Sein akademischer Lehrer, ein Weggefährte sowie seine Mitarbeiter nehmen dieses zum Anlaß, ihm in Form dieses Arbeitsberichts ihre Verbundenheit auszudrücken.

Der vorliegende Arbeitsbericht soll dem Leser Einblicke in unterschiedliche Aspekte des Integrationsmanagements geben, mit dessen unterschiedlichen Facetten und Problemen sich Jörg Becker seit Beginn seiner wissenschaftlichen Laufbahn intensiv beschäftigt hat. Hierbei wird der Terminus Integration weit gefaßt, damit die unterschiedlichsten Integrationsaspekte die Breite der Forschungsinteressen von Jörg Becker adäquat wiedergeben.

Die Herausgeber hat die beinahe ein Jahrzehnt umspannende Beschäftigung Beckers als Hochschullehrer für Wirtschaftsinformatik dazu bewogen, eine „Festschrift“ herauszugeben. Diese wird ihm bereits zu seinem 40. Geburtstag zuteil, womit die hohe Produktivität des Jubilars zum Ausdruck kommt. Jörg Becker hat seit Gründung des Instituts für Wirtschaftsinformatik die Fortentwicklung der Wirtschaftsinformatik in Münster vorangetrieben. Seinen bei den Studenten geschätzten Veranstaltungen, seiner praxisorientierten Ausbildung, seinen Kontakten zur Praxis sowie seinem unermüdlichen Engagement für Belange des Instituts ist es zu verdanken, daß die Münsteraner Wirtschaftsinformatik in Theorie und Praxis einen guten Ruf genießt. Wird der Begriff der Integration auf Beckers wissenschaftliche Einstellung angewendet, so strebt er ständig die enge Verzahnung von betrieblichen Problemen und wissenschaftlicher Forschung an, da er Wissenschaft nicht als Selbstzweck versteht.

Die Autoren des Arbeitsberichts möchten Jörg Becker für die Zukunft die gleiche Schaffenskraft wünschen, die er auch im letzten Jahrzehnt besessen hat.

Münster, 27. Januar 1999

August-Wilhelm Scheer, Michael Rosemann, Reinhard Schütte

Inhalt

Vorwort	2
Inhalt	3
1 Gegenstand und Aufgaben des Integrationsmanagements <i>Michael Rosemann</i>	5
2 Integriertes Geschäftsprozeßmanagement mit dem ARIS House of Business Engineering <i>August-Wilhelm Scheer</i>	19
3 Repository zur Integration externer Informationen in Führungsinformationssysteme <i>Roland Holten, Lars Ehlers</i>	31
4 Integrierte Metadatenverwaltung für Führungsinformationssysteme <i>Holger Hansmann, Guido Keeve, Stefan Neumann</i>	40
5 Auswahl integrierter Warenwirtschaftssysteme <i>Oliver Vering, Jens Wiese</i>	52
6 Integration von Internetapplikationen in betriebswirtschaftliche Standardsoftware <i>Redmer Luxem</i>	65
7 Zwischenbetriebliche Integration bei Mass Customization <i>Klaus Turowski</i>	72
8 Integration von Struktur und Verhalten in objektorientierten Analysemodellen am Beispiel der Unified Modelling Language <i>Ansgar Schwegmann</i>	84
9 Integrationsperspektiven des Workflowmanagements <i>Michael zur Mühlen</i>	94

10 Workflow-basierte Funktionsintegration in ERP-Systemen am Beispiel von SAP Business Workflow™ <i>Christoph v. Uthmann</i>	107
11 Integration der Prozessorientierung und der betrieblichen Wissensverbreitung <i>Mario C. Speck</i>	120
12 Integration von Strategie- und Prozeßorientierung in ein Vorgehensmodell der Organisationsgestaltung <i>Martin Kugeler, Volker Meise, Christian Probst</i>	129
13 Wissen und Information: Antinomie oder Integration zweier Grundbegriffe der Wirtschaftsinformatik <i>Reinhard Schütte</i>	144
14 Vierzig Facetten zur Integration - auf dem Weg zur Ganzheitlichkeit <i>Helmut Krcmar</i>	162
Verzeichnis der Autoren	167

1 Gegenstand und Aufgaben des Integrationsmanagements

Michael Rosemann

Abstract

Integration als Tätigkeit und als Zielsetzung, und somit als Aufgabe, ist für viele Arbeiten der Wirtschaftsinformatik die dominierende Herausforderung. Die Herausbildung einer geschlossenen Theorie der Integration steht allerdings noch aus. Einer pragmatischen Managementlehre folgend wird hier zur Zusammenfassung aller mit der Integration verbundenen Aufgaben die Vokabel „Integrationsmanagement“ vorgeschlagen. Zunächst wird einleitend erörtert, welche unterschiedlichen Facetten die Integration aufweist, da diese den Gegenstand des Integrationsmanagements darstellen. Anschließend wird das Integrationsmanagement als Managementaufgabe charakterisiert. Mit Ansatzpunkten für potentielle Aufgabenfelder des Integrationsmanagements schließt dieser Beitrag.

1.1 Intention der Integration

Integration gilt als ein wichtiges Ziel bei der Gestaltung von Informationssystemen, und - da diese das zentrale Betrachtungsobjekt der Wirtschaftsinformatik darstellt - als Kernaufgabe dieser Wissenschaftsdisziplin.¹ Obwohl der Begriff der Integration schon früh in die wissenschaftliche Diskussion eingeführt wurde,² hat sich bislang kein einheitliches Begriffsverständnis oder ein akzeptierter Ordnungsrahmen für eine Integrationstheorie etabliert. Eine etymologische Analyse der Vokabel Integration ergibt als Grundintention die „(Wieder-)Herstellung eines Ganzen“.³ Damit ist entweder der *Vorgang* oder das *Ergebnis* gemeint. Integration bedingt das Erkennen von Kausalzusammenhängen und kann auf zwei Wegen erfolgen:⁴

¹ Vgl. Heilmann (1989), S. 46: „Integration ist ein zentraler Begriff der Wirtschaftsinformatik.“

² Vgl. Heilmann (1962); Mertens (1966).

³ DUDEN: Etymologie (1989), S. 307. Demnach leitet sich die Vokabel Integration aus dem lat. *integer* (unberührt, unversehrt, ganz) sowie von *integrare* (lat., heil, unversehrt machen, wiederherstellen) ab.

⁴ Vgl. Heinrich, Roithmayr (1995), S. 271; Rautenstrauch (1993), S. 23f., mit weiteren Literaturhinweisen. Vgl. auch Picot, Reichwald (1991), S. 286: „Ist eine Integration dadurch gegeben, daß die Informations- und Kommunikationssysteme [...] untereinander Informationen austauschen oder auf der Basis gleicher Daten und Informationen arbeiten.“

- Durch die *Integration im Sinne des Verbindens* entsteht ein System aus bislang unverbundenen (bzw. ungenügend verbundenen), aber logische Beziehungen zueinander aufweisenden Elementen bzw. Subsystemen.
- Durch die *Integration im Sinne des Vereinigens* werden inhaltlich zusammengehörende Elemente vereint oder gleichartige Systembestandteile zusammengeführt. Damit geht eine Reduktion der Anzahl der Elemente und Beziehungen einher.

Mit der Integration sind generell *Zielsetzungen*⁵ verbunden wie die Reduzierung der Redundanz durch Nutzung von Analogien mittels Integration im Sinne des Vereinigens, die erhöhte Konsistenz durch reduzierte Redundanz bzw. eine integritätssichernde Kopplung (Integration im Sinne des Verbindens) sowie eine höhere Aktualität und bessere Verfügbarkeit von Informationen (und damit Qualität der Entscheidungsgrundlage) durch verkürzte bzw. eliminierte Transportzeiten und Update-Prozesse.

Organisatorisch begründet sich Integrationsbedarf in der Arbeitsteilung.⁶ Bei der Gestaltung der Aufbauorganisation kann auf einer Ebene jeweils nur einem der Kriterien Verrichtung, Objekt, Rang, Phase, Zweckbeziehung oder Sachmittel gefolgt werden und folglich besteht Abstimmungsbedarf bezüglich der jeweils anderen Kriterien. Diese Art des Integrationsbedarfs beruht auf der organisatorischen Zerschneidung von Interdependenzen. *Informationstechnisch* ist der Integrationsbedarf in historisch gewachsenen Informationssystemen begründet. Vorherrschende Informationssystemlandschaften erweisen sich oft als Ergebnis eines Bottom-up-Prozesses. Bezogen auf den informationstechnisch begründeten Integrationsbedarf leistet Integration einerseits Kommunikationsfähigkeit (Integration im Sinne des Verbindens). Zum anderen verfolgt Integration diesbezüglich die Ziele der Redundanzbeherrschung, der Konsistenz und der Integrität. Dies entspricht der Intention der Integration im Sinne des Vereinigens.

⁵ Vgl. auch Rotthowe (1998), S. 51f., mit weiteren Literaturverweisen.

⁶ Vgl. Nordsieck (1972), S. 67: „Die notwendige Ergänzung einer jeden Differenzierung ist immer die Integration.“

1.2 Dimensionen der Integration

Integration kann neben der grundsätzlichen Integrationsart (Verbinden oder Vereinigen) durch die Dimensionen Integrationsgegenstand, Integrationsausrichtung, Integrationsreichweite und Integrationsrealisierung charakterisiert werden.⁷

1.2.1 Integrationsgegenstand

Nach dem Gegenstand der Integration werden Daten, Funktionen, Prozesse und Objekte unterschieden.⁸ Dabei gelten insbesondere die Daten- und die Funktionsintegration (auch Aufgaben- bzw. Vorgangsintegration) als Integrationsschwerpunkte. Sie sind beide die Eckpfeiler des CIM-Konzepts, das sich die Integration der betriebswirtschaftlichen und technischen Aufgaben eines Industriebetriebs zum Ziel gesetzt hat.⁹

- *Datenintegration*

Die Datenintegration¹⁰ ist die 'klassische' Integrationsform, die in den beiden Ausprägungen Verbinden und Vereinigen diskutiert wird. Eine Integration im Sinne des Verbindens liegt bei der automatisierten Datenübertragung (z. B. Übermittlung von Tagesumsätzen von Filialen an die Zentrale) vor. Diese Form der Datenintegration bedingt die Existenz eines Kommunikationssystems zwischen den beteiligten Bereichen.¹¹ Datenintegration im Sinne des Vereinigens liegt beispielsweise bei einer gemeinsamen (logischen) Datenbank vor.

- *Funktionsintegration*

Die Datenintegration ist in der Regel Voraussetzung für eine Funktionsintegration im Sinne des Vereinigens,¹² da sie Funktionen wie die (redundante) Datenerfassung oder -pflege reduziert und damit Ressourcen für die Übernahme weiterer gleichgearteter (Job

⁷ Die nachstehenden Ausführungen sind weitgehend angelehnt an die Ordnungen von Heilmann (1989); Krcmar (1991); Mertens, Holzner (1992); Schumann (1992), S. 6-18; Heinrich (1994), S. 162-170, bzw. Mertens (1995), S. 1-18. Vgl. auch Rotthowe (1998), S. 39-51.

⁸ Zusätzlich unterscheidet Mertens (1995), S. 3, die *Methodenintegration und die Programmintegration*.

⁹ Vgl. Scheer (1992), Sp. 1044-1050; Becker (1991); Scheer (CIM) (1990), S. 2-5. Vgl. auch Becker, Rosemann (1993), S. 12-26.

¹⁰ Vgl. Becker (1991), S. 166-168.

¹¹ Vgl. Raasch (1991), S. 46. Backhaus (1992), S. 402, sieht in der „Kommunikation das Rückgrat der Integration.“

Enlargement) bzw. anspruchsvollerer (Job Enrichment) Aufgaben freisetzt. Die Funktionsintegration im Sinne des Vereinigens ergibt sich vor allem durch organisatorische Gestaltungsmaßnahmen, die sich der (informationstechnisch-zentrierten) Datenintegration anschließen. Ein Beispiel für die Funktionsintegration im Sinne des Vereinigens ist die konstruktionsbegleitende Kalkulation¹³, bei der die Funktionen Konstruieren und Kalkulieren zusammengefaßt werden. Neben der organisatorischen Funktionsintegration (der Konstrukteur als Kostenrechner) findet sich auch die DV-technische Zusammenführung von Programmfunktionen (ein Kalkulationsmodul als Element des CAD-Systems). Durch eine Funktionsintegration im Sinne des Verbindens werden Funktionen gekoppelt, die in einem logischen Zusammenhang stehen. Ein Beispiel stellt das Triggern von Funktionen (u. a. NC-, Roboter-, Transport-, Lager- oder Montagesteuerung) aus der Fertigungssteuerung heraus dar.¹⁴

- *Prozeßintegration*

„Integration weist [...] in hohem Maße prozeßorganisatorischen Charakter auf.“¹⁵ Dies wurde bereits bei der Funktionsintegration durch Verbinden deutlich. Stärker noch als bei der zumeist nur auf zwei Funktionen bezogenen Funktionsintegration steht bei der Prozeßintegration¹⁶ durch Verbinden die Kopplung einer Kette von objektbezogen verknüpften Funktionen im Mittelpunkt der Betrachtung. Zur Prozeßintegration durch Verbinden zählt insbesondere die Kopplung von Prozessen (z. B. die Kopplung der Prozesse Wareneingang und Rechnungsprüfung).¹⁷ Prozeßintegration im Sinne des Vereinigens von Prozessen liegt vor, wenn bislang unabhängig voneinander ablaufende Prozesse aufgrund ihrer Ablaufidentität oder -ähnlichkeit zusammengefaßt werden. Zielsetzung dieser Integrationsform sind Degressionseffekte bei der Prozeßrealisierung.

¹² Härder (1990), S. 265, bezeichnet Datenbanksysteme in diesem Kontext als „Integrationsvehikel“. Raasch (1991), S. 46, sieht in der Datenintegration eine notwendige Voraussetzung für die Funktionsintegration.

¹³ Vgl. Becker (1991), S. 183-188. Vgl. hierzu auch Becker (DV-Verfahren) (1996).

¹⁴ Vgl. Becker, Rosemann (1993), S. 103-105. Eine Darstellung der beiden Arten der Funktionsintegration findet sich bei Becker (1991), S. 180-191.

¹⁵ Scholz-Reiter (1991), S. 31.

¹⁶ Bullinger, Fröschle, Brettreich-Teichmann (1993), S. 230, diskutieren die Prozeßintegration im Sinne einer unternehmensübergreifenden gemeinsamen Leistungserstellung. Keller, Popp (1995), S. 50, verstehen unter Prozeßintegration die Durchgängigkeit eines Prozesses über alle betrieblichen Funktionalbereiche.

¹⁷ In diesem Sinne verstehen Krömar (1991), S. 7, und Mertens (1995), S. 1, die Prozeßintegration.

- *Objektintegration*¹⁸

Eine vereinigende Integration von Objekten mit gleichartigen Attributen und Methoden stellt die für den objektorientierten Ansatz der Informatik konstituierende Bildung von Objektklassen dar. Objektintegration im Sinne des Verbindens erfolgt durch die Herstellung von Beziehungen zwischen den Objektklassen. Diese dienen dem Nachrichtenaustausch zwischen den Objekten, mit dem Methoden angestoßen werden.

1.2.2 Integrationsausrichtung

Die Integrationsausrichtung beschreibt den Ansatzpunkt der Integration innerhalb der Informationspyramide und wird in horizontal und vertikal unterschieden.¹⁹

- *Horizontale Integration*

Die horizontale Integration bezeichnet die Integration auf einer Ebene der Informationspyramide. Ein Beispiel hierfür ist ein Workflow-gestützter Prozeß, bei dem eine eingescannte Rechnung zur Kreditorenbuchhaltung weitergeleitet wird. Die horizontale Integration bedingt sowohl eine Integration im Sinne des Vereinigens (gemeinsamer Zugriff auf den Datensatz 'Rechnung') als auch eine Integration im Sinne des Verbindens (der Applikationen durch das Workflowmanagementsystem²⁰).

- *Vertikale Integration*

Mit vertikaler Integration wird die Informationsaggregation bzw. -disaggregation innerhalb der Informationspyramide bezeichnet. Sie dient der bedarfsgerechten Informationsversorgung unterschiedlicher Ebenen der Entscheidungsfindung. Die vertikale Integration setzt vor allem eine Integration im Sinne des Vereinigens voraus, damit operative und beispielsweise Planungssysteme auf einen konsistenten Datenbestand zugreifen können. Eine Integration im Sinne des Verbindens liegt z. B. bei schwellwertgesteuerten Warnmeldungen vor.

¹⁸ In Relation zu den anderen Integrationsgegenständen wird die Objektintegration vergleichsweise selten problematisiert. Vgl. z. B. Krcmar (1991), S. 7 u. S. 9f.

¹⁹ Vgl. ausführlicher hierzu Scheer (EDV) (1990), S. 28-34; Fischer (1992), S. 40-45; Schumann (1992), S. 14-18. Die horizontale und vertikale Integration besitzen darüber hinaus auch eine organisatorische Ausgestaltung. Vgl. Backhaus, Weiss (1992), S. 73f.

²⁰ Zur integrativen Wirkung des Workflowmanagements vgl. den Beitrag von ZUR MÜHLEN in diesem Arbeitsbericht.

HEILMANN unterscheidet zusätzlich die *temporale Integration*.²¹ Diese wird hier unter der vertikalen Integration subsumiert, da es sich um eine zeitbezogene Verdichtung handelt. Ferner differenziert HEINRICH die *diagonale Integration*, die das gleichzeitige Auftreten von horizontaler und vertikaler Integration beschreibt.²²

1.2.3 Integrationsreichweite

Die Integrationsreichweite wird nach zwei Dimensionen unterteilt. Nach dem Integrationsumfang wird zum einen in *Aufgabe, Individuum, Organisationseinheit* sowie *Unternehmen* unterschieden. Zum anderen erfolgt eine Einteilung nach dem Ausmaß an unternehmensübergreifender Integration in *inner-, zwischen- und überbetriebliche Integration*.²³

Beide Dimensionen werden verstärkt gemeinsam betrachtet, da Integration losgelöst von den rechtlichen Unternehmensgrenzen stattfinden kann. Dies ist beispielsweise die Basis des Konzepts des virtuellen Unternehmens, bei dem für ein Projekt durch eine bedarfsabhängige, oft nur temporäre informationstechnische Integration ein enger Kommunikationsverbund, wie er sonst nur innerhalb eines Unternehmens existieren würde, aufgebaut wird.

1.2.4 Integrationsrealisierung

Mit der Integrationsrealisierung wird die Integration nach dem Ort bzw. dem Abstraktionsgrad ihrer Umsetzung abgegrenzt.²⁴

- *Integration in der Realwelt (organisatorische Integration)*

„Das Wesen der Organisation soll [...] als *integrative Strukturierung von Ganzheiten oder Gefügesystemen* umschrieben werden.“²⁵ Integration, oder auch Koordination, stellen

²¹ „Bei der temporalen Integration steht das korrekte Ineinandergreifen von Teilanwendungen mit unterschiedlicher Fristigkeit im Vordergrund.“ Heilmann (1989), S. 49. Nach Krcmar (1991), S. 7, bezieht sich die temporale Integration „auf die Kette der zeitlich aufeinanderfolgenden Funktionsausübungen (Prozeß).“

²² Vgl. Heinrich (1994), S. 165.

²³ Vgl. auch die Unterteilung in *interne* und *externe Integration* bei Lehmann (1969), Sp. 769.

²⁴ Vgl. auch Weston, Coutts, Clements (1998), S. 744-748, die *Business Integration* (z. B. *Business and Process Monitoring*), *Application Integration* (z. B. *Shared Data Resources*) und *Physical Systems Integration* (z. B. *Network Management*) unterscheiden.

²⁵ Kosiol (1976), S. 21 (kursive Schreibweise im Original). Vgl. auch Lehmann (1969), Sp. 773: „Die Integration kann [...] als wesensbestimmendes Merkmal der Organisation bezeichnet werden“ sowie Nordsieck (1972), S. 68: „ist er (der Betrieb, M. R.) ein einheitlicher Organismus, für den das Entwicklungsgesetz der Differenzierung und Integration bestimmend ist.“

zentrale Aufgaben des Organisationsmanagements dar. Oftmals werden sie in der Folge informationstechnischer Integrationsvorhaben initiiert.²⁶

- *Integration im Informationssystem (Programm- bzw. technische Integration)*

Unter der Programmintegration werden informationstechnische Integrationsformen subsumiert. Von besonderer Bedeutung innerhalb der Programmintegration ist die *Modulintegration*, unter der die gemeinsame Nutzung eines EDV-Moduls durch mehrere Funktionalbereiche verstanden wird (Integration im Sinne des Vereinigens).²⁷ Zur Programmintegration können ferner die Harmonisierung der Laufhäufigkeit von Programmen, die Benutzerschnittstellenintegration, die Medienintegration (z. B. Multimedia), die Geräteintegration sowie die Sicherungsintegration²⁸ gezählt werden.

- *Integration in der Modellwelt*

Analog zur Bedeutung von Informationsmodellen für die Gestaltung von Organisationen und Informationssystemen nehmen diese auch bezüglich der organisatorischen und technischen Integration eine wesentliche Rolle ein. Der besondere Wert einer integrierten Informationsmodellierung liegt in der im Vergleich zu technologieabhängigen Integrationskonzepten höheren Persistenz. Informationsmodellierung ist in diesem Sinne als konzeptionelle Vorleistung zur organisatorischen bzw. technischen Integration zu verstehen (Integration *durch* Informationsmodelle), wobei vor allem die Rolle von Datenmodellen zur Datenintegration umfangreich untersucht worden ist.²⁹ Des Weiteren bieten sich Informationsmodelle als Grundlage der Integration von Standard- und Individualsoftware an.³⁰ Um dieser Rolle als Integrationsmittler gerecht zu werden, bedarf es einer Integration *in* den Informationsmodellen. Diese Integration kann ebenfalls in den beiden Formen des Verbindens und des Vereinigens auftreten.

Konzepte für die *Integration im Sinne des Verbindens* finden sich sowohl sichten-spezifisch als auch sichtenübergreifend. Ordnungsrahmen für eine *sichtenübergreifende*

²⁶ Vgl. Wildemann (1995), S. 262.

²⁷ Vgl. Becker (1991), S. 173-179. BECKER nennt als Beispiel ein Lagerverwaltungsmodul, das potentiell von der Materialwirtschaft, der Auftragsabwicklung, der Fertigungssteuerung, der Instandhaltung, der Arbeits- und der Prüfplanung genutzt werden kann.

²⁸ Heinrich (1994), S. 164, versteht unter Sicherungsintegration „die Integration der Maßnahmen zur System-sicherung in einem einheitlichen Sicherungssystem.“

²⁹ Vgl. beispielsweise Becker (1991), S. 195-202.

³⁰ Vgl. Endl, Fritz (1992).

Integration werden durch Informationssystem-Architekturen wie ARIS oder SOM vorgegeben. Sie beschreiben in dem ihnen zugrundeliegenden Metamodell Vorgaben für das Zusammenwirken unterschiedlicher Modelle bzw. von Informationsobjekten in unterschiedlichen Beschreibungssichten.³¹ Die *sichtenspezifische Integration* wird durch das methodenspezifische Metamodell beschrieben. So können in einem ERM Relationship-typen nur zwischen Entitytypen existieren, oder in einem (bipartiten) Prozeßmodell sind jeweils unterschiedliche Knotentypen zu verbinden.

Integration im Sinne des Vereinigens findet sich innerhalb der Integration von Informationsmodellen beim sichtenspezifischen Zusammenwachsen der Modelle. Ein Ansatz für die Integration von Datenmodellausschnitten wurde mit der Datenstrukturintegration von BECKER entworfen.³² Dieser wurde in der Form der Prozeßstrukturintegration auch auf Prozeßmodelle übertragen.³³

1.3 Management der Integration

Die skizzierten vielfältigen, orthogonalen Dimensionen der Integration bedürfen der systematischen Planung, Realisierung und Kontrolle, mithin des Managements. *Integrationsmanagement* ist eine bislang (noch) fast ungenutzte Vokabel zur Beschreibung der mit der Integration verbundenen Managementaufgaben. Beispiele³⁴ für die Verwendung dieser Vokabel sind ein Universitätslehrgang „Industrielles Integrationsmanagement“ an der Wirtschaftsuniversität Wien. Im Rahmen einer „Komplett-Management-Lösung“ für die Total-Cost-of-Ownership eines PC hat Compaq einen Intelligent Manageability genannten Ansatz entwickelt, bei dem neben Bestands-, Konfigurations-, Fehler- und Sicherheitsmanagement das Integrationsmanagement eine von fünf Komponenten darstellt, welche insbesondere auf die Kompatibilität zur Systemumgebung abzielt.³⁵ Weiterhin gab es ein Projekt „Integrationsmanagement für neue Produkte“ (Arbeitskreis der Schmalenbach-Gesellschaft/Deutsche Gesellschaft für Betriebswirtschaft e. V.). Die Tätigkeit dieses Arbeitskreises konzentrierte sich auf die Integrationsaspekte an der Schnittstelle Neuproduktentwicklung/Serienfertigung. Im Rahmen des Arbeitskreises wurde ein umfassendes betriebswirtschaftliches Instrumentarium mit der Bezeichnung

³¹ Vgl. hierzu auch den Beitrag von SCHWEGMANN in diesem Arbeitsbericht.

³² Vgl. Becker (1991), S. 169-172.

³³ Vgl. Rosemann (1996), S. 153-275.

³⁴ Diese Beispiele entstammen einer WWW-Recherche am 3. Januar 1999.

³⁵ Vgl. CHS Reseller Station (1999).

„House of Integration“ erarbeitet. Dieses Instrumentarium unterstützt das Management des Serienanlaufs durch Lösungsansätze bezüglich der Gestaltungsfelder Führung, Controlling und Information/Kommunikation.³⁶

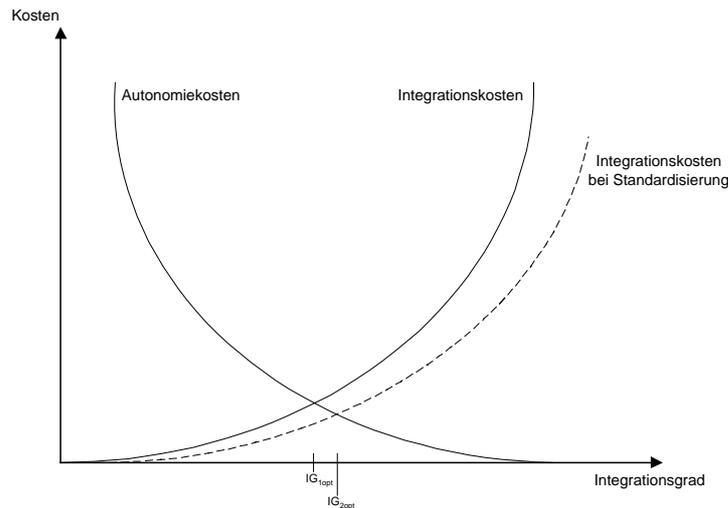
Aus Sicht der Betriebswirtschaftslehre kann die oft zwischen Koordination und Integration erfolgende Gleichsetzung³⁷ als ein Argument für die relativ geringe Auseinandersetzung mit dem Integrationsmanagement herangezogen werden. Das Management der Koordination wird als etablierte Aufgabe der Organisationstheorie von dieser seit Jahrzehnten intensiv bearbeitet. Die weitgehende Analogie zwischen Koordination und Integration akzeptierend, lassen sich auch viele koordinationstheoretische Modelle auf das Integrationsmanagement übertragen. Als ein Beispiel hierfür sei das Modell von FRESE zur Bestimmung der optimalen Koordinationsintensität aufgegriffen (vgl. Abbildung 1.1).³⁸ Diesen Ansatz übertragend, wird der optimale Integrationsgrad determiniert durch die Identität der Grenzautonomiekosten mit den Grenzintegrationskosten. Aus dem Gestaltungsziel Integration darf entsprechend nicht eine Forderung nach vollständiger Integration abgeleitet werden. Zugleich belegt diese enge Nähe zu organisatorischen Gestaltungsaufgaben, daß eine Unterordnung des Integrationsmanagements unterhalb des (eher technisch orientierten) *Informationsmanagements* der Ganzheitlichkeit des Integrationsmanagements nicht hinreichend Rechnung trägt.

Dieses Modell kann auch dazu herangezogen werden, um zunächst den Kosteneffekt von Standardisierungen (z. B. EDIFACT, STEP) und anschließend dessen Einfluß auf den optimalen Integrationsgrad, der sich durch Standardisierungen weiter erhöhen wird, aufzuzeigen. Ansatzpunkte für eine weitere Detaillierung dieses Modells wären der Einbezug transaktionskostentheoretischer Konzepte oder die Unterscheidung in Integrations-Buildtime-Kosten (z. B. Einführung einer integrierten ERP-Software) und Integrations-Runtime-Kosten (z. B. operative ERP-Nutzung).

³⁶ Vgl. auch das zfbf-Sonderheft Integrationsmanagement für neue Produkte, Hrsg.: R. A. Hansen, W. Kern, 30/1992.

³⁷ Vgl. z. B. Staehle (1991), S. 520ff.; Probst (1987), S. 95f.; Türk (1976), S. 52; Kosiol (1968), S. 77. Vgl. auch die Diskussion bei Alt (1997), S. 215-217.

³⁸ Vgl. Frese (1995), S. 99-101; Scheer (EDV) (1990), S. 46. Vgl. auch Frese (1995), S. 122-124.



In Anlehnung an Frese (1995), S. 101.

Abb. 1.1: Zusammenhang zwischen Autonomie- und Integrationskosten

Dieses adaptierte Modell zeigt, daß „die Realisierung einer vollständigen Integration [...] eine Idealvorstellung von Theorie und Praxis“³⁹ darstellt. Das Integrationsmanagement hat sich folglich neben der Bestimmung eines „optimalen Integrationsgrades“ auch mit den Komplementäraufgaben des *Schnittstellen*-⁴⁰ und des *Redundanzmanagements* zu beschäftigen. Während diese beiden Aufgaben als Unteraufgaben des Integrationsmanagements angesehen werden, ist dieses selbst wiederum als Bestandteil des *Komplexitätsmanagements* anzusehen⁴¹. Als solcher fällt dem Integrationsmanagement beispielsweise die Aufgabe zu, trotz der mit zunehmendem Integrationsgrad erhöhten wechselseitigen Verflechtungen, die für die Anpassungen an Marktveränderungen erforderliche Flexibilität aufrechtzuerhalten. Es sollte entsprechend auch eine effiziente „Desintegration“ unterstützt werden. Dieser dynamische Aspekt trägt dem Sachverhalt Rechnung, daß temporär eine Reduktion des Integrationsgrades erforderlich sein kann. Integrationsmanagement hat somit auch enge Bezugspunkte zum *Changemanagement*.⁴²

Das Integrationsmanagement hat ferner die Aufgabe, organisatorische und informationstechnische Integrationskompetenz vorzuhalten, zu pflegen und sowohl auf Nachfrage als auch eigeninitiativ einzubringen. In diesem Sinne liegen enge Wechselbeziehungen zum *Wissensmanagement* vor. Diesbezüglich besteht u. a. die Aufgabe, die Zielsetzung und Vorgehensweise

³⁹ Picot, Reichwald (1991), S. 289. Vgl. auch Rotthowe (1998), S. 33f.

⁴⁰ Vgl. Becker (Schnittstelle) (1996).

⁴¹ Vgl. Becker, Rosemann (1998), S. 118-120; Bleicher (1996), S. 346f.

⁴² Vgl. Bleicher (1996), S. 346.

von Projekten dahingehend zu beurteilen, inwiefern sie ökonomisch zur weiteren Optimierung des Integrationsgrades beitragen.⁴³

Angesichts der gegenwärtigen Entwicklungen ist davon auszugehen, daß die Bedeutung des Integrationsmanagements zunehmen wird. Unternehmensinterne informationstechnische Antriebsfaktoren hierfür stellen die verstärkte Einführung von integrierten ERP-Systemen dar, welche seitens der Anwendungssysteme auch eine organisatorische Integration triggern. Ein entsprechendes *ERP-Management* umfaßt somit deutlich mehr als die oftmals anzutreffende proprietäre, ggf. um Branchenkenntnisse erweiterte (bzw. eingeschränkte) Systemkompetenz. Organisatorisch ist das Prozeßmanagement ausschlaggebend für diverse gegenwärtige Integrationsprojekte, welche eine Funktions- bzw. Prozeßintegration verfolgen. Das Integrationsmanagement hat demnach kontinuierlich das Potential neuer organisatorischer und auch informationstechnischer (z. B. *Workflowmanagement*) Integrationsansätze zu bewerten, den unternehmensindividuellen Gegebenheiten entsprechend aufzugreifen und in priorisierende Vorgehensmodelle einzubetten. Aber auch die zu beobachtende steigende Außenorientierung der Unternehmen stellt das Integrationsmanagement vor neue Herausforderungen. So ist die unternehmensübergreifend integrierte Wertschöpfungskette Zielsetzung von Integrationskonzepten wie Supply Chain Management, Customer Relationship Management oder Sales Force Automation. Diese eher eine verbindende Integration fokussierenden Ansätze des *Relationship Management* werden ergänzt durch die gegenwärtige „Fusionswelle“, welche vorrangig Größenvorteile durch eine Funktionsintegration im Sinne des Vereinigens verfolgt. Weitere Aufgaben des Integrationsmanagements sind entsprechend die Durchführung von Integrationsprojekten wie sie im Rahmen des *Akquisitions- und Fusionsmanagements*⁴⁴ notwendig sind.

Ähnlich wie das Komplexitätsmanagement, stellt auch das Integrationsmanagement eher ein Managementprinzip denn eine der eigenständigen Institutionalisierung – beispielsweise in der Form eines „Integrationsmanagers“⁴⁵ – bedürftige Managementaufgabe dar. Zumindest erscheint aber die Explizierung des Integrationsmanagements als Bestandteil des Aufgabenprofils von Entscheidungsträgern angebracht. Der integrative Charakter des Integrationsmanagements kommt in den skizzierten Bezugspunkten zum Informations-, Schnittstellen-, Redundanz-, Wissens-, Komplexitäts-, Change-, Relationship-, Aquisitions-, Fusions-, ERP- und Workflow-

⁴³ Der Integrationsbeitrag kann auch allgemein zur Beurteilung der Qualität von Referenzmodellen herangezogen werden. Vgl. Rosemann, Schulte (1996), S. 198.

⁴⁴ Vgl. hierzu u. a. Olbrich, Alves, Reinke (1996).

⁴⁵ Vgl. Schanz (1994), S. 188f.

management zum Ausdruck. Die wesentliche Forderung richtet sich dabei an die Fähigkeit zu vernetztem Denken, welches funktionsübergreifend organisatorische und technische Potentiale und Restriktionen gemeinsam zu berücksichtigen hat. Bei der verstärkten Management-orientierten Beschäftigung mit den vielfältigen Facetten der Integration handelt es sich um eine wichtige Vorleistung, derer es angesichts zu erwartender weiterer, organisatorischer und informationstechnischer, interner und externer Integrationsvorhaben unabdingbar bedarf.

Literatur

- Alt, R.: Interorganisationssysteme in der Logistik. Wiesbaden 1997.
- Backhaus, K.: Investitionsgütermarketing. 3. Aufl., München 1992.
- Backhaus, K.; Weiss, P. A.: Integration von betriebswirtschaftlich und technisch orientierten Systemtechnologien in der Fabrik der Zukunft. In: Fertigungssteuerung. Grundlagen und Systeme. SzU, Bd. 38/39 (Doppelband). Hrsg.: D. Adam. Wiesbaden 1992, S. 53-76.
- Becker, J.: CIM-Integrationsmodell. Die EDV-gestützte Verbindung betrieblicher Bereiche. Berlin et al. 1991.
- Becker, J. (Schnittstelle): Schnittstellenmanagement. In: Handwörterbuch der Produktionswirtschaft. 2. Aufl., Hrsg.: W. Kern, H.-H. Schröder, Stuttgart 1996, Sp. 1817-1829.
- Becker, J. (DV-Verfahren): DV-Verfahren zur Unterstützung frühzeitiger Kosteneinschätzungen. Kostenrechnungspraxis, (1996) Sonderheft 1, S. 81-85.
- Becker, J.; Rosemann, M.: Logistik und CIM. Die effiziente material- und informationsflußtechnische Integration im Industrieunternehmen. Berlin et al. 1993.
- Becker, J.; Rosemann, M.: Informationsmanagement – ein Beitrag zur Beherrschung von Komplexität? In: Komplexitätsmanagement. Hrsg.: D. Adam. SzU, Bd. 61, Wiesbaden 1998, S. 111-124.
- Bleicher, K.: Integrationsmanagement. In: Neue Organisationsformen im Unternehmen. Ein Handbuch für das moderne Management. Berlin, Heidelberg 1996, S. 346-359.
- Bullinger, H.-J.; Fröschle, H.-P.; Brettreich-Teichmann, W.: Informations- und Kommunikationsinfrastrukturen für innovative Unternehmen. Zfo, 62 (1993) 4, S. 225-234.
- CHS Reseller Station Online – Compaq (www.chs.de/hersteller/compaq/misc_strategie.html – 3.1.99).
- DUDEN: Etymologie. Bd. 7, 2. Aufl., Hrsg.: G. Drosowski. Mannheim et al. 1989.
- Endl, R.; Fritz, B.: Integration von Standardsoftware in das unternehmensweite Datenmodell. Information Management, 7 (1992) 3, S. 38-44.
- Fischer, J.: Datenmanagement. Datenbanken und betriebliche Datenmodellierung. München, Wien 1992.
- Frese, E.: Grundlagen der Organisation. Konzept – Prinzipien – Strukturen. 6. Aufl., Wiesbaden 1995.
- Härder, T.: Die Rolle von Datenbanksystemen in CIM. In: CIM. Expertenwissen für die Praxis. Hrsg.: H. Krallmann. München, Wien 1990, S. 265-277.

- Heilmann, H.: Integration: Ein zentraler Begriff in der Wirtschaftsinformatik im Wandel der Zeit. HMD, 26 (1989) 150, S. 46-58.
- Heilmann, W.: Gedanken zur integrierten Datenverarbeitung. ADL-Nachrichten, 7 (1962) 24, S. 202-213.
- Heinrich, L. J.: Systemplanung, Planung und Realisierung von Informatik-Projekten. Bd. 2: Der Prozeß der Grobprojektierung, der Feinprojektierung und der Installierung. München, Wien 1994.
- Heinrich, L. J.; Roithmayr, F.: Wirtschaftsinformatik-Lexikon. 5. Aufl., München, Wien 1995.
- Keller, G.; Popp, K.: Gestaltung von Geschäftsprozessen als betriebliche Aufgabe. Management & Computer, 3 (1995) 1, S. 43-52.
- Kosiol, E.: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre. Wiesbaden 1968.
- Kosiol, E.: Organisation der Unternehmung. 2. Aufl., Wiesbaden 1976.
- Krcmar, H.: Integration in der Wirtschaftsinformatik – Aspekte und Tendenzen. In: Integrierte Informationssysteme. SzU, Bd. 44. Hrsg.: H. Jacob, J. Becker, H. Krcmar. Wiesbaden 1991, S. 3-18.
- Lehmann, H.: Integration. In: HWO. Hrsg.: H. Grochla. Stuttgart 1969, Sp. 767-782.
- Mertens, P.: Die zwischenbetriebliche Kooperation und Integration bei der automatisierten Datenverarbeitung. Meisenheim am Glan 1966.
- Mertens, P.: Integrierte Informationsverarbeitung 1. Administrations- und Dispositionssysteme in der Industrie. 10. Aufl., Wiesbaden 1995.
- Mertens, P.; Holzner, J.: Eine Gegenüberstellung von Integrationsansätzen in der Wirtschaftsinformatik. Wirtschaftsinformatik, 34 (1992) 1, S. 5-25.
- Nordsieck, F.: Betriebsorganisation. Lehre und Technik. 2. Aufl., Stuttgart 1972.
- Olbrich, R.; Alves, R.; Reinke, B.: Akquisitions- und Integrationsmanagement. zfo, 65 (1996) 5, S. 300-307.
- Picot, A.; Reichwald, R.: Informationswirtschaft. In: Industriebetriebslehre. Entscheidungen im Industriebetrieb. Hrsg.: E. Heinen. Wiesbaden 1991, S. 241-394.
- Probst, G. J. B.: Selbst-Organisation: Ordnungsprozesse in sozialen Systemen aus ganzheitlicher Sicht. Berlin, Hamburg 1987.
- Raasch, J.: Systementwicklung mit Strukturierten Methoden. Ein Leitfaden für Praxis und Studium. München, Wien 1991.
- Rautenstrauch, C.: Integration Engineering. Konzeption, Entwicklung und Einsatz integrierter Softwaresysteme. Bonn et al. 1993.
- Rosemann, M.: Komplexitätsmanagement in Prozeßmodellen. Methodenspezifische Gestaltungsempfehlungen für die Informationsmodellierung. Wiesbaden 1996.
- Rosemann, M.; Schulte, R.: Prozeßmodellierung im Finanz- und Rechnungswesen. In: Geschäftsprozeßmodellierung und Workflow-Management. Hrsg.: G. Vossen, J. Becker. Bonn et al. 1996, S. 193-207.

- Rotthowe, Th.: Schnittstellen-Management im Handel. Eine Analyse der Informationsflüsse zwischen Warenwirtschaft und Rechnungswesen. Wiesbaden 1998.
- Schanz, G.: Organisationsgestaltung. Management von Arbeitsteilung und Koordination. 2. Aufl., München 1994.
- Scheer, A.-W. (CIM): CIM. Der computergesteuerte Industriebetrieb. 4. Aufl., Berlin et al. 1990.
- Scheer, A.-W. (EDV): EDV-orientierte Betriebswirtschaftslehre. Grundlagen für ein effizientes Informationsmanagement. 4. Aufl., Berlin et al. 1990.
- Scheer, A.-W.: Integration, computergestützte. In: Handwörterbuch der Organisation. 3. Aufl., Hrsg.: E. Frese. Stuttgart 1992, Sp. 1041-1051.
- Scholz-Reiter, B.: CIM-Schnittstellen. 2. Aufl., München, Wien 1991.
- Schumann, M.: Betriebliche Nutzeffekte und Strategiebeiträge der großintegrierten Informationsverarbeitung. Berlin et al. 1992.
- Stahle, W. H.: Management. Eine verhaltenswissenschaftliche Perspektive. 6. Aufl., München 1991.
- Türk, K.: Grundlagen einer Pathologie der Organisation. Stuttgart 1976.
- Weston, R.; Coutts, I.; Clements, P.: Integration Infrastructures for Agile Manufacturing Systems. In: Handbook on Architectures of Information Systems. Eds.: P. Bernus, K. Mertins, G. Schmidt. Berlin, Heidelberg 1998, S. 733-764.
- Wildemann, H.: Informationsflußintegration. In: Kleines Lexikon der Wirtschaftsinformatik. Hrsg.: M. G. Zihali-Szabó. München, Wien 1995, S. 261-267.

2 Integriertes Geschäftsprozeßmanagement mit dem ARIS House of Business Engineering

August-Wilhelm Scheer

Abstract

Ganzheitliches Geschäftsprozeßmanagement setzt eine integrierte Sicht auf eine Organisation voraus. Das ARIS House of Business Engineering (HoBE) als Rahmenkonzept integriert die betriebswirtschaftlich-organisatorische Sichtweise auf eine Unternehmung mit der Perspektive der Informationstechnik, deren Ziel die Umsetzung der zuvor definierten Organisationsstrukturen und Abläufe in geeignete Steuerungs- und Anwendungssysteme ist. Anhand dieses Frameworks werden Integrationsbeziehungen und –erfordernisse innerhalb und zwischen den HoBE-Ebenen Prozeßgestaltung, Prozeßplanung und -steuerung, Workflowsteuerung sowie Anwendungssystem vorgestellt. Anschließend werden die Integration von Produkt- und Prozeßmodellierung, die Integration von Workflow- und Dokumenten-Management sowie die Integration von wissens- und prozeßorientierten Systemen exemplarisch beschrieben.

2.1 Vom Geschäftsprozeß zum Anwendungssystem

Organisationen in turbulenten Märkten benötigen stabile Frameworks, d. h. Rahmenwerke, welche die Planung und Steuerung der Organisationsabläufe durchgängig unterstützen und kontinuierlich zur Verbesserung von Geschäftsprozessen beitragen. Die Erstellung und Anpassung eines Informationssystems mit Hilfe von Frameworks läßt Organisationen schnell und flexibel auf Weiterentwicklungen im Markt und neue Kundenanforderungen reagieren. Frameworks sind aber nicht nur im Hinblick auf informationstechnisches Architektur- und Anwendungswissen von Bedeutung, auch die Zusammensetzung und das Zusammenspiel betriebswirtschaftlich-organisatorischer Abläufe muß durch geeignete Rahmenwerke eindeutig und durchgängig von der Planung bis zur Implementierung beschrieben werden. Für eine Organisation dient dies als Basis für das Management ihrer Geschäftsprozesse über die einzelnen Organisationskomponenten.

Ein branchen- und anwendungsübergreifendes Framework für das durchgängige Management von Organisationen und Informationssystemen bietet das ARIS House of Business Engineering (HoBE) (vgl. Abb. 2.1). Neben dem durchgängigen Management ist in dieses Rahmenwerk ebenfalls die ständige Verbesserung von Unternehmens- und Systemabläufen im Sinne eines

kontinuierlichen Verbesserungsprozesses integriert. Dies ist Voraussetzung für das erfolgreiche (Re-)Agieren eines agilen Unternehmens in sich kontinuierlich verändernden Märkten.

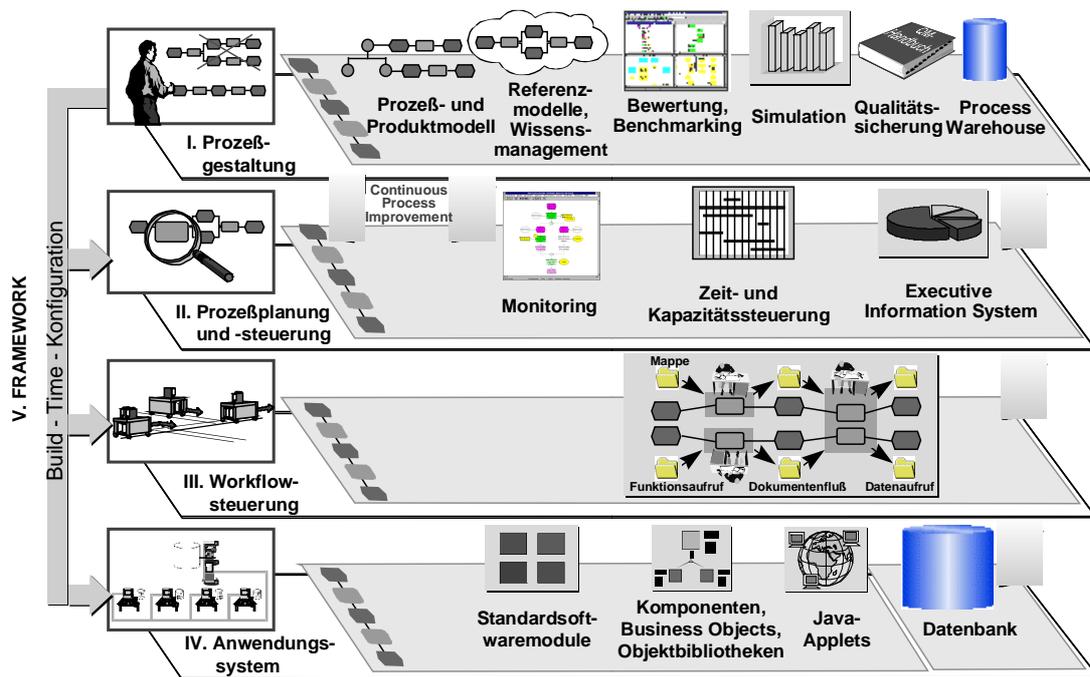


Abb. 2.1: Integriertes Geschäftsprozessmanagement mit dem ARIS House of Business Engineering⁴⁶

In dem 4-Ebenen-Modell des ARIS House of Business Engineering lassen sich die einzelnen Aufgaben des Organisationsmanagements einordnen und die Integrationsbeziehungen zwischen diesen Aufgaben bzw. Ebenen veranschaulichen.

2.1.1 Prozeßgestaltung

Mit der Beschreibung von Geschäftsprozessen durch Modelle können Optimierungspotentiale im Rahmen einer Neugestaltung der Organisationsabläufe (im Sinne des Business Process Reengineering) oder einer Ablaufveränderung bzw. -verbesserung ausgeschöpft werden. Dies gilt insbesondere dann, wenn durch die Modellierung die Prozesse transparent gemacht, organisatorische Schwachstellen aufgedeckt und Medienbrüche im Informationsfluß entdeckt werden können. Durch Befolgen bestimmter Modellierungsgrundsätze, wie der Grundsätze

⁴⁶ Vgl. Scheer (1998), S. 56f.

ordnungsmäßiger Modellierung, kann die Übersichtlichkeit und Verständlichkeit der Modelle erhöht werden.⁴⁷

Auf der Ebene der Prozeßgestaltung wird der Geschäftsprozeß in seinen Elementen beschrieben, ähnlich der Arbeitsplanung für Produktionsprozesse. Hierbei können bereits vorliegende Informationen über die Struktur von Geschäftsprozessen als Ausgangslösung herangezogen werden. Hilfreich ist dabei der Einsatz von Referenzmodellen, die üblicherweise „Common Practice“ abbilden. Referenzmodelle sind auf die organisationseigenen Prozesse übertragbar und werden in Form von branchentypischen Modellen von Softwareherstellern und Beratungshäusern zur Verfügung gestellt. Auch das Wissen um Best Practices, welches durch internes und externes Benchmarking gewonnen wird, kann erhebliche Einsparungen bei der optimalen Gestaltung von Abläufen bringen. Die Prozesse selbst können mit Hilfe von entsprechenden EDV-gestützten Modellierungswerkzeugen, wie sie heute zahlreich am Markt verfügbar sind, unterstützt werden. Derartige Tools können nicht nur die graphische Erstellung von Abläufen beschleunigen, sondern auch über entsprechende logische Funktionen Modelle vergleichen oder kosten- und zeitmäßig bewerten. Durch Simulation können alternative Abläufe bezüglich ihrer Konsequenzen auf Zeiten und Kosten analysiert werden. Des weiteren können die Modelle zum Qualitätsmanagement, speziell zur Erstellung eines QM-Handbuchs, herangezogen werden. Insofern sind Modelle ein zentraler Ausgangspunkt für unterschiedliche Integrationsbeziehungen. Geschäftsprozeßmodelle verkörpern eine integrierte Sicht, da sie Ergebnis der Zusammenführung von anderen Sichten wie Daten, Funktionen, Leistungen und Organisation sind. Zusätzlich werden sie genutzt, um prozeßorientierte Informationssysteme zu entwickeln und zu verbessern, und finden Einsatz zu Dokumentations- und Schulungszwecken.

2.1.2 Prozeßplanung und -steuerung

Auf der Ebene der Prozeßplanung und -steuerung analysiert und plant der „Business Process Owner“, der Prozeßverantwortliche, die innerhalb eines Zeitraumes auszuführenden Geschäftsvorfälle. Dabei wird eine zeitliche Zuordnung der Funktionen zu Arbeitsplätzen oder Arbeitsplatzgruppen vorgenommen, so daß - analog zur Fertigungssteuerung in Industriebetrieben - die Abläufe bei den einzelnen Kapazitätseinheiten bekannt sind. Eine Verdichtung von Zeit-, Kapazitäts- und Kosteninformationen ist dadurch realisierbar. Die Dauer der Funktionen kann dabei zunächst grob geschätzt werden. Wie in den nächsten Schritten aber noch deutlich wird,

⁴⁷ Vgl. Becker, Rosemann, Schütte (1995) 5, S. 435-445.

können durch Zugriff auf Workflow-Systeme auch genaue Angaben über Ist-Werte von Bearbeitungsdauern erhoben werden. Diese können dann zu einer verbesserten Schätzung der Funktionsdauern für weitere Prozeßsteuerungen herangezogen werden bzw. auf der Ebene der Prozeßgestaltung wiederum zum Aufdecken von Schwachstellen und für eine Prozeßverbesserung genutzt werden. Mit Hilfe eines Executive Information Systems, welches Daten aus einem Data Warehouse in entscheidungsrelevante Informationen überführt und dabei auch die durch Benchmarking und Simulation (auf der Ebene der Prozeßgestaltung) gewonnenen Ergebnisse verwendet, wird das Management bzw. der Process Owner in verdichteter Form über unternehmensinterne und -externe Sachverhalte informiert.

2.1.3 Workflowsteuerung

Die Ebene der Workflowsteuerung beschreibt eine für die zukünftige Gestaltung von Informationssystemen besonders wichtige Neuerung. Früher war ein Anwendungssoftwaresystem eine Einheit von Funktionsbeschreibung (Programminstruktionen), Ablaufsteuerung (durch die Reihenfolge der Anweisungen festgelegt) und Daten. Aufgrund der Erkenntnis, daß Daten nicht einer einzelnen Funktion gehören, sondern von mehreren Funktionen bearbeitet werden, wurden sie später den einzelnen Funktionsprogrammen entzogen und anwendungsneutral in Datenbanken organisiert. Eine ähnliche Entwicklung bahnt sich bei der Steuerung der einzelnen Funktionsbefehle an. Der gesamte Ablauf eines Geschäftsprozesses wird in der Regel nicht von einem einzelnen Anwendungssoftwaresystem betreut. Vielmehr greifen Systeme für Vertrieb, Beschaffung, Fertigung oder Rechnungswesen ineinander. Damit liegt es nahe, die Verantwortung für die gesamte Ablaufsteuerung nicht einer einzelnen Funktion zuzuordnen, sondern sie in einer eigenen Organisationsebene anzuordnen. Folgerichtig übernehmen Workflow-Systeme diese Aufgabe der Weiterreichung von zu bearbeitenden Objekten von einem Arbeitsplatz zu einem anderen oder besser von dem Computersystem eines Arbeitsschrittes zu dem System des nächsten Arbeitsschrittes. Hierzu muß allerdings eine detaillierte, auf den einzelnen Vorgangstyp bezogene Beschreibung des Ablaufs sowie der beteiligten Bearbeiter erstellt werden.

2.1.4 Anwendungssystem

Erst auf der Ebene der Anwendungssystemkomponenten werden die zur Funktionsausführung benötigten Bearbeitungsregeln unterstützt. Dieses können Bearbeitungsmodule klassischer Anwendungssoftware oder auch Bearbeitungsobjekte aus sogenannten Objektbibliotheken

sowie Internet-Applets sein. Wichtig ist, daß die Verantwortung für den gesamten Fluß des Vorgangs die Ebene der Workflowsteuerung übernimmt, welche die zu bearbeitenden Objekte an die entsprechenden Bearbeitungsstellen weitergibt.

Die Trennung zwischen dem Kontrollfluß von Programmen und der Funktionsausführung wird gravierende Änderungen auf dem Softwaremarkt bewirken. Hersteller von konventioneller Anwendungssoftware werden sich entscheiden müssen, ob sie lediglich auf der Ebene der Anwendungssysteme als Anbieter auftreten wollen oder als Produktentwickler für die Montage fertiger Komponenten und den funktionierenden Nachrichtenaustausch zwischen diesen Komponenten im Sinne einer Transaktionssteuerung auf der Ebene der Workflowsteuerung verantwortlich sind.

2.1.5 Das ARIS House of Business Engineering als Framework

Die vier bisher beschriebenen Ebenen zusammen bilden als fünfte Komponente des HoBE-Ansatzes das Framework: Die auf den Ebenen der Prozeßgestaltung und der Prozeßplanung und -steuerung eingesetzten Tools unterstützen die betriebswirtschaftlich-organisatorische Sicht des Managements, während die beiden letzten Ebenen, die der Workflowsteuerung und die der Anwendungssysteme, Tools beschreiben, welche die informationstechnische Umsetzung der zuvor definierten Organisationsstrategien und -abläufe ermöglichen. Das Framework unterstützt konzeptionell und systemtechnisch durchgängig das Management eines agilen Unternehmens in der Anpassung an ein sich ständig veränderndes Organisationsumfeld von der modellbasierten Prozeßgestaltung bis hin zur Implementierung eines Informationssystems.

2.2 Beispiele für Integrationsbeziehungen

Innerhalb der vorgestellten Ebenen sowie zwischen den einzelnen Ebenen treten vielfältige Integrationsbeziehungen auf. Anhand dreier Beispiele werden diese in den folgenden Abschnitten exemplarisch beschrieben.

2.2.1 Integration von Produkt- und Prozeßmodellierung

Ausgangspunkt der Geschäftsprozeßgestaltung ist die strategische Unternehmensplanung. In ihr werden die Produktfelder und damit die Kernprozesse der Unternehmung festgelegt. Da Produkte von Prozessen erzeugt werden, legen die Produktfelder die benötigten Geschäftsprozesse fest.

Der Zusammenhang zwischen Produkt- und Prozeßmodellen ist in der industriellen Fertigung durch die Begriffe Stückliste und Arbeitsplan gut beschrieben. Abb. 2.2 gibt dazu ein Beispiel. Die Stückliste beschreibt als Produktmodell die Zusammensetzung von Endprodukten (im Beispiel P₁, P₂) aus Baugruppen (B) und Einzelteilen (E₁, E₂). Jedem zu erstellenden Teil sind die Erstellungsprozesse in Form von Arbeitsplänen zugeordnet. Ein Arbeitsplan umfaßt die auszuführenden Arbeitsgänge (Funktionen). Arbeitspläne werden üblicherweise in Tabellen dargestellt. Für ein Teil können mehrere alternative Arbeitspläne definiert werden, z. B. für P₂ die Arbeitspläne 1 und 2.

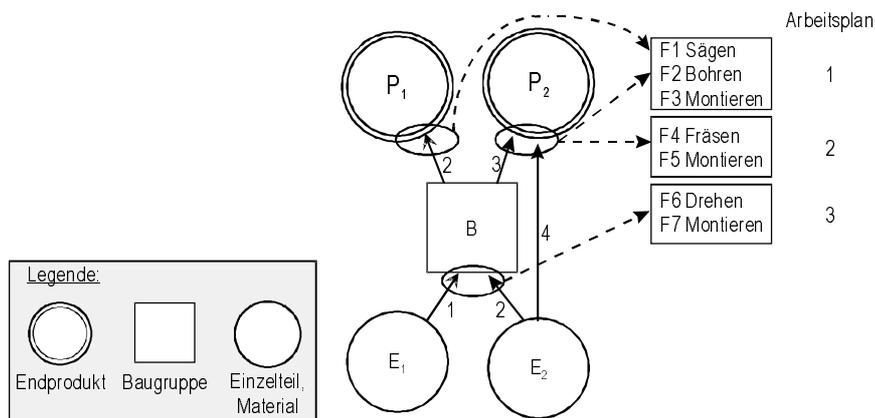


Abb. 2.2: Integrierte Betrachtung von Produkt- und Prozeßmodell

Durch die unabhängige Produkt- und Prozeßbeschreibung kann ein (Standard-)Arbeitsplan auch mehreren Teilen zugeordnet werden (im Beispiel der Arbeitsplan 1 den Endprodukten P₁ und P₂). Dieses ist dann möglich, wenn sich die Endprodukte zwar durch unterschiedliche untergeordnete Teile unterscheiden, diese aber keinen Einfluß auf den Erstellungsprozeß haben. Dieses ist z. B. für Produkte in der Chemischen Industrie typisch, bei denen gleiche Komponenten in unterschiedlicher Farbe eingesetzt werden, die dann zwar zu verschiedenen Produkten führen, aber verfahrenstechnisch gleichartig erstellt werden. Mit der unabhängigen Definition von Produkt- und Prozeßmodellen und ihrer freien Zuordnung wird eine redundanzfreie Datenverwaltung erreicht.

Genauere Produkt- und Prozeßbeschreibungen werden in Industrieunternehmungen lediglich für materielle Produkte geführt. Es besteht aber ein Trend, daß materielle Produkte immer mehr mit Dienstleistungen verbunden werden, wie es in Abb. 2.3 anhand von Dienstleistungen wie Versicherung oder Finanzierung bei einem Automobil dargestellt ist. Dem materiellen Produkt ist ein tabellarischer Arbeitsplan zugeordnet. Für die Dienstleistungen werden ebenfalls Prozesse zu ihrer Erstellung in Form von Ereignisgesteuerten Prozeßketten (EPK) definiert. Diese

beschreiben dann die benötigte Funktionsfolge für den Abschluß einer Versicherung oder einer Finanzierung.

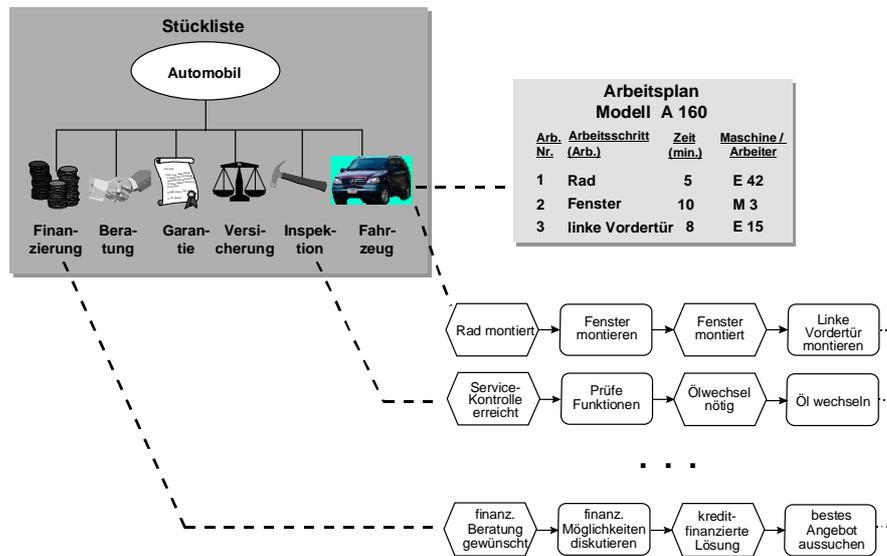


Abb. 2.3: Analoge Produkt- und Prozeßbeschreibungen für Dienstleistungen

Durch die durchgängige Produkt- und Prozeßmodellierung aller materiellen und immateriellen Produkte wird ein einheitliches, integriertes Geschäftsprozeßmanagement ermöglicht. Nur auf diese Art können durchgängige Kalkulationsverfahren zur Ermittlung von Produktkosten oder eine einheitliche Planung und Steuerung der Geschäftsprozesse unterstützt werden.

Prozesse dienen nicht nur der Herstellung von Produkten, sondern die Prozeßform bestimmt auch umgekehrt die Produktart. In Abb. 2.4 ist oben der Prozeß für das Produkt „gehobenes Restaurant-Essen“ angegeben, das aus der Reihenfolge der Funktionen: Bestellen, Servieren, Essen und Bezahlen besteht. Ein Essen in einer Fast-Food-Kette besteht dagegen aus der Abwicklungsfolge: Bestellen, Bezahlen, (Selbst-)Servieren, Essen. Hier übt die Art des Prozesses, insbesondere auch die Reihenfolge der Funktionen, einen hohen Einfluß auf die Produktart aus. Eine Prozeßinnovation ermöglicht damit auch eine Produktinnovation.



Prozeß bei einem Essen in einem gehobenen Restaurant



Prozeß bei einem Essen in einem Fast-Food-Restaurant

Abb. 2.4: Zusammenhang von Produkt- und Prozeßinnovation

Aktuelle Forschungsprojekte beschäftigen sich mit derartigen Zusammenhängen. So wurden z. B. am Institut für Wirtschaftsinformatik (IWi) der Universität des Saarlandes in Zusammenarbeit mit einer Reihe von Industriepartnern sowie weiteren wissenschaftlichen Instituten im Projekt GiPP (Geschäftsprozeßgestaltung mit integrierten Prozeß- und Produktmodellen) solche Abhängigkeiten intensiv untersucht.⁴⁸

Die Integration von Produkt- und Prozeßmodellierung ist im ARIS House of Business Engineering auf Ebene I einzuordnen.

2.2.2 Integration von Workflow- und Dokumenten-Management

Als weiteres Beispiel für die integrierte Betrachtung von Informationssystemen sei die Zusammenführung von Workflow- und Dokumenten-Management-Systemen genannt. Für stark dokumentenorientierte Geschäftsprozesse wie sie beispielsweise in Versicherungen und Verwaltungen häufig auftreten, aber auch branchenunabhängig bei formalen Abläufen wie Reisekostenabrechnungen oder Urlaubsanträgen, die in allen Unternehmungen vorhanden sind, ist der Ansatz, eine prozeßorientierte Sichtweise (Workflow) mit der datenorientierten Sichtweise (Dokumentenverwaltung) zu vereinen, sehr vielversprechend. Aus diesem Grund zeichnet sich auf Seiten der Hersteller eine Annäherung der beiden genannten Systemklassen ab. Workflow-Management-Systeme übernehmen zunehmend auch Funktionen, welche die Dokumentenarchivierung, -recherche und -verteilung betreffen, umgekehrt nehmen sich Dokumenten-Management-Systeme auch der Verteilung verwalteter Dokumente auf die Mitarbeiter zwecks Prozeßunterstützung an. Der auf den HoBE-Ebenen III und IV anzusiedelnde Integrationszusammenhang wird in Abb. 2.5 inhaltlich verdeutlicht.

Für den Fall einer Kundenauftragsabwicklung sind die durchzuführenden Funktionen in einer Ablauflogik dargestellt und die jeweils benötigten Dokumente aufgeführt. So fallen in diesem Geschäftsprozeß neben kaufmännischen Dokumenten wie Aufträgen, Rechnungen, Lieferscheinen und technischen Dokumenten wie Stücklisten und Arbeitsplänen auch multimediale Dokumente zum Zwecke der Korrespondenzabwicklung an (z. B. E-Mails, Faxe, Sprachnachrichten). Auf all diesen Dokumenten müssen im Rahmen der Geschäftsprozessdurchführung bestimmte Funktionen ausgeführt werden wie z. B. das Einscannen von Kundenaufträgen oder die Generierung und der Versand von Faxen für Bestellvorgänge. Insofern muß der Workflow bedarfsgerecht auf die benötigten Dokumenten-Management-Funktionalitäten durchgreifen

⁴⁸ Vgl. GiPP-Konsortium (1999).

können, damit Daten zum einen nicht redundant erfaßt werden müssen und zum anderen stets aktuell den aktiven Bearbeitern zur Verfügung stehen.

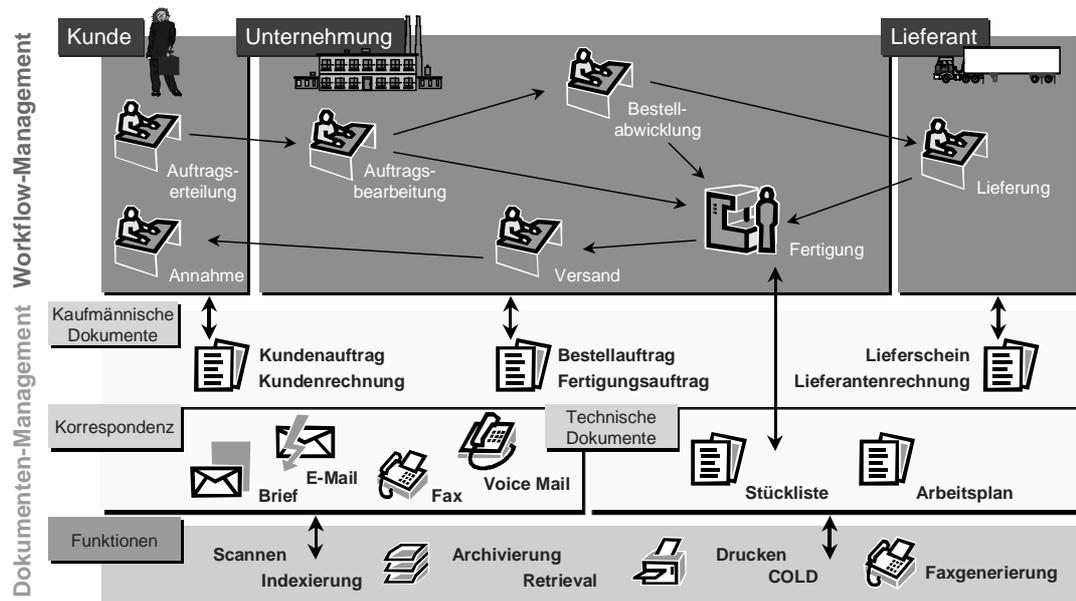


Abb. 2.5: Integration von Workflow- und Dokumenten-Management

Derartige Integrationsbestrebungen existieren selbstverständlich nicht nur in dem hier genannten Umfeld. Als weitere Beispiele lassen sich die Integration von Standardsoftwaresystemen und Workflow-Management-Systemen, die Integration von Supply-Chain-Management-Ansätzen mit E-Commerce-Lösungen oder die Integration von prozeß- und wissensorientierten Systemen nennen. Zu letzterem finden sich im nächsten Abschnitt auf der Ebene einer Modellintegration einige Ausführungen.

2.2.3 Integration von wissensorientierten und prozeßorientierten Systemen

Unternehmungen bauen in zunehmendem Maße Wissen in ihre Prozesse und Produkte ein, d. h. es werden wissensintensive Produkte oder sogar reine Wissensprodukte angeboten. Wissensintensive Produkte sind z. B. Produkte, die in der Lage sind, sich selbständig an wechselnde Umweltbedingungen anzupassen oder Wissen zu sammeln, um dieses für den Anwender nutzbringend einzusetzen. Dieser Trend zeigt sich auch darin, daß auf gesamtwirtschaftlicher Ebene in den Industrienationen der Anteil wissensintensiver Industrien an der gesamten Wertschöpfung kontinuierlich steigt.⁴⁹

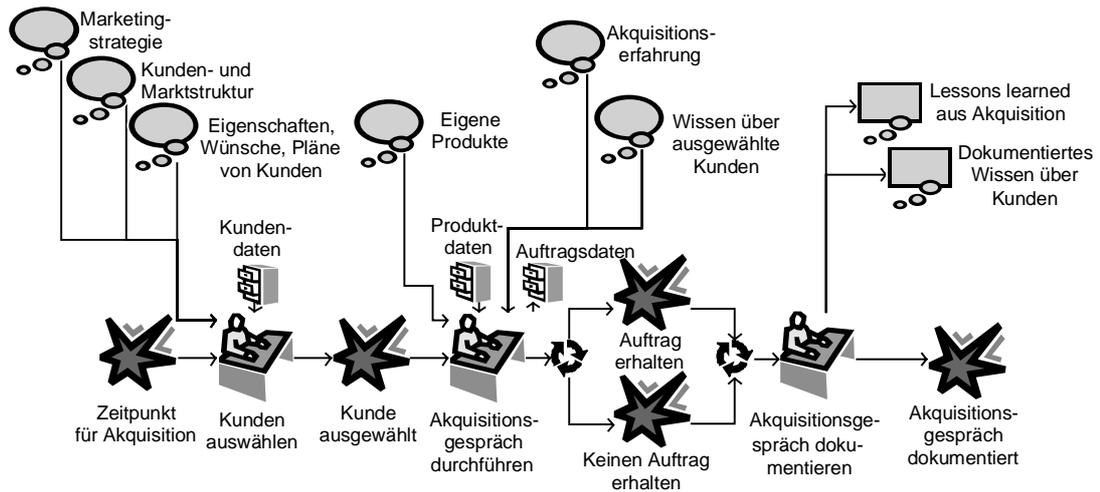
⁴⁹ Vgl. Probst, Raub, Romhardt (1997).

Der Schlüssel zum Erfolg liegt somit immer weniger in den klassischen Produktionsfaktoren, sondern in Kreativität und Wissen. Produktivitätssteigerung ausschließlich durch leistungsfähiges Sachkapital zu erreichen, stößt immer mehr an die Grenzen, weil Sachkapital durch den technischen Fortschritt rasch veraltet.⁵⁰ Zukünftig stehen eher mentale Veränderungen im Vordergrund, ein neues Verständnis des Zusammenwirkens der Menschen im Unternehmen sowie die Harmonisierung zwischen Mensch und Technik und die Erschließung neuer Geschäfts- und Wachstumspotentiale. Eine Konsequenz der wachsenden Bedeutung von Know-how ist, daß Unternehmen gezwungen sind, ihre Investitionen in den Aufbau ihres Wissenskapitals zu leiten. Der entstandene Investitionsaufwand und die gestiegene Bedeutung der Ressource Wissen führen konsequenterweise zur Forderung nach dem Management von Wissen. Wissensmanagement beschäftigt sich mit den Möglichkeiten der Einflußnahme auf die Ressource Wissen in Organisationen. Es entwickelt Konzepte und Methoden, mit denen man gezielt die organisatorische Wissensbasis gestalten und nutzen kann.⁵¹

Unternehmen versuchen, das implizite, Mitarbeiter-bezogene Wissen durch Beschreibung und Verteilung als explizites Wissen der Allgemeinheit im Unternehmen zur Verfügung zu stellen. In einem ersten Schritt wird hierzu häufig ein sog. Knowledge Mapping durchgeführt. Beim Knowledge Mapping werden z. B. Wissenslandkarten entwickelt, die darstellen, welches Wissen und welche Fähigkeiten der einzelne Mitarbeiter aufweist und so der Organisation zu Verfügung stehen. Diese Systeme basieren i. d. R. auf Intranet-Technologien und verweisen nur auf entsprechende Wissensträger. Im zweiten Schritt wird versucht, das Wissen selbst, wie Erfahrungen aus Projekten oder Best Practice-Prozesse, in informationstechnischen Systemen zu speichern. Hierfür werden fast ausschließlich Groupware- und Intranet-Technologien genutzt. Wissen kann neben Personen auch Prozessen und Produkten zugeordnet werden. Dabei müssen die Prozeßmodelle so erweitert werden, daß sie sowohl das bei der Prozeßausführung benötigte und entstehende Wissen abbilden, als auch um neue Wissenstätigkeiten ergänzt werden. Ein um Wissens-elemente erweitertes übliches Geschäftsprozeßmodell ist beispielhaft in Abb. 2.6 dargestellt.

50 Vgl. Mertens (1997).

51 Vgl. Romhardt (1997), S. 75-103.



Quelle: Allweyer (1998).

Abb. 2.6: Wissensdarstellung in Geschäftsprozeßmodellen

Das Gebiet des Wissensmanagements baut auf den gewonnenen Erkenntnissen des Informationsmanagements auf. Weiterhin werden Techniken des Informationsmanagements verwendet und neu kombiniert. Jedoch wird mit dem Wissensmanagement eine neue Sicht des unternehmerischen Denkens geprägt: Wissensmanagement bedeutet mehr, als nur das Wissen aufzubereiten und es zu verteilen, damit es andere Mitarbeiter im Unternehmen identifizieren können. Bereits die Wissensentwicklung ist Teil des Wissensmanagements, genauso wie die Wissensanwendung. Weiterhin muß das Wissensmanagement selbst gesteuert werden.

Folglich lassen sich die Prozesse des Wissensmanagements in vier große Bereiche einteilen: Wissen entwickeln, Wissen verteilen, Wissen anwenden und Wissensmanagement im engeren Sinne (Steuerung des Wissensmanagements). Die Prozesse der Wissensentwicklung und der Wissensanwendung sind Teil der normalen, wertschöpfenden Geschäftstätigkeiten, z. B. wird bei fast jeder Tätigkeit Erfahrungswissen gewonnen und auf bestehendes Wissen zurückgegriffen. Demgegenüber laufen die Aktivitäten der Wissensverteilung quer zum Geschäftsprozeß. Die Aktivitäten des Wissensmanagements im engeren Sinne, d. h. dem Setzen von Wissenszielen und -strategien, dem Entwickeln von passenden Metriken sowie dem darauf aufbauenden Wissenscontrolling, können als Rahmen der anderen drei Wissensblöcke betrachtet werden.

Folglich existieren vielfältige Verflechtungen zwischen wissensorientierten und prozessorientierten Ansätzen. Diese müssen zunächst aufgedeckt werden, um im nächsten Schritt so nutzbar gemacht zu werden, daß Wissen bedarfsgerecht in Geschäftsprozessen eingesetzt werden kann.

Literatur

Allweyer, T.: Modellbasiertes Wissensmanagement. IM Information Management & Consulting, 13 (1998) 1, S. 37-45.

Becker, J.; Rosemann, M.; Schütte, R.: Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung. Wirtschaftsinformatik, 37 (1995) 5, S. 435-445.

GiPP-Konsortium (Hrsg.): Geschäftsprozeßmanagement – Innovative Ansätze für das wandlungsfähige Unternehmen, Berlin 1999 (in Vorbereitung).

Mertens, S.: Produktionsfaktor Information. In: REFA-Nachrichten, 50 (1997) 5, S. 14-18.

Probst, G.; Raub, S.; Romhardt, K.: Wissen managen: wie Unternehmen ihre wertvollste Ressource optimal nutzen, Wiesbaden 1997.

Romhardt, K.: Interne und externe Wissenstransparenz als Ausgangspunkt für organisatorische Innovation. In: Organisation von Innovation – Strukturen, Prozesse, Interventionen. Hrsg.: F. Heideloff; T. Radel. München 1997, S. 75-103.

Scheer, A.-W.: ARIS – Vom Geschäftsprozeß zum Anwendungssystem, 3. Aufl., Berlin et al. 1998.

3 Repository zur Integration externer Informationen in Führungsinformationssysteme

Roland Holten, Lars Ehlers

Abstract

Als zentrales Problem der Integration von externen Informationen in Führungsinformationssysteme werden konzeptuelle Schwierigkeiten herausgestellt. Es wird ein Metamodell zur Überwindung dieser Schwierigkeiten konstruiert, das die Basis der Entwicklung eines Repositories für die Integration externer Informationen in FIS bildet. Anhand ausgewählter Szenarien wird auf die technische Realisierung der Integration externer Informationen in FIS eingegangen.

3.1 FIS und Entscheidungen

Die Diskussion um Führungsinformationssysteme (FIS) ist heute durch die Konzepte Data Warehouse⁵² (DWH) und On-Line Analytical Processing⁵³ (OLAP) geprägt. Im Data Warehouse werden die Daten unabhängig von einer funktionsorientierten Anwendungsarchitektur speziell für den Bedarf des Managements zusammengestellt und aggregiert. Im Zentrum des OLAP-Konzeptes steht ebenfalls die Bereitstellung unterschiedlicher Sichten auf das Unternehmensgeschehen, die für Entscheidungsträger von Bedeutung sind. Führungsinformationssysteme werden als Teil des betrieblichen Berichtssystems verstanden.

Neben internen Informationen, die vor allem dem Rechnungswesen entnommen werden, müssen im Rahmen von FIS aber auch externe Informationen berücksichtigt werden. Externe Informationen können Fachpublikationen oder On-Line Diensten entnommen werden.⁵⁴ Zusätzlich kann auf externe Datenquellen, die von Marktforschungsinstituten wie A. C. Nielsen oder durch das Statistische Bundesamt verfügbar gemacht werden, zugegriffen werden. Im Vordergrund dürfte jedoch langfristig der Zugriff auf externe Informationen über das Internet, insbesondere das World Wide Web (WWW), stehen.

⁵² Vgl. Inmon (1996); Inmon, Hackathorn (1994); Inmon et al. (1997).

⁵³ Vgl. Codd et al. (1993).

⁵⁴ Vgl. zu einer Übersicht über Quellen externer Informationen Fickenscher et al. (1991), S. 49.

Führungskräfte treffen als aktive Elemente des Lenkungssystems⁵⁵ der Unternehmung Entscheidungen. Gemäß RIEBELS entscheidungsorientiertem Unternehmensmodell stehen die zeitlich fortschreitenden Abfolgen vielfältig verbundener Entscheidungen mit ihren gewollten (positiven) und in Kauf genommenen (negativen) Wirkungen als eigentliche Antriebsfedern im Mittelpunkt des Unternehmensgeschehens.⁵⁶ Führungskräfte nehmen als Elemente des Reglers Kontrollwertinformationen (KOI) auf und produzieren im Rahmen von Planungs- und Kontrollprozessen Sollwertinformationen (SOI) für die von ihnen betreuten Regelstrecken.⁵⁷

Interne Informationen können sowohl den Charakter von KOI als auch von SOI haben. Sie werden als Planzahlen in Pläne aufgenommen (SOI) und entsprechenden Kontrollwerten (KOI) im Rahmen des Kontrollprozesses gegenübergestellt. Planungs- und Kontrollprozesse transformieren somit interne Informationen. Im Gegensatz dazu müssen *externe Informationen* stets bearbeitet werden, bevor sie im Rahmen von Planungs- und Kontrollprozessen eingesetzt werden können. Ihre Integration in den Planungs- und Kontrollprozeß und damit ihre Integration in FIS muß daher diese erforderlichen Bearbeitungen berücksichtigen.

3.2 Metamodell eines FIS-Repository

Ein zentrales Problem besteht darin, daß häufig in einem Unternehmen kein Überblick über die im Rahmen des FIS erzeugten Berichte, ihre Empfänger und die Prozesse der Berichtserstellung existiert. Gefordert wird daher die Sammlung von *Metadaten* im Sinne von Planungs-, Entwicklungs- und Betriebsinformationen und deren Verwaltung durch ein auf die Entwicklung von FIS ausgerichtetes Repository.⁵⁸ Die Bereitstellung der Metadaten für ein FIS-Repository setzt die Spezifikation des FIS-Fachkonzeptes voraus. In der Literatur wird daher ebenfalls die fachkonzeptuelle Modellierung des FIS gefordert.⁵⁹

Die Struktur des Inhalts eines Führungsinformationssystems kann wiederum mit Hilfe eines Informationssystems beschrieben werden. Das Modell dieses Informationssystems ist ein Metamodell,⁶⁰ das die für ein FIS wichtigsten Begriffe enthält. Die Konstruktion der Begriffe eines (Führungs-)Informationssystems stellt einen fundamentalen Schritt zur Entwicklung von Daten-

⁵⁵ Vgl. Ferstl, Sinz (1998), S. 4, S. 59f.

⁵⁶ Vgl. Riebel (1992), S. 256.

⁵⁷ Vgl. Haberfellner (1974), S. 48ff.

⁵⁸ Vgl. Chen (1995).

⁵⁹ Vgl. Gabriel, Gluchowski (1997); Holthuis (1998), S. 223.

⁶⁰ Vgl. Strahinger (1996), S. 17ff; Ferstl, Sinz (1998), S. 120.

banken dar.⁶¹ Ausgehend von Grundbegriffen, die als gegeben vorausgesetzt werden, werden die Begriffe, die zur Spezifikation von FIS-Fachkonzepten erforderlich sind, konstruiert.⁶² Die Konstruktion der Begriffe ist kein Selbstzweck sondern *unabdingbare Voraussetzung, um die Integration von externen Informationen im FIS-Repository abbilden zu können*.

Als erster Grundbegriff, der für die weitere Modellkonstruktion vorausgesetzt wird, wird das *Bezugsobjekt* eingeführt (siehe zum folgenden Abb. 3.1) Bezugsobjekte sind „alle selbständigen Maßnahmen, Vorgänge und Tatbestände, die eigenständiges Dispositionsobjekt oder Untersuchungsobjekt sein können“.⁶³ Bezugsobjekte werden in netzwerkartigen Strukturen verknüpft. Dies führt zum Relationshiptypen *BO-Struktur*, der rekursiv mit dem Entitytypen *Bezugsobjekt* durch die Kardinalitäten (0,n):(0,n) verbunden ist. Die Struktur ermöglicht die Anordnung mehrerer übergeordneter Bezugsobjekte zu einem gegebenen Bezugsobjekt. Ein weiterer wichtiger Grundbegriff ist der der *Kennzahl*. Die Bedeutung von Kennzahlen als Informationsträger im Rahmen von FIS ist unbestritten. Kennzahlen erfassen quantitativ erfaßbare Sachverhalte in konzentrierter Form.⁶⁴ Die Zuordnung von Kennzahlen zu Bezugsobjekten führt zu einem neuen Begriff, der weit über die Eigenschaft, quantifizierbare Sachverhalte in konzentrierte Form erfassen zu können, hinausgeht. Daher wird hier für die Verbindung von Bezugsobjekten und Kennzahlen aufgrund ihrer Bedeutung der Begriff des *Fakts* (Relationshiptyp *BO-Fakt*) eingeführt. Mit dem Begriff des *Fakts* wird die *Dualität zwischen Bezugsobjekt und Kennzahl*, die darin besteht, daß theoretisch jede Kennzahl mit jedem Bezugsobjekt in Beziehung stehen kann (Kardinalität (0,n):(0,n)), überwunden. *Fakt-Ausprägung* wird eingeführt als Relationshiptyp mit einer (1,n):(0,n)-Kardinalität zwischen Schlüssel-Ausprägung und Kennzahl-Attribut (aus Sicht der Schlüssel-Ausprägung). Die Ermittlung von konkreten *Fakt-Ausprägungen* wird mit dem Begriff *BO-Fakt-Anfrage* ausgedrückt. Die (0,1):(0,1)-Kardinalitäten drücken aus, daß es zu definierten Fakten keine definierten Ausprägungen (Werte) geben muß, daß es Ausprägungen geben kann, die nicht in eine Anfrage eingehen und, daß eine Anfrage anhand ihrer Parameter zu einem Fakt immer eindeutig einen Wert (Ausprägung) ermittelt, sofern dieser existiert.

⁶¹ Vgl. Wedekind (1981), S. 65ff.

⁶² Vgl. Wedekind (1981), S. 51f.

⁶³ Riebel (1979), S. 869.

⁶⁴ Vgl. Reichmann (1997), S. 19.

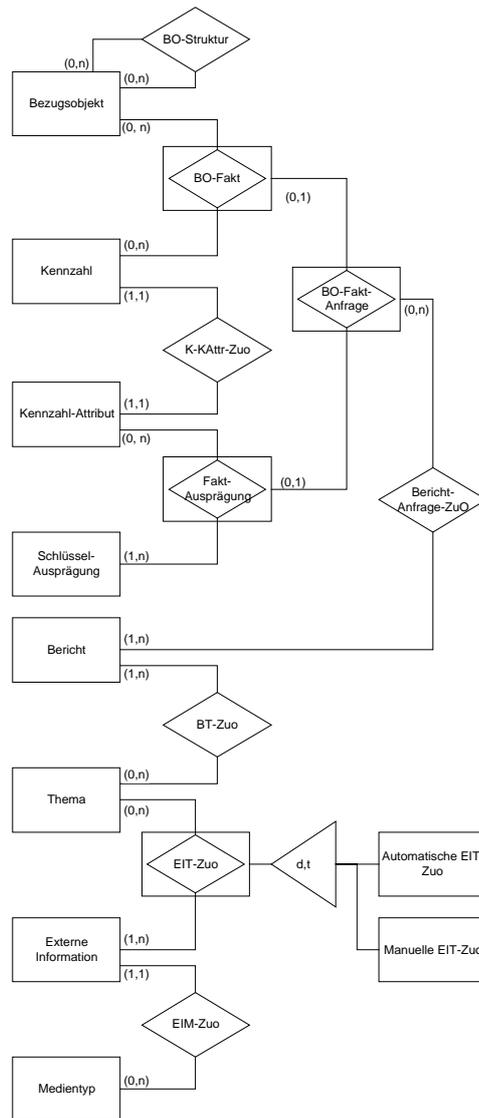


Abb. 3.1: Metamodell zur Integration externer Informationen in FIS

Berichte als nächster Grundbegriff sind in der betriebswirtschaftlichen Literatur ausführlich diskutiert und stellen wesentliche Hilfsmittel im Rahmen der betrieblichen Informationsübermittlung für das Management dar.⁶⁵ Gemäß unserer bisherigen Begriffsprägung entsteht der Informationsgehalt eines Berichtes durch Zuordnung von BO-Fakt-Anfragen zu Berichten. Wir fordern, daß ein Bericht wenigstens einer Anfrage zuzuordnen ist ((1,n):(0,n)-Kardinalität aus Sicht des Berichtes).

Fakten und ihre Ausprägungen betreffen *interne Informationen eines FIS*, da sie stets als Planwerte (SOI) oder Kontrollwerte (KOI) selber produziert wurden. *Externe Informationen* sind zu bearbeiten, bevor sie in das FIS-Repository integriert werden können. Sie werden als

⁶⁵ Vgl. Horváth (1996), S. 582.

Grundbegriff in das Metamodell eingeführt. Externe Informationen sind im Gegensatz zu internen Informationen durch *direkte Informationskosten* (im Sinne von Kosten für die Nutzung der Information selbst) charakterisiert. Um sie im Rahmen des Planungs- und Kontrollprozesses sinnvoll nutzen zu können, müssen alle externen Informationen Themengebieten zugeordnet werden, für die sie relevant sind. Dies wird im Metamodell über die Zuordnung (Relationshiptyp *EIT-Zuo*) des Grundbegriffs *Thema* zum Entitytyp *Externe Information* mit einer (1,n):(0,n)-Kardinalität aus Sicht der externen Information ausgedrückt. Der uminterpretierte Relationshiptyp *EIT-Zuo* kann disjunkt und total spezialisiert werden in *Automatische EIT-Zuo* und *Manuelle EIT-Zuo*. Externe Informationen sind außerdem unterschiedlichen *Medientypen* zuzuordnen, wobei die Zuordnung aus Sicht der Externen Information eindeutig sein muß, d. h. sie ist vom Medientyp existentiell abhängig. Ein Medientyp ist vor allem durch *Infrastrukturkosten* (im Sinne von Übertragungskosten) als wichtigem Attribut charakterisiert. Der Medientyp definiert, wie (mit welcher Technik) auf die externe Information zugegriffen werden kann.

Die *Integration der externen Informationen in das FIS* erfolgt durch die Zuordnung des Entitytyps *Bericht* zu einem *Thema* (Relationshiptyp *BT-Zuo*) mit einer (1,n):(0,n)-Kardinalität aus Sicht des Berichtes. Indem jeder Bericht einem Thema zugeordnet wird, können im Repository die für den Bericht relevanten externen Informationen ermittelt werden.

Die erforderlichen Bearbeitungsschritte zur Integration externer Informationen in FIS können nun anhand des Metamodells identifiziert werden:

1. Die *externen Informationen* müssen thematisch klassifiziert werden. Die thematische Klassifikation stellt den *eigentlichen Schritt zur Integration externer Informationen in FIS* dar. Sie erfolgt durch Füllen des Relationshiptypen *EIT-Zuo* mit Werten. Anhand der Spezialisierung des uminterpretierten Relationshiptypen *EIT-Zuo* ist ersichtlich, daß diese Bearbeitung nur zum Teil automatisiert werden kann.
2. Jeder Bericht muß vom Berichtsersteller (i. d. R. vom Controller) durch Füllen des Relationshiptypen *BT-Zuo* thematisch klassifiziert werden.

3.3 Technische Realisierung der Integration externer Informationen in FIS

Für die Umsetzung einer Integration von externen (Internet-)Informationen existieren verschiedene technische Alternativen. Von den unterschiedlichen Möglichkeiten wird im folgenden eine

Realisierung ausführlicher diskutiert. Für diese Alternative werden kurz ihre Vor- sowie Nachteile skizziert.

Lose Kopplung

Die Verbindung von FIS und dem Internet ist in der einfachsten Stufe durch eine *lose Kopplung* möglich. Dabei wird durch das FIS die auf die externen Informationen verweisende URL direkt⁶⁶ an einen Browser übergeben. Das FIS erhält bei dieser Implementierungsstrategie keine Informationen über Erfolg bzw. Mißerfolg des Internetzugriffs.

Erweiterter Proxy

Bei der zweiten Alternative wird zwischen das FIS und das Internet ein *erweiterter Proxy* geschaltet. Dieser Proxy übernimmt einerseits die Aufgabe, die HTML-Dokumente⁶⁷ zwischenspeichern und sie bei einem erneuten Aufruf an das FIS abzuliefern. Stellt der Proxy jedoch andererseits bei einem erneuten Aufruf der Internetseite fest, daß das angeforderte Dokument nicht mehr existiert,⁶⁸ so liefert der Proxy dem FIS die zuvor zwischengespeicherte Version des Dokuments. Der Proxy kann jedoch keine semantischen Veränderungen in den externen Informationen erkennen, daher kann das System nicht garantieren, daß sich mit der an den Browser übergebenen URL tatsächlich die thematisch richtige Information findet.

Redaktionssystem

Bei der dritten Variante wird wie bei einem Proxysystem eine eigene Datenbank zur persistenten Speicherung der externen Daten verwendet. Jedoch erfolgt hier keine automatische Speicherung der HTML-Dokumente, vielmehr wird ein *Redaktionssystem* genutzt, das gezielt Inhalte aus dem Internet sucht und diese aufbereitet in einem Intranet zur Verfügung stellt. Die Bearbeitung und Sortierung der Informationen muß dabei jedoch manuell durch einen *Redakteur* erfolgen. Neben diesen eingespielten Inhalten kann das System dazu genutzt werden, dem FIS neue

⁶⁶ Bei dieser Betrachtung werden Firewalls und einfache Proxy-Server als transparent angesehen; daher ist es für die hier gewählte Betrachtung unbedeutend, ob sie vorhanden sind oder nicht. Vgl. Chapman (1995), S. 17 ff. und S. 61 ff. zu Firewalls und Proxies.

⁶⁷ Im folgenden werden unter "HTML-Dokumenten" auch die vom Web-Server dynamisch generierten Dokumente, etwa durch Active Server Pages (ASP), Cold Fusion Markup Language (CFM) oder Common Gateway Interface (CGI), subsumiert. Vgl. Raggett, Le Hors (1998) für weitere Informationen zu HTML. Vgl. Allaire Corporation (1998) für Informationen zu CFM.

⁶⁸ Die meisten Web-Server liefern bei dem Aufruf einer nicht mehr gültigen URL einen von dem Statuscode 200 abweichenden Fehlercode (z. B. 404) zurück, so daß der Proxy die Möglichkeit hat, Fehler zu erkennen. Vgl. Klute (1996).

Inhalte zur Verfügung zu stellen (z. B. Analyse *mehrerer* externer Daten und Zusammenstellung zu *einer* komprimierten Information mit einer thematischen Zuordnung).

Kombinationslösung: ePRS

Die Kombination der beiden letzten Alternativen (vgl. Abb. 3.2) führt zur vierten Realisierungsmöglichkeit, dem *erweiterten Proxy / Redaktionssystem (ePRS)*.

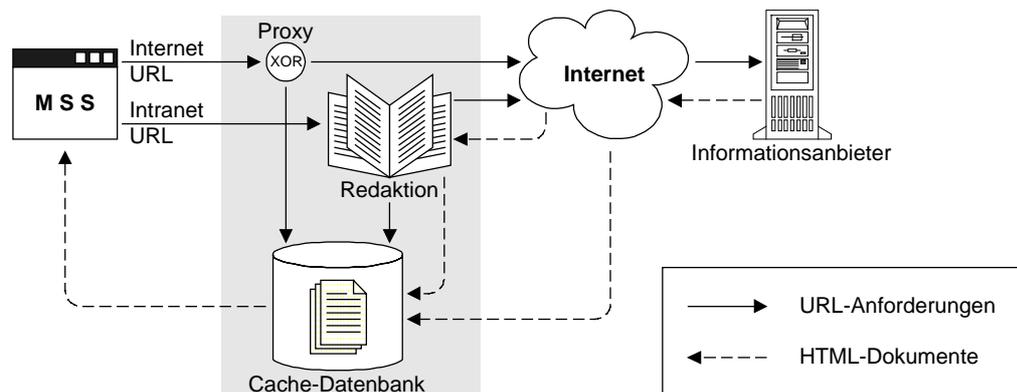


Abb. 3.2: Schematische Darstellung eines ePRS

Hierbei wird dem FIS durch das FIS-Repository die Möglichkeit gegeben, auf Internet- und Intranetangebote zu verweisen. Für Informationsanforderungen, die sich auf das Internet abstützen, kann dabei nur sichergestellt werden, daß die Anforderung in jedem Fall erfüllt wird. Die thematische Einordnung der Information ist jedoch aus den bereits geschilderten Gründen nicht automatisch möglich. Ist der Zugriff auf bestimmte externe Informationen von besonderer Bedeutung für das FIS, so müssen diese Informationen in der zweiten Komponente des FIS-Repositories, dem Redaktionssystem, gepflegt werden. Der FIS-Benutzer greift auf diese Informationen dann über das Intranet zu.⁶⁹ Die für die Pflege der Redaktionssystem-Komponente verantwortlichen Mitarbeiter können durch bestimmte Tools unterstützt werden, so ist es möglich, die Redakteure automatisch zu benachrichtigen, wenn sich der Inhalt einer Seite ändert.⁷⁰ Die Anzahl der automatisch erzeugten Nachrichten läßt sich reduzieren, indem ein benutzerdefinierter Filter gesetzt wird. Der Filter gibt nur solche Änderungsnachrichten weiter, die einen, für jede externe Information einzeln zu spezifizierenden, Prozentsatz übersteigen.

⁶⁹ In dem FIS werden die Verweise auf das Internet und das Intranet nicht besonders unterschieden, da bei Zugriffen auf die beiden Netze jeweils lediglich eine URL übergeben wird. Da bestimmte IP-Adressbereiche nicht im Internet vorkommen, können diese für das Intranet verwendet werden.

Dieser Filter ist notwendig, da bei einer geringen Zahl von Änderungen davon auszugehen ist, daß sich die bereits gewählte thematische Einordnung der Information nicht verschoben hat. Unnötige Benachrichtigungen des Redakteurs werden so vermieden. Ein ePRS bietet durch die zwei verschiedenen Abfragemöglichkeiten von HTML-Dokumenten einen hohen Grad an Flexibilität. Wie bereits dargestellt, werden externe Informationen, deren Verfügbarkeit für das FIS eine hohe Bedeutung besitzt, redaktionell gepflegt. Diese redaktionelle Pflege verursacht allerdings zusätzlichen manuellen Aufwand, der nur teilweise automatisiert unterstützt werden kann.

Neben diesen vier Alternativen der Anbindungen von externen Internet-Informationen an das FIS besteht die Möglichkeit, ein Dokumentenmanagement-System für die Speicherung der Informationen zu verwenden. Die aus dem Internet abgerufenen HTML-Dokumente werden dann dem Dokumentenmanagement-System übergeben.⁷¹

Literatur

Allaire Corporation: Cold Fusion - Getting started. <http://www.allaire.com/cfdocs/>, 15.06.1998.

Chapman, D. B.: Building internet firewalls. O'Reilly, Sebastopol, CA 1995.

Chen, M.: A Model-Driven Approach to Accessing Managerial Information: The Development of a Repository-Based Executive Information System. *Journal of Management Information Systems*, 11 (1995) 4, S. 33-63.

Codd, E. F.; Codd, S. B.; Salley, C. T.: Providing OLAP (On-Line Analytical Processing) to User Analysts: An IT Mandate. White Paper, E. F. Codd & Associates, 1993. http://www.arborsoft.com/essbase/wht_ppr/coddTOC.html, Abruf am 1998-06-05.

Ferstl, O., K.; Sinz E., J.: Grundlagen der Wirtschaftsinformatik. Band 1, 3. Aufl., Oldenbourg, München, Wien 1998.

Fickenscher, H.; Hanke, P.; Kollmann, H.-H.: Zielorientiertes Informationsmanagement. Ein Leitfaden zum Einsatz und Nutzen des Produktionsfaktors Information. Braunschweig 1991.

Gabriel, R.; Gluchowski, P.: Semantische Modellierungstechniken für multidimensionale Datenstrukturen. *HMD-Theorie und Praxis der Wirtschaftsinformatik*, 34 (1997) 195, S. 18-37.

⁷⁰ Im Gegensatz zum erweiterten Proxy, bei dem nur fehlerhafte Seiten zu einer Reaktion führen, wird der Redakteur durch die automatische Benachrichtigung bei jeder Änderung informiert, damit er überprüfen kann, ob die bereits vergebene thematische Einordnung noch zutreffend ist.

⁷¹ Ggf. ist zur Nutzung des Systems noch ein Konverter notwendig, der die HTML-Informationen in ein anderes Format konvertiert, das von dem Dokumentenmanagement-System abgespeichert werden kann.

- Haberfellner, R.: Die Unternehmung als dynamisches System. Der Prozeßcharakter der Unternehmungsaktivitäten. Zürich 1974.
- Holthuis, J.: Der Aufbau von Data Warehouse-Systemen. Wiesbaden 1998.
- Horváth, P.: Controlling. 6. Aufl., Vahlen, München 1996.
- Inmon, W. H.: Building the Data Warehouse. 2. Aufl., Wiley, New York et al. 1996.
- Inmon, W. H.; Hackathorn, R. D.: Using the Data Warehouse. Wiley, New York et al. 1994.
- Inmon, W. H.; Welch, J. D.; Glassey, K. L.: Managing the Data Warehouse. New York et al. 1997.
- Klute, R.: Das World Wide Web: Web-Server und -Clients. Addison-Wesley, Bonn u.a. 1996.
- Raggett D., Le Hors, A.: WC3's HTML-Home Page. <http://www.w3.org/MarkUp/> vom 10.06.1998, Abruf am 15.06.1998.
- Reichmann, T.: Controlling mit Kennzahlen und Managementberichten. 5. Aufl., Vahlen, München 1997.
- Riebel, P.: Einzelerlös-, Einzelkosten- und Deckungsbeitragsrechnung als Kern einer ganzheitlichen Führungsrechnung. In: Handbuch Kostenrechnung. Hrsg.: W. Männel. Wiesbaden 1992, S. 247-299.
- Riebel, P.: Gestaltungsprobleme einer zweckneutralen Grundrechnung, zfbf, 31 (1979), S. 863-893.
- Strahinger, S.: Metamodellierung als Instrument des Methodenvergleichs. Aachen 1996.
- Wedekind, H.: Datenbanksysteme I. Eine konstruktive Einführung in die Datenverarbeitung in Wirtschaft und Verwaltung. 2. Aufl., BI Wissenschaftsverlag, Mannheim et al. 1981.

4 Integrierte Metadatenverwaltung für Führungsinformationssysteme

Holger Hansmann, Guido Keeve, Stefan Neumann

Abstract

Führungsinformationssysteme (FIS) haben den Anspruch, eine umfassende Informationsversorgung des Managements durch den Aufbau eines individuellen Berichtssystems, das den Führungskräften relevante Kennzahlen zur Verfügung stellt, zu gewährleisten.⁷² Das Kernproblem von FIS besteht darin, wem wann welche Informationen wofür (inhaltlicher Aspekt) wie (technischer Aspekt) zur Verfügung gestellt werden.⁷³ Da der Inhaltsaspekt maßgeblich durch den Informationsbedarf der Führungskräfte bestimmt wird, kommt der Zusammenstellung der Kennzahlen in Berichten zur Informationsbedarfsdeckung eine besondere Bedeutung zu.⁷⁴ In diesem Zusammenhang ergibt sich aufgrund der ständigen Änderungen des Informationsbedarfs und der daran ausgerichteten Berichtsdefinitionen die Notwendigkeit eines zentralen Repository, das den inhaltlichen Entwicklungsprozeß eines FIS unterstützt und eine integrierte Verwaltung von Controllingobjekten wie Kennzahlen, Bezugsobjekthierarchien, Aufgabenträgern und deren Steuerungs- und Regelungsaufgaben ermöglicht. Auf konzeptueller Ebene leistet das Repository so auch einen Beitrag zur Erfüllung der Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung, die für die Anforderungen an Führungsinformationssysteme konkretisiert werden können.

4.1 Architektur von FIS

Aufgrund sich im Zeitablauf ständig ändernder ökonomischer und technologischer Rahmenbedingungen, die selten schon bei der Entwicklung der Systeme antizipiert werden können, muß ein FIS in besonderem Maße flexibel und erweiterbar sein, d. h. es muß an verschiedene Benutzer anzupassen und in bestehende DV-Strukturen zu integrieren sein.⁷⁵ Dabei müssen alle zur Steuerung eines Unternehmens relevanten Informationen abgebildet, und die Strukturen des

⁷² Vgl. Back-Hock, Kirn (1991), S. 132; Jahnke (1993), S. 124f.

⁷³ Vgl. Holten (1997), S. 4.

⁷⁴ Vgl. Quittenbaum (1993), S. 28.

⁷⁵ Vgl. Möllmann (1992), S. 367; Tiemeyer (EF) (1996), S. 114; Quittenbaum (1993), S. 29; Back-Hock, Kirn (1991), S. 131.

Unternehmens für die Manager transparent dargestellt werden.⁷⁶ Zu beachten ist weiter, daß die Relevanz der Informationen Veränderungen unterliegt, wodurch sich das FIS auf im Zeitablauf variierende Informationsbedarfe einstellen muß.⁷⁷ Dem FIS kommt somit der Status eines individuellen Informationsfilters zu, der verdichtete, speziell auf das Topmanagement gerichtete Informationen zur Entscheidungsunterstützung zur Verfügung stellt, wobei der Aktualität der Daten eine besondere Bedeutung beigemessen wird.⁷⁸

Als Softwarewerkzeuge für die Entwicklung eines konkreten FIS werden integrierte FIS-Generatoren bzw. FIS-Tools eingesetzt, die verschiedene Hauptmodule, wie z. B. Datenintegration, Modellierung und Benutzerführung besitzen.⁷⁹ Die Benutzerschnittstelle nimmt die Informationsnachfrage entgegen und präsentiert das Ergebnis der Suche im Informationsangebot.⁸⁰ Die Datenhaltung erfolgt über vordefinierte Zugriffsfunktionen und eine eigene FIS-Datenbank, die eine unternehmensweite Integration heterogener DV-Strukturen ermöglicht. Dadurch entsteht ein verteiltes und offenes System mit modellierbaren Schnittstellen.⁸¹ Zur Unterstützung der hardwareunabhängigen Umsetzung dient das Client/Server-Konzept, bei dem eine physische Trennung zwischen der Datenbank auf dem Server und den eigentlichen Anwendungen auf Clients erfolgt.⁸²

Aus Sicht der technischen Aspekte wird in Abb. 4.1 die idealtypische Architektur eines FIS dargestellt. Die angesprochene FIS-Datenbank wird dabei durch die beiden Komponenten *Data Warehouse (DWH)* und *FIS-Repository* repräsentiert. Letzteres stellt die zentrale Komponente des FIS dar, weil es Informationen über die Führungsinformationen (sogenannte Metadaten) der Unternehmung und entsprechende Methoden enthält, um auf diese Informationen über integrierte Tools zuzugreifen.⁸³ Darüber hinaus verwaltet es betriebswirtschaftliche bzw. mathematische Modelle zur semantischen Unterstützung der Führungskräfte und die DV-technische Beschreibung der Datenstrukturen und der Datenquellen des DWH.⁸⁴

⁷⁶ Vgl. Tiemeyer (EF) (1996), S. 110.

⁷⁷ Vgl. Bea (1995), S. 20.

⁷⁸ Vgl. Quittenbaum (1993), S. 29; Möllmann (1992), S. 367.

⁷⁹ Vgl. Back-Hock (1991), S. 48; Tiemeyer (LF) (1996), S. 55.

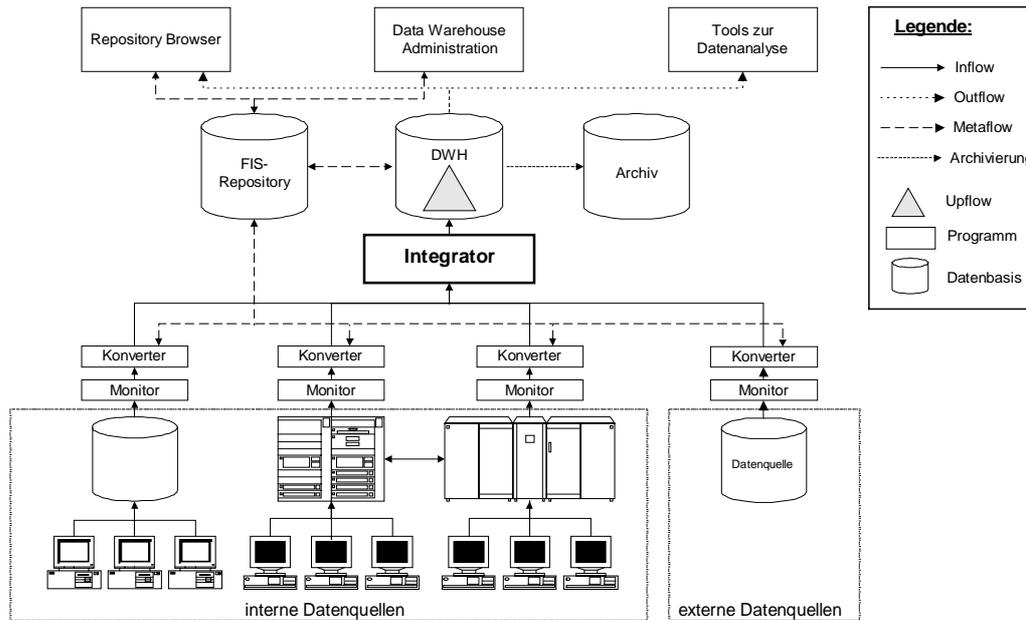
⁸⁰ Vgl. Groffmann (1992), S. 27.

⁸¹ Vgl. Fritz (1993), S. 337.

⁸² Vgl. Reichmann, Fritz, Nölken (1993), S. 480.

⁸³ Vgl. Biethahn, Mucksch, Ruf (1994), S. 67; Chen (1995), S. 43.

⁸⁴ Vgl. Chen (1995), S. 33f., S. 38; Mucksch, Holthuis, Reiser (1996), S. 426.



In Anlehnung an Schreier (1996), S. 83.

Abb. 4.1: Architektur von FIS

Die Selektion der gewünschten Informationen aus dem DWH findet anhand der im Repository enthaltenen Modelle bzw. Metadaten statt.⁸⁵ Die zurückgelieferten Ergebnisse werden auf der Anwendungsebene aufbereitet und dargestellt. Das DWH stellt eine integrierte und in sich konsistente Datenbasis dar, die notwendig ist, um gültige und aktuelle Führungsinformationen zu erhalten, die das Informationsangebot repräsentieren. Es ist definiert als „strategische Ansammlung aller Informationen, die für Entscheidungsprozesse auf allen Ebenen des Unternehmens relevant sind.“⁸⁶ Im DWH erfolgt eine redundante, zweckorientiert verdichtete Ablage der entscheidungsrelevanten Daten aus den operativen Systemen (interne Quellen, wie z. B. Vertriebs- und Kostenrechnungssysteme) und externen Quellen.⁸⁷ Das Subsystem DWH übernimmt die Datenbestände aus den zu integrierenden Systemen automatisch unter Verwendung von Schnittstellen (Inflow⁸⁸).

⁸⁵ Vgl. Chen (1995), S. 43.

⁸⁶ Weber, Strümgmann (1997), S. 31.

⁸⁷ Vgl. Behme, Schimmelpfeng (1995), S. 202; Weber, Strümgmann (1997), S. 31. Das Problem der Integration externer Informationen ist in der Literatur bisher unzureichend gelöst.

⁸⁸ Vgl. Hoffmann, Kusterer (1997), S. 50.

4.2 Notwendigkeit einer zentralen Metadatenbank zur integrierten Verwaltung von Berichtsdefinitionen

Die Ermittlung des Informationsbedarfs und infolgedessen auch der Aufbau von Berichten stellt ein komplexes Problem dar. Dies ergibt sich aus den ständigen qualitativen und quantitativen Änderungen des Informationsbedarfs in der Unternehmung, der sich unter Umständen nur teilweise und unvollständig ermitteln läßt.⁸⁹ Daher können die Zusammenstellung der Kennzahlen, die den Inhalt von Berichten und somit deren Beitrag zur Informationsbedarfsdeckung darstellen, sowie die formale Aufbereitung als ein interaktiver, mehrstufiger Prozeß angesehen werden.

Für den *inhaltlichen* Entwicklungsprozeß eines FIS müssen also Mechanismen gefunden werden, welche einen solchen Prozeß unterstützen können, indem sie die während der Entwicklung anfallenden Daten über Struktur, Inhalt und Version der Berichte individuell verwalten. Dies ist erforderlich, damit die Menge an Berichten im Berichtssystem auch bei Änderungen und Definition neuer Berichte konsistent und überschaubar für die Entwickler respektive die Anwender bleibt. Unterstrichen wird die Notwendigkeit einer Kennzahlen- und Berichtsverwaltung durch die Komplexität der Berichte, die Teilberichte in Form von Grafiken, Formularen, Kennzahlen und Kennzahlengruppen enthalten können, und denen eine bestimmte Menge von Erläuterungen in Form von Hilfedokumenten zugeordnet ist. Darüber hinaus muß der Einsatz von integrierenden Werkzeugen für die Entwicklung eines Berichtswesens im Rahmen eines FIS koordiniert werden, so daß z. B. ein Berichtsgenerator auf die Entwicklungsdaten der in einer anderen Entwicklungsstufe konzipierten Kennzahlen zugreifen kann.

Zur Unterstützung der (software-)technischen Aspekte eines Entwicklungsprozesses existiert bereits das als *Repository*⁹⁰ bezeichnete Konstrukt einer Metadatenverwaltung, die z. B. in CASE-Systemen die Verwaltung der im Entwicklungsprozeß anfallenden Daten bzw. Ergebnisse übernimmt. Diese läßt sich ebenso für die inhaltliche Sicht verwenden, d. h. die Verwaltung von Kennzahlen und Berichten auf Typebene als sogenannte Metadaten kann ebenfalls durch ein Repository erfolgen. Um alle relevanten Sichten in diesem Problemfeld abdecken zu können, erfolgt darüber hinaus auch die Verwaltung anderer Controllingobjekte bezüglich Inhalt und Form wie beispielsweise Bezugsobjekthierarchien, Aufgabenträger und deren Steuerungs- und

⁸⁹ Vgl. Horváth (1996), S. 583.

⁹⁰ Da Verwaltungswerkzeuge neben den Inhalten Bestandteil des Repository sind, ist der Begriff Repository im Grunde nicht korrekt. Die Bezeichnung Repository-System umschreibt den Sachverhalt treffender, wird aber aus Gründen der Konformität zur Literatur nicht verwendet.

Regelungsaufgaben im Repository. Zu beachten ist dabei, daß die eigentlichen Daten (z. B. die konkrete Ausprägung einer Kennzahl) im DWH abgelegt werden – die Informationen über die Struktur und Semantik der relevanten Objekte sind in Informationsmodellen⁹¹ zu beschreiben, die hier aufgrund ihres Abstraktionsgrades als Metamodelle angesehen werden. Ein Meta-Meta-Modell beschreibt in diesem Zusammenhang Modellierungsregeln und Konsistenzbedingungen in bezug auf die Metamodelle.

Zur Abbildung individueller Sachverhalte der Unternehmung, wie z. B. der Warengruppenhierarchie, dienen Modellierungsfunktionen, mit denen die Bildung von mehrdimensionalen Unternehmensmodellen, Submodellen und Modellausschnitten durchgeführt werden kann.⁹² Darüber hinaus werden frei definierbare und individuelle Wertarten (Ist, Plan, Budget), Zeiteinheiten, Mengeneinheiten, Währungen bzw. Wechselkurse, Konsolidierungsstrukturen und Schwellen- bzw. Grenzwerte benötigt.⁹³

4.2.1 Integrierte Abbildung mentaler Modelle

Es wurde bisher häufig vorausgesetzt, daß die Manager die Bedeutung der ihnen zur Verfügung gestellten Daten kennen, da sie die Systemanforderungen selbst definiert haben. Da dies selten der Fall ist, sollten zukünftige FIS die Modellierung von Unternehmensstrukturen und mehrdimensionalen Daten zulassen und den Führungskräften dadurch einen Überblick über die Organisation und die zugrundeliegenden Informationssysteme bieten. Diese Modellierung kann in der Form von Metainformationen im Repository abgelegt werden, das den Managern und Controllern durch Kontextinformationen und semantische Unterstützung eine übersichtliche Möglichkeit bietet, vorhandene Strukturen, deren Komplexität oft nicht überschaubar ist, nachzuvollziehen und zu verstehen. Diese Vorgehensweise vermeidet Inkonsistenzen sowie fehlende Daten und sichert die Integration von FIS-Anwendungen über verschiedene Organisationsstufen. Letzteres ist notwendig, da ein FIS aus technischer Sicht viele Komponenten bzw. Werkzeuge enthält, die nur Teilfunktionen aus einem spezifischen Blickwinkel erfüllen. Um eine unternehmensweite Datenintegration⁹⁴ sicherzustellen, müssen diese in FIS-Entwicklungsumge-

⁹¹ Ein Informationsmodell wird hier definiert als das „gedankliche Konstrukt über das betriebliche Objektsystem aus Sicht der in diesem verarbeiteten Informationen für Zwecke des Informationssystem- und des Organisationsgestalters.“ Becker (1998), S. 86.

⁹² Vgl. Tiemeyer (LF) (1996), S. 55.

⁹³ Vgl. Fritz (1993), S. 334f.; Reichmann, Fritz, Nölken (1993), S. 478f.

⁹⁴ Zur Charakterisierung der Integrationskomponenten vgl. Becker (1991), S. 166ff.

bungen integriert werden, denen ein Repository zugrunde liegt.⁹⁵ Zur Vermeidung von Mißverständnissen und zur Standardisierung sollten unternehmensweit einheitliche Definitionen der verwendeten Begriffe erfolgen, die ebenfalls im Repository verwaltet werden können (*Glossar*).

Das Speichern und Verwalten der betriebswirtschaftlichen Modelle erfolgt im Repository als sogenanntes IOIS-Modell (Integriertes Organisations- und Informationssystem-Modell), das die mentalen Modelle der Führungskräfte in bezug auf die Unternehmung ausdrücken soll. Die individuellen mentalen Modelle der Manager führen zwangsweise zu einer unterschiedlichen Interpretation betriebswirtschaftlicher Aspekte, z. B. werden unterschiedliche Berechnungsschemata zur Ermittlung des Deckungsbeitrags einer bestimmten Vertriebschiene herangezogen. Folglich können unterschiedliche Inhalte unter gleichen Bezeichnungen (Homonyme) und umgekehrt, gleiche Inhalte unter unterschiedlichen Begriffen (Synonyme), diskutiert werden.⁹⁶ Eine Reduktion resp. Beseitigung dieser Inkonsistenzen in Bezeichnungen kann durch den Einsatz einer zentralen Verwaltung von Metadaten erfolgen, z. B. zur Beschreibung von Berechnungsschemata für Kennzahlen.

Somit können die mentalen Modelle durch den Einsatz von Repository-basierten FIS verbessert bzw. erweitert werden, wenn sie als gemeinsame Sicht auf die Unternehmung explizit abgebildet werden. Den einzelnen Führungskräften wird auf diese Weise ein Navigationsinstrument für die Datensuche in Form von relationalen Modellen zur Verfügung gestellt, wodurch die Effektivität der Informationsnutzung zur Entscheidungsfindung gesteigert wird. Das so entstehende Organisationsmodell kann mit bestehenden Informationssystem-Modellen integriert werden und bildet mit diesen das IOIS-Modell.⁹⁷

Es findet Verwendung durch integrierte Entwicklungstools und grafikorientierte Benutzerschnittstellen. Letztere unterstützen den Zugriff auf Informationen über die Darstellung verschiedener Sichten bzw. Dimensionen der Modelle im Repository.⁹⁸ Es handelt sich beim IOIS-Modell um ein Metaschema, in dem die Informationsverarbeitung des betrachteten Unternehmens adäquat modelliert werden soll.⁹⁹ Dies bedeutet, daß die Struktur und die Semantik von Informationen konzeptionell, also unabhängig von einzelnen Werkzeugen, beschrieben wird. Die zu entwickelnden Datenmodelle für Kennzahlen (vgl. Abb. 4.2) und

⁹⁵ Vgl. Chen (1995), S. 37f.

⁹⁶ Vgl. Eicker (1994), S. 20.

⁹⁷ Vgl. Chen (1995), S. 33-46.

⁹⁸ Vgl. Chen (1995), S. 34.

Berichte sind als Teil dieses Metamodells anzusehen. Die Semantik, die sich in Abhängigkeit von der Struktur ändert, beinhaltet die Art der Nutzung von Informationen, die Art der Informationen selbst sowie deren Abhängigkeiten untereinander, die Zeiträume für die Nutzung, die Versionen der betrachteten Objekte und Bedingungen zur Konsistenzsicherung.¹⁰⁰

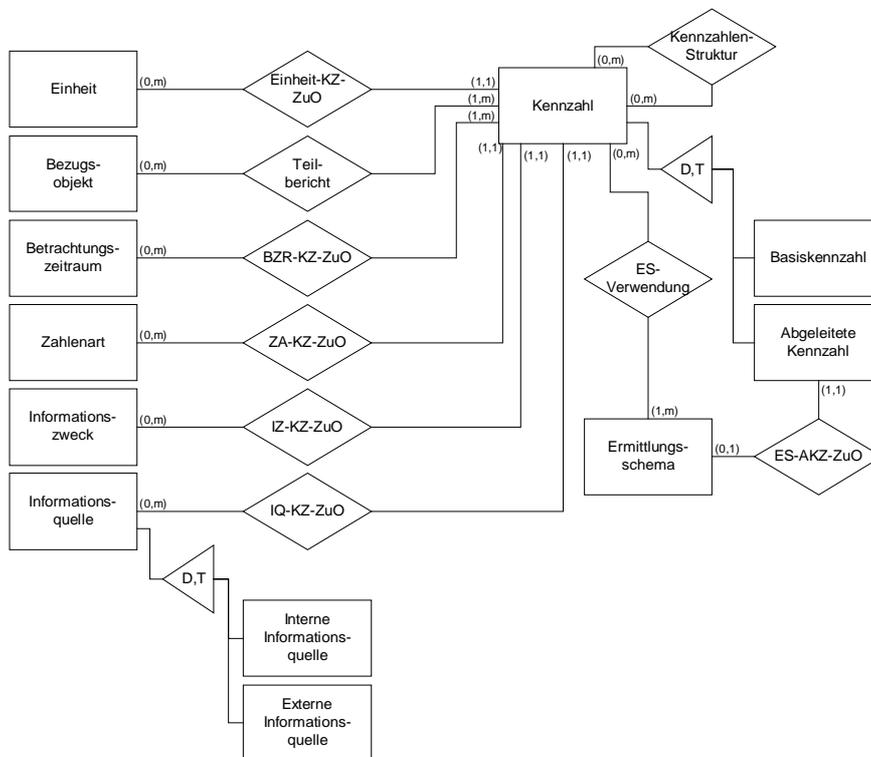


Abb. 4.2: Datenmodell Kennzahl

4.2.2 Grundsätze ordnungsmäßiger Führungsinformationssystem-Modellierung

Die Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung (GoM) stellen Gestaltungsempfehlungen für Informationsmodelle zur Erhöhung der Modellqualität dar und existieren in diversen Ausgestaltungen für unterschiedliche Modellsichten und Modellierungsmethoden.¹⁰¹ Die GoM werden in die Grundsätze der Richtigkeit, der Relevanz, der Wirtschaftlichkeit, der Klarheit, der Vergleichbarkeit und des systematischen Aufbaus unterteilt und gelten in ihrer allgemeinen Form selbstverständlich auch für das im Repository gespeicherte Modell eines Führungsinformationssystems. Zusätzlich legen einige Besonderheiten von Führungsinformationssystemen, darunter die hohen Anforderungen von Führungskräften als Modellnutzer an die

⁹⁹ Vgl. Eicker (1991), S. 5; von Stülpnagel (1991), S. 21.

¹⁰⁰ Vgl. Nauer (1991), S. 27.

Handhabbarkeit des Modells, die Trennung zwischen operativer und dispositiver Datenwelt und das Fehlen allgemein anerkannter, dediziert multidimensionaler Modellierungsmethoden, eine systemtypspezifische Konkretisierung der GoM für Führungsinformationssysteme nahe.

Der Grundsatz der *Richtigkeit* ist erfüllt, wenn das FIS-Modell zum einen syntaktisch korrekt ist, d. h. vollständig und konsistent gegenüber dem Repository-Metamodell. Eine essentielle Forderung an ein Metadatenbanksystem ist die Integrität des Meta-Meta-Modells bezüglich der angegebenen Regeln für die Strukturierung und die Benennung von Komponenten. Auf Grund dessen ist eine automatische Überprüfung der im Metamodell abgebildeten Sachverhalte auf Korrektheit durch das System (soweit möglich) umzusetzen, die z. B. über die Formulierung von Integritätsbedingungen erfolgen kann.¹⁰² Bei einer Modifikation des Metamodells soll das Repository automatisch eine Konsistenzprüfung mit dem bestehenden Modell durchführen, um Inkonsistenzen zwischen den vorhandenen und den hinzugefügten Metadaten zu verhindern.¹⁰³

Zum anderen sind die dem Entscheidungsträger zu vermittelnden Zusammenhänge semantisch fehlerfrei abzubilden. Ein Konsens über die zugrundeliegende Problemstellung zwischen Modellentwickler und -nutzer wird dabei vorausgesetzt. Besonderes Augenmerk muß im Sinne des Grundsatzes der Richtigkeit darauf gelegt werden, daß die Heterogenität der operativen Datenbestände nicht zu Inkonsistenzen im Modell des Führungsinformationssystems führt. So müssen z. B. alle Dimensionen und Kennzahlen mit einheitlichen Bezeichnungen versehen sein und dem Benutzer konsolidiert über das Repository zur Verfügung gestellt werden.¹⁰⁴

Der Grundsatz der *Relevanz* fordert die vollständige, aber minimale Abdeckung des individuellen Informationsbedarfs des nutzenden Entscheidungsträgers und berührt damit das primär betriebswirtschaftliche Problem der Informationsbedarfsanalyse, für das Lösungen bislang nur in Ansätzen existieren. INMON plädiert daher für eine Abschwächung der Vollständigkeitsforderung und bezeichnet angesichts des iterativen Entwicklungsprozesses eines Data Warehouse das zugrundeliegende Modell als zufriedenstellend, wenn im ersten Entwicklungszyklus ca. 50% der Anforderungen darin erfaßt sind.¹⁰⁵ Bei der Beurteilung der Relevanz von Modellelementen ist insbesondere der Zielkonflikt zwischen einer expliziten Abbildung der für den

101 Vgl. Rosemann (1996), S. 85-152; Becker, Rosemann, Schütte (1995); Becker, Schütte (1996).

102 Vgl. Eicker (1991), S. 6.

103 Vgl. von Stülpnagel (1991), S. 19.

104 Vgl. Mucksch, Holthuis, Reiser (1996), S. 428.

105 Vgl. Inmon (1996), S. 149f.

Modelladressaten relevanten Aggregationsstufen und der unter Wirtschaftlichkeits- und Klarheitsgesichtspunkten geforderten Reduktion der Modellkomplexität zu lösen.

Zur Erhöhung der *Wirtschaftlichkeit* sind vor allem die Persistenz und Wartbarkeit des FIS-Modells zu fordern, auch aufgrund der für Führungsinformationssysteme charakteristischen Schwierigkeiten bei der Bestimmung der Systemanforderungen in einer turbulenten Unternehmensumwelt. Die Verwaltung der Metadaten in einem zentralen Repository trägt dazu durch Sicherstellung der Werkzeugunabhängigkeit des Modells in erheblichem Maße bei und erleichtert z. B. einen Wechsel der technischen Plattform. Aus Gründen der Persistenz sind grundsätzlich Performanceaspekte bei der FIS-Modellierung und beim Repository-Design zu vernachlässigen. Zur Wartbarkeit trägt außerdem die sog. „Traceability“ bei, d. h. die Kenntlichmachung der Beziehungen zwischen Informationsobjekten der operativen und der dispositiven Welt im Repository.

Die Wirtschaftlichkeit der Modellentwicklung wird durch den Einsatz geeigneter Werkzeuge in Form dedizierter FIS-Generatoren¹⁰⁶ ebenfalls unterstützt. Daneben sind führungsaufgaben- bzw. entscheidungssituationspezifische Referenz-Metamodelle denkbar, die in ein FIS-Repository importiert und an den individuellen Informationsbedarf des Entscheidungsträgers angepaßt werden können.

Da Führungskräfte die Benutzer von Führungsinformationssystemen darstellen und das Repository auch die Angleichung ihres mentalen Modells an das FIS-Modell unterstützen soll, ist der Grundsatz der *Klarheit* hier von größerer Bedeutung als bei der Modellierung operativer Systeme. Negativ wirken sich auf die Klarheit eine hohe Modellkomplexität und -kompliziertheit aus. Die Benutzerschnittstelle eines FIS-Repository sollte daher die Möglichkeit selektiver Clusterung bzw. Verfeinerung dargestellter Modellstrukturen bieten und zum „Drill Down“/„Roll Up“ äquivalente Operationen auch auf Meta-Ebene anbieten. Daneben kann die Kompliziertheit der Darstellung durch eine Aufspaltung in getrennte Sichten für Kennzahlensysteme, Bezugsobjekthierarchien und Aufgabenträger reduziert werden (Abb. 4.3).¹⁰⁷ Die Sichten können dem Benutzer durch jeweils adäquate Darstellungsformen und Werkzeuge in einer Weise präsentiert werden, die ihm sowohl ein besseres Verständnis einzelner Modellausschnitte als auch die sichtenübergreifende Navigation auf der Grundlage der über das Repository integrierten Metadaten ermöglicht.

¹⁰⁶ Vgl. Holten (1998), S. 269-281.

¹⁰⁷ Vgl. Gabriel, Gluchowski (1997), S. 32-36.

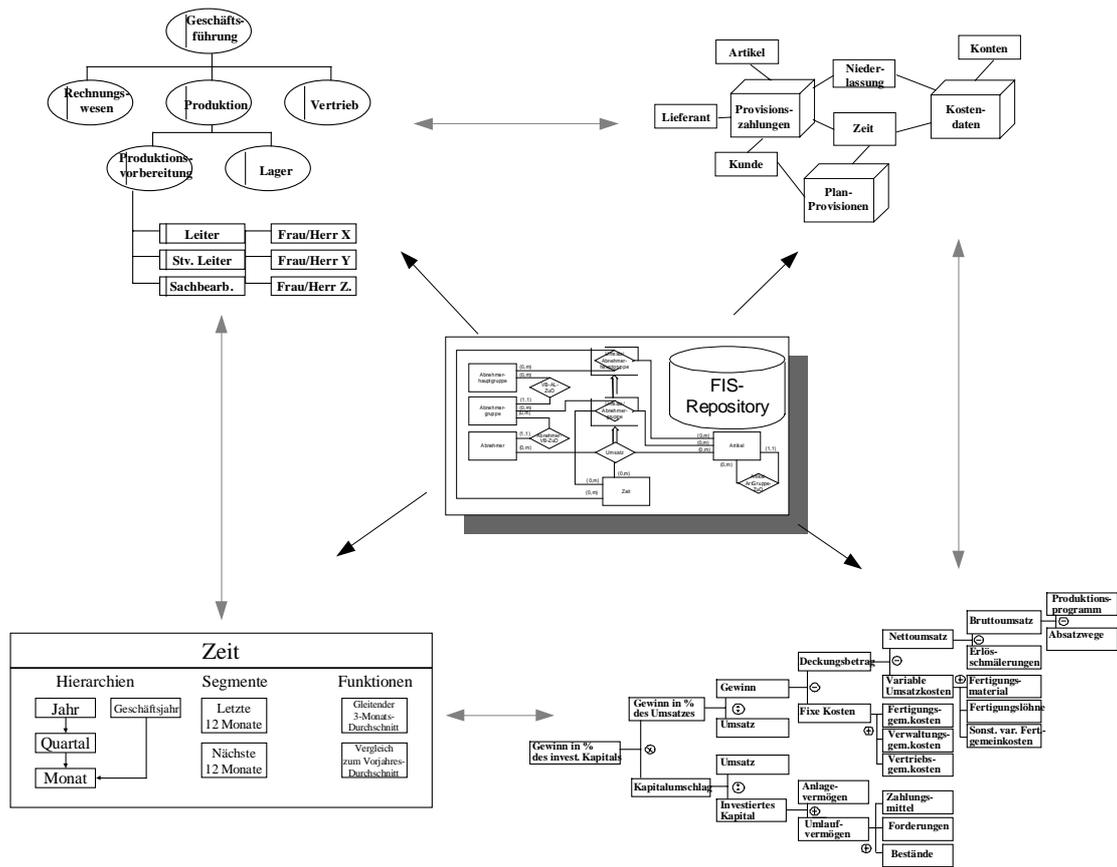


Abb. 4.3: Sichtenspezifische Darstellung und Integration über das FIS-Repository

Zur *Vergleichbarkeit* zweier FIS-Modelle müssen zum einen die jeweiligen FIS-Metamodelle vergleichbar sein. Dies bedingt u. a. auch gleiche Ausdrucksmächtigkeit der Metamodelle, z. B. hinsichtlich der Abbildungsmöglichkeit paralleler oder zeitvarianter Dimensionshierarchien. Zum anderen erfordert die inhaltliche Vergleichbarkeit neben konsistenten Benennungen und Einheiten eine detaillierte Dokumentation der einzelnen Informationsobjekte, die in einem FIS-Repository verwaltet werden kann. Der Vergleich von FIS-Modellen kann z. B. bei der Integration unterschiedlicher Data Marts geboten sein.

Der Grundsatz des *systematischen Aufbaus* gilt für Führungsinformationssystem-Modelle in gleicher Weise wie für beliebige Informationsmodelle und verlangt eine konsistente Verwendung von Modellelementen und -strukturen in unterschiedlichen Sichten. Als Beispiel seien wiederum einheitliche Bezeichnungen und ein gleicher Aufbau von Dimensionshierarchien genannt. Auch in der Prozeßsicht kommt der Grundsatz des systematischen Aufbaus im Rahmen der Einbindung des Informationssystems in das Geschäftsprozeßmodell mit einer Zuordnung von Prozessen bzw. Prozeßschritten zu den definierten Informationsbedürfnissen zum Tragen.

Literatur

- Back-Hock, A.: Executive Information Systeme (EIS). krp, o. Jg. (1991) 1, S. 48-50.
- Back-Hock, A.; Kirn, T.: Executive Information Systeme (EIS) im Controlling. krp, o. Jg. (1991) 3, S. 131-136.
- Bea, F.-X.: Führungsinformationssysteme zur Bewältigung des dynamischen Umfelds. In: Strategische Führungsinformationssysteme: Theoretische Grundlagen, praktische Erfahrungen. Hrsg.: U. Grimm, P. Sokolowsky. Wiesbaden 1995, S. 15-24.
- Becker, J.: CIM-Integrationsmodell. Berlin et al. 1991.
- Becker, J.: Referenzmodelle für den Handel. In: Informationsmodellierung; Referenzmodelle und Werkzeuge. Hrsg.: M. Maicher, H.-J. Scheruhn. Wiesbaden 1998, S. 85-109.
- Becker, J.; Rosemann, M.; Schütte, R.: Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung. Wirtschaftsinformatik, 37 (1995) 5, S. 435-445.
- Becker, J.; Schütte, R.: Handelsinformationssysteme. Landsberg/Lech 1996.
- Behme, W.; Schimmelpfeng, K.: Führungsinformationssysteme: EDV-Unterstützung für das Management. WISU, 24 (1995) 3, S. 201-204.
- Biethahn, J.; Mucksch, H.; Ruf, W.: Ganzheitliches Informationsmanagement. Band 1: Grundlagen. 3. Aufl., München, Wien 1994.
- Chen, M.: A Model-Driven Approach to Accessing Managerial Information: The Development of a Repository-Based Executive Information System. Journal of Management Information Systems, 11 (1995) 4, S. 33-63.
- Eicker, S.: Anforderungen an ein zentrales Metadatenbanksystem. HMD Theorie und Praxis der Wirtschaftsinformatik, 28 (1991) 161, S. 3-9.
- Eicker, S.: IV-Dictionary: Konzepte zur Verwaltung der betrieblichen Metadaten. Berlin, New York 1994 (Studien zur Wirtschaftsinformatik, 7).
- Fritz, B.: Controlling-Anforderungen an ein Führungsinformationssystem: Einführungsprozeß und Auswahlkriterien. Controlling, 5 (1993) 6, S. 328-339.
- Gabriel, R.; Gluchowski, P.: Semantische Modellierungstechniken für multidimensionale Datenstrukturen. HMD, 34 (1997) 195, S. 18-37.
- Groffmann, H.-D.: Kooperatives Führungsinformationssystem. Grundlagen - Konzept - Prototyp. Wiesbaden 1992.

- Hoffmann, W.; Kusterer, F.: Handels-Controlling auf Basis eines Datawarehouse und OLAP. Controlling, 9 (1997) 1, S. 46-53.
- Holten, R.: Die drei Dimensionen des Inhaltsaspektes von Führungsinformationssystemen. Arbeitsbericht Nr. 56 des Instituts für Wirtschaftsinformatik. Münster 1997.
- Holten, R.: Entwicklung von Führungsinformationssystemen – Ein methodenorientierter Ansatz. Dissertation, Universität Münster. Münster 1998.
- Horváth, P.: Controlling. 6. Aufl., München 1996.
- Inmon, W.H.: Building the Data Warehouse. 2. Aufl. New York et al., 1996.
- Jahnke, B.: Entscheidungsunterstützung der oberen Führungsebene durch Führungsinformationssysteme. In: Informationsmanagement. Hrsg.: D. B. Pressmar. Wiesbaden 1993, S. 123-147.
- Möllmann, S.: Executive Information Systems: Navigationsinstrumente zur Unternehmensführung. zfo, 61 (1992) 6, S. 366-367.
- Mucksch, H.; Holthuis, J.; Reiser, M.: Das Data Warehouse-Konzept – ein Überblick. Wirtschaftsinformatik, 38 (1996) 4, S. 421-433.
- Nauer, B.: Das Repository - Informationsmodell als zentrale Schnittstelle. HMD Theorie und Praxis der Wirtschaftsinformatik, 28 (1991) 161, S. 27-34.
- Quittenbaum, G.: Maßgeschneiderte Konzeption und Realisierung eines Führungsinformationssystems. Controlling, 5 (1993) 1, S. 28-32.
- Reichmann, T.; Fritz, B.; Nölken, D.: EIS-gestütztes Controlling: Schnittstelle zwischen Controlling und Informationsmanagement. In: Handbuch Informationsmanagement. Hrsg.: A.-W. Scheer. Wiesbaden 1993, S. 463-489.
- Rosemann, M.: Komplexitätsmanagement in Prozeßmodellen. Wiesbaden 1996.
- Schreier, U.: Verarbeitungsprinzipien in Data-Warehousing-Systemen. HMD, 33 (1996) 187, S. 78-93.
- Tiemeyer, E. (EF): Erfolgsfaktor 'Führungsinformation' - Ausschöpfung strategischer Potentiale durch informationstechnische Unterstützung. FB/IE, 45 (1996) 3, S. 108-115.
- Tiemeyer, E. (LF): Lösungswege zur besseren Führungsinformation (2). Office Management, 44 (1996) 6, S. 54-57.
- von Stülpnagel, A.: Repositories - Konzepte, Architekturen, Standards. HMD Theorie und Praxis der Wirtschaftsinformatik, 28 (1991) 161, S. 10-25.
- Weber, H. W.; Strüngmann, U.: Datawarehouse und Controlling - Eine vielversprechende Partnerschaft. Controlling, (1997) 1, S. 30-36.

5 Auswahl integrierter Warenwirtschaftssysteme

Oliver Vering, Jens Wiese

Abstract

Die Erneuerung der im Handel im Vergleich zu anderen Branchen relativ veralteten Informationssystemstruktur stellt gegenwärtig eine zentrale Managementaufgabe in Handelsunternehmen dar. Ist der Einsatz von Standardsoftwaresystemen vorgesehen, so besteht das Problem in der Auswahl eines für das Unternehmen geeigneten Produkts. Dem Bedarf nach einem Warenwirtschaftssystem steht ein Markt mit einem nahezu unüberschaubaren Angebot an Systemen gegenüber. Der folgende Beitrag zeigt ein praxisorientiertes Verfahren auf, die Auswahl eines Warenwirtschaftssystems sicher und zukunftsorientiert vorzunehmen.

5.1 Das Problem der Auswahl integrierter Warenwirtschaftssysteme im aktuellen Marktumfeld

Im Handel läßt sich, nahezu unabhängig vom Sortiment und von der Wirtschaftsstufe (Einzel- und/oder Großhandel) der Unternehmen, hinsichtlich des Durchdringungsgrads und der Qualität der IT-Unterstützung ein erheblicher Investitionsstau im Vergleich zu entsprechenden Unternehmen aus anderen Bereichen des Dienstleistungssektors konstatieren.¹⁰⁸ Der große Anteil an (überalterter) Individualsoftware führt dazu, daß die Wartung dieser Systeme sowie das Management der notwendigen Schnittstellen personelle und finanzielle Ressourcen in einem Umfang erfordert, die bei der Weiterentwicklung der Systeme fehlen. Damit verharren die Systeme auf einem Stand der schon lange nicht mehr den State-of-the-Art darstellt. Hierin zeigt sich das grundsätzliche Problem von Individualsoftware: Alle Anpassungen - auch grundlegende, wie die Umsetzung rechtlicher Änderungen oder Schnittstellenanpassungen - müssen individuell vorgenommen werden. Bei einer Standardsoftware wird dies i. d. R. zentral und einmalig von den jeweiligen Softwarehaus realisiert, so daß sich die Kosten auf alle Lizenznehmer verteilen und i. d. R. eine frühere Verfügbarkeit gegeben ist.

Am schwersten wiegt in vielen Unternehmen zudem die fehlende Gesamtkonzeption für die Informationsverarbeitung. Die Informationstechnologie kann damit nicht als "Enabler" für organisatorische Veränderungen, wie der Ausgestaltung neuer Organisationsstrukturen bzw.

¹⁰⁸ Vgl. Becker, Schütte (1996).

Geschäftsprozesse, dienen, sondern erzwingt vielmehr das Festhalten an gewachsenen - oftmals ineffizienten - Abläufen.

Dabei sieht sich der Handel einer Reihe von Entwicklungen ausgesetzt, die erheblichen Einfluß auf die Marktstruktur haben. Zu nennen sind insbesondere Konzentrationsprozesse sowie neue zwischen- und überbetriebliche Kooperationskonzepte, die derzeit unter Schlagworten wie Electronic Commerce, Efficient Consumer Response (ECR) und Supply Chain Management diskutiert werden. Darüber hinaus stellen die Einführung des EURO und der Jahrtausendwechsel unabänderbare Tatsachen dar, die in der Informationsverarbeitung berücksichtigt bzw. abgedeckt werden müssen. Dabei stehen die Unternehmen unter einem erheblichen Zeitdruck, der die Umstellung auf eine Standardsoftware für die Warenwirtschaft fast schon impliziert. So haben in einer 1996 durchgeführten Studie 44% der Befragten auf die Frage, wie sie vorgehen werden, falls sie Individualsoftware wegen des Jahres 2000 ändern müssen, geantwortet, daß sie die Individualsoftware durch Standardsoftware ersetzen werden.¹⁰⁹ Für diese unter Zeitdruck durchzuführenden Umstellungen ist ein effektives und effizientes Verfahren zur fundierten Evaluation der am Markt angebotenen Warenwirtschaftssysteme erforderlich, um das für den konkreten Unternehmenskontext geeignetste Warenwirtschaftssystem auswählen zu können.

5.2 Die Bedeutung von Warenwirtschaftssystemen für Handelsunternehmens

Warenwirtschaftssysteme sind Anwendungssysteme, die durch Abdeckung des gesamten Funktionsumfangs der Warenwirtschaft, die dispositiven, logistischen und abrechnungsbezogenen Geschäftsprozesse von Handelsunternehmen unterstützen.¹¹⁰ Dabei sind neben dem klassischen Lagergeschäft auch weitere Geschäftsprozesse wie das Streckengeschäft und seltener auch das Zentralregulierungsgeschäft für Warenwirtschaftssysteme von Bedeutung. Die Grundlage eines Warenwirtschaftssystems bildet die Verwaltung der Stammdaten. Im Vordergrund steht hier der Artikel mit all seinen branchenspezifischen Eigenarten (z. B. Mindesthaltbarkeitsdaten, Seriennummern, Chargen, Lots mit Farb- und Größenvariationen etc.). Darüber hinaus ist im Handel aufgrund der Konditionsvielfalt und -dynamik auch die adäquate Abbildung dieser Daten von großer Bedeutung. Auf den Stammdaten bauen die Bewegungsdaten auf, die einzelne Geschäftsprozesse, z. B. einen Kundenauftrag oder eine Lieferantenbestellung bzw. die logistischen Folgen wie Warenaus- und -eingänge und die abrechnungsbezogenen Folgen wie

109 Vgl. Knolmayer, Myrach, Pfahrer (1996).

110 Vgl. Hertel (1997).

Lieferantenrechnungen und Fakturen abbilden. Ergänzt werden diese Daten um die Bestandsdaten, insbesondere die Lagerbestandsdaten.

Die zentrale funktionale Eigenart von Warenwirtschaftssystemen liegt in der effizienten Bewältigung des enormen Datenvolumens, das in Handelsunternehmen anfällt. Das betrifft einerseits die Verwaltung der Stammdaten, 300.000 aktive Artikel sind keine Seltenheit, und andererseits die Bewältigung der großen Zahl an Geschäftsprozessen, die täglich abgewickelt werden müssen. Ferner kennzeichnet gute Warenwirtschaftssysteme die Möglichkeit einer zeitnahen Beauskunftung nach innen, z. B. hinsichtlich des aktuellen Auftragsbestandes oder der Spannsituation, sowie nach außen, z. B. hinsichtlich des Auftragsstatus. Weiterhin ist die Anpaßbarkeit und Flexibilität des Warenwirtschaftssystems an Geschäftsprozesse und Schnittstellen der Marktpartner von wettbewerblicher Bedeutung. Als Stichwort sei hier die ECR-Initiative genannt.

5.3 Der Markt für Warenwirtschaftssysteme

Das Angebot für Warenwirtschaftssysteme ist größer als man zunächst annimmt. So wurden im Rahmen einer Studie über 400 unterschiedliche Produkte ermittelt, für die die jeweiligen Anbieter den Handel als Einsatzbranche nennen. Werden diese Systeme genauer untersucht, so ist festzustellen, daß es sich in der Mehrzahl um Lösungen für kleine und mittlere Handelsbetriebe handelt. Damit entspricht das Angebot der traditionellen Branchenstruktur des Handels. Große Warenwirtschaftslösungen, die mehrere Vertriebslinien, mehrere Zentral- oder Auslieferungslager und unternehmensübergreifende Einkaufsverbände mit einem einheitlichen System unterstützen können, sind selten. Demgegenüber scheint besonders dieser Markt, aufgrund des seit einiger Zeit zu beobachtenden Konzentrationsprozesses im Handel, in Zukunft ein großes Potential zu bieten.

Die angebotenen Systeme lassen sich in Abhängigkeit vom jeweiligen Betriebstyp bzw. der Wirtschaftsstufe klassifizieren, für den sie geeignet sind. Dabei bilden sich dezidierte Lösungen für die folgenden Betriebstypen heraus:

- *Großhandel* mit Lager- und Tourenverwaltung sowie umfangreicher Unterstützung des (Telefon-)Verkaufs,
- *Einzelhandel*, insbesondere mit Kassensystemanbindung und Personaleinsatzverwaltung,
- *Mehrstufiger Handel*, der die beiden ersten Kategorien verbindet und um weitere Spezifika - wie Aufteilerverwaltung und Sortimentsmanagement - erweitert.

Orthogonal zu den Betriebstypen lassen sich die Systeme aufgrund der Unterstützung branchenspezifischer Besonderheiten gliedern.

Branche	Spezifika	Branche	Spezifika
Lebensmittel	- Frischeproblematik (MHD) - hohe Umschlagsgeschwindigkeit mit häufiger Nachdisposition - Aktionsmanagement	Baustoffe, Holz	- Rundholzberechnung (z.B. Bruttobandmaß, Kreuzbandmaß, Zopfmaß) - Aufmaßverwaltung - Zuschnittoptimierung
Textil, Schuhe, Sport	- durchgehende Saisonorientierung - Modersikofaktoren - Verwaltung von Artikelvarianten (z.B. Farbe-Bundweiten-Beinlängen-Varianten bei Jeans)	Metall, Stahl	- Biegeauftragsverwaltung - differenzierte Stahlpreisberechnung
techn. Handel (Sanitär, Elektro)	- umfangreiches Sortiment - Objektgeschäft - Metallzuschläge (z.B. DEL-Notizen, Silberpreisfindung nach Klöckner-Möller) - Seriennummerverwaltung / Reparaturabwicklung - Transportbehältnisverwaltung (z.B. Kabeltrommeln)	Chemikalien, Pharma	- Chargenorientierung / -verfolgung - Rezepturen - Gefahrstoffverwaltung

Abb. 5.1: Branchenspezifika von Warenwirtschaftssystemen

Neben den in Abb. 5.1 genannten dominierenden Branchen existiert eine Vielzahl von Lösungen für Branchen- und Funktionsnischen. Hierzu seien z. B. Spezialpakete für den Schallplattenhandel und den Reifenhandel einerseits sowie für die Außenhandelsabwicklung andererseits genannt.

Einen Überblick über die Anzahl der am Markt erhältlichen Warenwirtschaftssysteme für spezielle Betriebstypen-Branchen-Kombinationen stellt Abb. 5.2 dar.

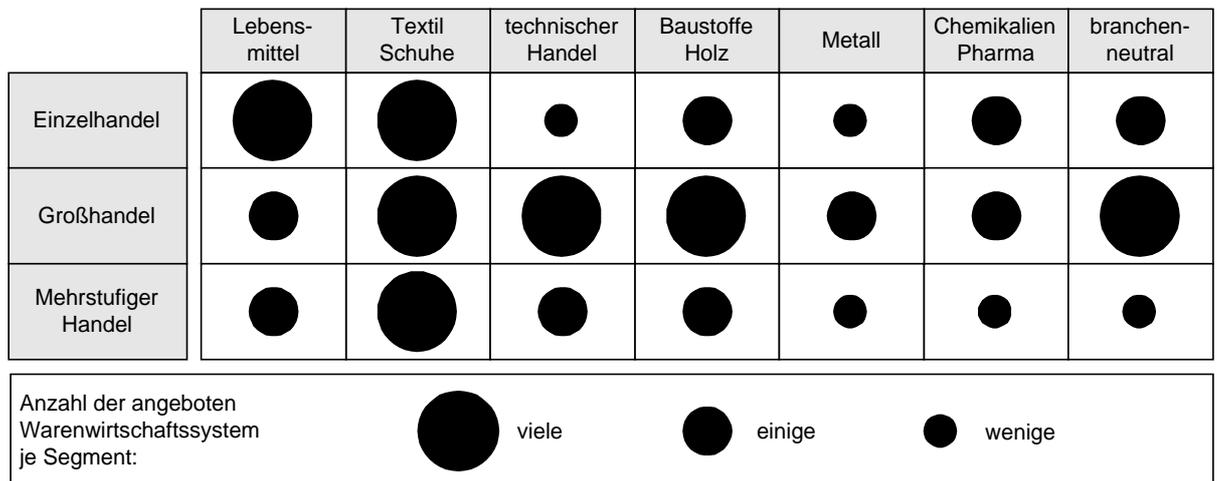


Abb. 5.2: Klassifizierung des Marktes für Warenwirtschaftssysteme

5.4 Vorgehen bei der Auswahl integrierter Warenwirtschaftssysteme

Wie findet man aus den über 400 Systemen ein für das Unternehmen geeignetes oder gar das beste Warenwirtschaftssystem? Diese Frage ist in zwei Teilfragen zu unterteilen: Zum einen: Wie erhält man eine Marktübersicht über die angebotenen Systeme? Zum anderen: Wie wählt man ein geeignetes bzw. ein optimales System aus?

5.4.1 Marktüberblick

Um einen ersten Marktüberblick über geeignete Warenwirtschaftssysteme zu erlangen, haben sich die folgenden Strategien als zweckmäßig erwiesen:

- Untersuchung der bei der *Konkurrenz* bzw. *Branchenunternehmen* eingesetzten Systeme: Dieses Vorgehen erscheint aus wettbewerblichen Gründen zunächst schwierig. Meist bestehen jedoch auf Funktionsebene informelle Kontakte, die zu einer entsprechenden Informationsgewinnung führen können. Gegen diesen Ansatz ist einzuwenden, daß auf diese Weise die Generierung von Wettbewerbsvorteilen aus dem Bereich der DV-Unterstützung heraus schwierig ist. Nur in Ausnahmefällen wird man auf diesem Weg auf "Best-Practice"-Lösungen aufmerksam, wahrscheinlicher ist die Entdeckung von "Common-Practice"-Ansätzen.
- Die gezielte Durchsicht von *Softwarekatalogen* nach entsprechenden Branchenlösungen: Dabei können die aufgeführten Informationen über die einzelnen Lösungen zu einer ersten Vorauswahl führen. Dies betrifft insbesondere die Brancheneignung aber auch die Größe des Systems, die z. B. anhand der erforderlichen Hardware eingeschätzt werden kann.
- Der Besuch von *Messen* – Computer- und Branchenmessen: Häufig kann vor Ort direkt ein Eindruck von den Systemen gewonnen werden. Dies erleichtert zumeist die Einschätzung dahingehend, ob die Aufnahme des Systems in die engere Auswahl sinnvoll ist.
- Darüber hinaus sind *Veröffentlichungen in Fachzeitschriften* geeignet, auf mögliche Alternativen aufmerksam zu machen. Jedoch existieren für den Bereich der Warenwirtschaftssysteme bisher - im Gegensatz zu anderen Bereichen, wie z. B. bei PPS- oder Workflowmanagement-Systemen - nur wenige Veröffentlichungen.¹¹¹

¹¹¹ Ein Vergleich von sieben Warenwirtschaftslösungen findet sich bei Schmid (1997). Für den Bereich des Textileinzelhandels sind die Ergebnisse einer Umfrage unter Textileinzelhändlern zur Leistungsfähigkeit und Zufriedenheit mit der eingesetzten Software in o.V. (EDV-Umfrage) veröffentlicht.

Bei der Suche nach Systemen ist allerdings zu berücksichtigen, daß eine Vergrößerung der Anzahl der zu untersuchenden Warenwirtschaftssysteme um ihrer selbst Willen nicht sinnvoll ist.¹¹² Das Beurteilen und Begutachten jedes Systems hinsichtlich seiner Eignung kostet Zeit und Geld. So sind Informationsbroschüren zu studieren, beantwortete Pflichtenhefte auszuwerten und ggf. Produktpräsentationen zu absolvieren. Daher sollten nur solche Systeme in die engere Wahl kommen, die tatsächlich eine Chance haben, das geeignetste System zu sein.

5.4.2 Auswahlstrategie

Der Vielzahl der Systeme steht andererseits eine Vielzahl spezifischer Anforderungen gegenüber, welche die Spezifika der jeweiligen Branche und des konkreten Unternehmens hinsichtlich der Unterstützung durch ein Warenwirtschaftssystem widerspiegeln. Da eine detaillierte Erhebung und Erarbeitung der Anforderungen sich sehr aufwendig gestaltet, ist zur Sicherstellung eines effizienten Auswahlprozesses ein strukturiertes Vorgehen erforderlich.¹¹³ Als erfolgreich hat es sich dabei erwiesen, zwei Aufgaben parallel zu verfolgen: Einerseits werden alternative Warenwirtschaftssysteme ermittelt, und andererseits die Anforderungen erhoben und analysiert. Dabei wird die Zahl der näher zu betrachtenden Warenwirtschaftssysteme aufgrund einiger wichtiger Anforderungen gleich zu Beginn stark verringert. Im weiteren Verlauf des Auswahlprozesses werden die Anforderungen sukzessive detailliert und parallel dazu die Anzahl der Systeme verringert.

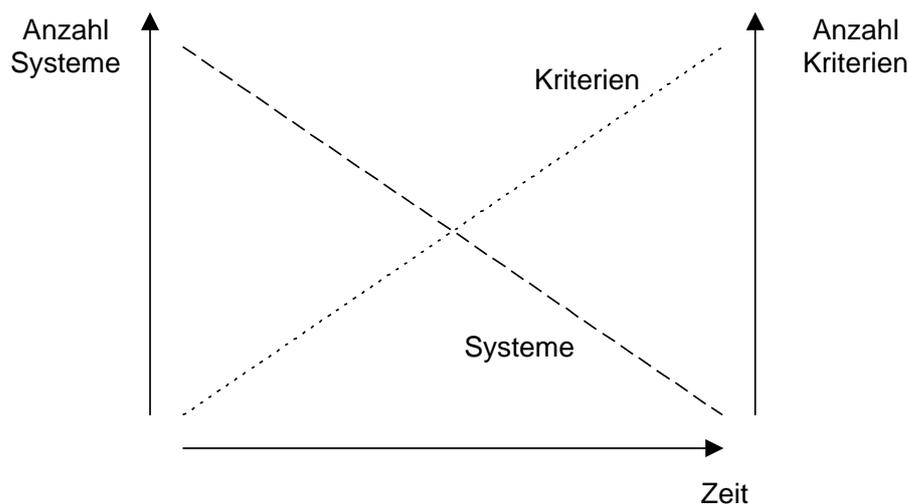


Abb. 5.3: Sukzessive Verringerung der Alternativen als Strategie der Softwareauswahl

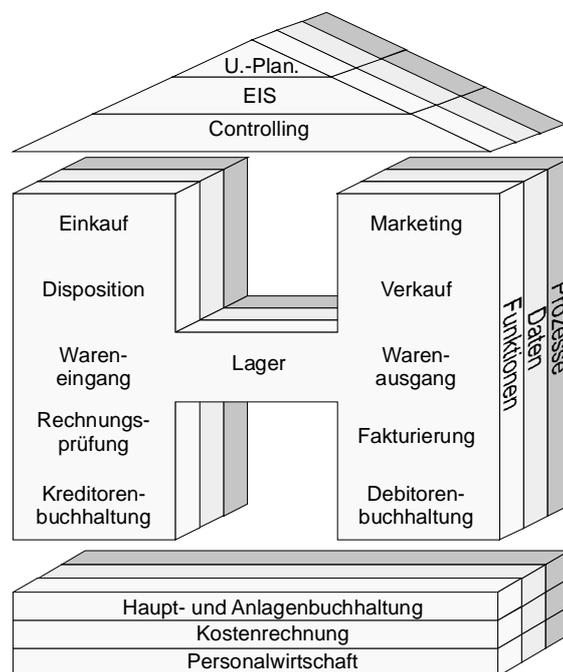
112 Vgl. Eisenführ/Weber (1993).

113 Vgl. Witte (1993).

5.4.3 Die Anforderungsanalyse

Handels-H-Architektur als Analyserahmen

Zur Unterstützung eines strukturierten Vorgehens bei der Anforderungsanalyse ist ein Ordnungsrahmen von großem Nutzen, wie ihn bspw. die Handels-H-Architektur bietet. Diese Architektur ist speziell für Handelsinformationssysteme entworfen, und umfaßt neben dem Warenwirtschaftssystem, symbolisiert durch das "H", auch betriebswirtschaftlich-administrative Systeme (im "Fundament"), wie die Finanzbuchhaltung, die Kostenrechnung und die Personalwirtschaft sowie Auswertungs- und Planungssysteme (im "Dach").



Quelle: Becker, Schütte (1996).

Abb. 5.4: Die Handels-H-Architektur als Analyserahmen bei der Auswahl von Warenwirtschaftssystemen

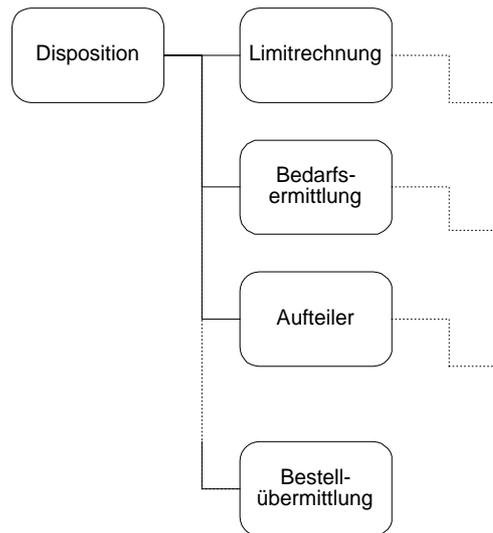
Das Warenwirtschaftssystem wird in dieser Architektur in zwei Prozesse unterteilt:

- den *Beschaffungsprozess* und seine Funktionen - symbolisiert durch den linken Schenkel des Hs,
- den *Distributionsprozess* und seine Funktionen - symbolisiert durch den rechten Schenkel des Hs.

Das zwischen den beiden Schenkeln plazierte Lager verbindet diese beiden Prozesse.

5.4.4 Funktionen und Prozesse

Die einzelnen Funktionen können im Rahmen der Analyse weiter verfeinert werden, so kann die Funktion Disposition in Teilfunktionen wie die Bedarfsermittlung, Aufteiler und die Limitrechnung gegliedert werden (vgl. Abb. 5.5). Zu den einzelnen Teilfunktionen können dann detaillierte Anforderungskriterien festgelegt werden.



In Anlehnung an Becker, Schtte (1996).

Abb. 5.5: Funktionsbaum Disposition

Über die einzelnen Funktionsbausteine hinaus ist es sinnvoll, Geschäftsprozesse zu definieren, die typische Abwicklungen darstellen, die durch ein Warenwirtschaftssystem unterstützt werden müssen. Hierfür bieten sich insbesondere der Verkaufs- und Beschaffungsprozeß, aber auch Sonderabwicklungen, wie der Strecken- oder der Reklamationsprozeß an.

Bei der Anforderungsanalyse ist grundsätzlich zu beachten, daß nicht nur Anforderungen aus den aktuellen Gegebenheiten heraus formuliert werden, also das Ist abgebildet wird, sondern auch denkbare zukünftige Szenarien sowie organisatorische Veränderungen Berücksichtigung finden, die im Rahmen eines Softwareeinführungsprojektes parallel mit umgesetzt werden können.

5.4.5 Organisationsstrukturen und Artikel

Neben der Abdeckung der funktionalen und der Prozeßanforderungen sind bei der Auswahl eines Warenwirtschaftssystems zwei weitere Elemente von besonderer Bedeutung: die Abbildung des Artikels und die Abbildung der Organisationsstrukturen.

In den Eigenarten des Artikels spiegeln sich viele der branchen- und unternehmensspezifischen Besonderheiten wider, die durch ein Warenwirtschaftssystem unterstützt werden müssen. Beispiele sind hier die Möglichkeit zur Definition von Größen- und Farbvarianten bei Textilien, die Verwaltung von Chargen bei Arzneimitteln und Elektronikartikeln, die Abbildung logistischer Anforderungen (z. B. für die Kühlung bei Frischeartikeln), die Verwaltung von Seriennummern oder die Möglichkeit zur Bildung von Artikelsets. Diese Anforderungen ziehen sich, da der Artikel das zentrale Betrachtungsobjekt darstellt, durch viele Funktionen des Warenwirtschaftssystems.

Die im Warenwirtschaftssystem abzubildenden Organisationsstrukturen sind insbesondere bei Unternehmen von Bedeutung,

- die über *mehrere Standorte* mit eigenständigen Niederlassungen und eigenen Lagern verteilt sind,
- die einen *Verbund mehrerer rechtlich selbständiger Unternehmen* darstellen, welche aber gemeinsam einkaufen und dies auch informationstechnisch gemeinsam abwickeln,
- die ein *Zentrallager* betreiben und hieraus mehrere Niederlassungen beliefern oder
- *unterschiedliche Vertriebschienen* am Markt positioniert haben.

So erfordert die Existenz mehrerer Lager u. a. die Verwaltung von getrennten Beständen; die Abbildung differenzierter Vertriebschienen erfordert jeweils spezifische Konditionen und Sortimente und beim Vorliegen einer Filialstruktur ist eine filialindividuelle Disposition notwendig. Die Organisationsstruktur eines Unternehmens hat somit einen wesentlichen Einfluß auf die Gestaltung eines Warenwirtschaftssystems.

5.4.6 Schnittstellen und Rahmenbedingungen

Ferner sind im Rahmen der Anforderungsanalyse die erforderlichen Schnittstellen zu internen und externen Systemen zu definieren. Interne Systeme stellen in diesem Zusammenhang sog. Legacy-Systeme dar, deren Ablösung nicht zur Disposition steht und die somit in eine neue Lösung zu integrieren sind. Typische Beispiele sind hierfür bereits bestehende, stark technisch ge-

prägte Systeme zur Steuerung von (Hoch-)Regallagern, Systeme zur Archivierung von Geschäftsbelegen, aber auch Systeme für die Finanzbuchhaltung, das Controlling und die Personalabrechnung. Schnittstellen zu externen Systemen stellen Verbindungen mit Lieferanten, zur Weitergabe von Bestellungen und Abverkaufsinformationen, aber auch mit Kunden zur Übernahme von Aufträgen dar. Insbesondere im Konsumgüterbereich und bei einigen teilweise mächtigen Herstellerunternehmen ist die Verfügbarkeit von EDI- oder EDIFACT-Schnittstellen notwendige Voraussetzung für eine Geschäftsbeziehung.

5.4.7 Sukzessive Reduktion der Alternativen im Auswahlprozeß

Wie in der Formulierung der Auswahlstrategie dargelegt, vollzieht sich die Auswahl als ein Prozeß sukzessiver Verringerung der Alternativen einerseits und einer ebenso sukzessiven Ausweitung und Detaillierung der Anforderungen andererseits. Auf dieser Strategie aufbauend, wird im folgenden beispielhaft ein möglicher Prozeß zur Auswahl von Warenwirtschaftssystemen vorgestellt.¹¹⁴

Die erste Vorauswahl erfolgt weitgehend *intuitiv* im Rahmen der Erarbeitung eines Marktüberblicks. Manche Systeme scheiden dabei z. B. aufgrund ihrer Systemgröße bereits aus, ohne daß sie näher untersucht werden müssen. So ist ein PC-gestütztes Warenwirtschaftssystem erfahrungsgemäß nicht geeignet, ein Großhandelsunternehmen mit 1.500 Bildschirmarbeitsplätzen adäquat zu unterstützen.

Im ersten analytischen Auswahlschritt werden die Systeme anhand weniger *Kernkriterien* auf ihre grundsätzliche Eignung hin untersucht. Hierbei stehen Kriterien, wie die Abbildung bestimmter struktureller (z. B. Artikel) und funktionaler Branchenspezifika sowie die Abbildungsfähigkeit der Organisationsstruktur im Vordergrund. In Bezug auf die Organisationsstruktur ist dabei zu beachten, daß nicht nur die aktuelle Unternehmensstruktur in einem System abbildbar ist, sondern auch eine gewisse Anpaßbarkeit im Hinblick auf zukünftige Veränderungen, wie den Zukauf neuer Filialen, die Errichtung eines Zentrallagers zur Bedienung einer Teilgruppe von Filialen oder die Differenzierung bestehender Filialen in getrennte Vertriebslinien mit jeweils eigenen Sortimenten und Preisen, besteht. Ein wichtiger Punkt ist auch die Frage, ob das angebotene System bereits bei anderen Handelsunternehmen im Einsatz ist oder sich zum aktuellen Zeitpunkt erst in der Entwicklung befindet. So innovativ neue Lösungen im Hinblick auf die Generierung von Wettbewerbsvorteilen auch erscheinen, so problematisch ist es, ihre

¹¹⁴ Zu einer detaillierten Darstellung des Auswahlprozesses vgl. Wiese (1998); Schreiber (1997).

Qualität im Vorhinein abzuschätzen und den zeitlichen Einsatz zu planen. Letzteres ist insbesondere in Hinblick auf den durch das Jahr-2000-Problem oftmals vorhandenen Zeitdruck als kritisch zu bewerten. Somit ist die weitere Berücksichtigung eher unsicherer Alternativen stark von der Risikoneigung der Entscheidungsträger abhängig.

Die nach dem vorhergehenden Schritt verbliebenen Alternativen sind anhand detaillierter funktionaler Anforderungen zu bewerten. Dazu können z. B. Pflichtenhefte, welche die funktionalen Anforderungen beinhalten, an die Anbieter zur Bearbeitung versandt werden. Je Kriterium ist der Grad der Erreichung anzugeben, wobei z. B. Skalen geeignet sind, die auch den möglicherweise erforderlichen Anpassungsaufwand ermitteln (vgl. Abb. 5.6).

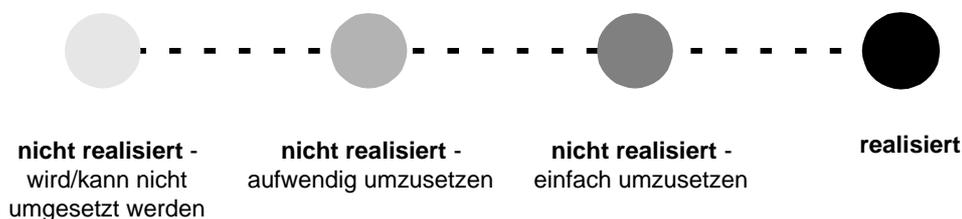


Abb. 5.6: Skala für die Bewertung von Anforderungskriterien

Bei dieser Erhebung sind ferner Informationen über den Anbieter zu erheben. Diese dienen vor allem zur Beurteilung seiner Sicherheit und Beständigkeit. Wichtige Indikatoren sind in diesem Fall die Zahl der bereits verkauften Lizenzen, da hierüber ein fixer Erlösfluß (Wartungskosten) gewährleistet ist.

In einem weiteren Schritt sind die verbliebenen, sinnvollerweise zwei bis maximal vier, Systeme einem Prozeß-Assessment zu unterziehen. Hierzu sind die im Rahmen der Anforderungsanalyse detailliert definierten Prozesse in den Systemen beispielhaft zu durchlaufen. Zur Beurteilung der Eignung der Systeme sollten Mitarbeiter aus den jeweils betroffenen Fachabteilungen hinzugezogen werden, da diese auch die seltensten Sonderfälle kennen und somit die Eignung des Systems meist sehr gut einschätzen können. In einem solchen Prozeß-Assessment werden recht schnell die Stärken und Schwächen der Systeme deutlich. Wichtig ist es in diesem Schritt, die offenen Punkte mit dem Anbieter gemeinsam festzuhalten, um sie anschließend hinsichtlich einer detaillierteren Anpassungsaufwandsschätzung bewerten zu können. Parallel hierzu sind von Referenzkunden der zur Wahl stehenden Systeme Informationen über die Eignung des Systems aus Praxissicht einzuholen. Dabei sollten insbesondere Informationen zu den eingesetzten Komponenten, den Problemen, aber auch den Stärken des Systems sowie zum Ablauf und zur Dauer des Einführungsprozesses erhoben werden.

Für die entscheidende Endauswahl steht kein allgemeingültiges Verfahren zur Verfügung. Einfache Nutzwertanalysen bieten zwar die Möglichkeit der Verdichtung von Kriterienbewertungen zu einem Gesamturteil. Dieses weist jedoch häufig eine Scheinexaktheit auf, die faktisch - insbesondere aufgrund der Problematik einer fundierten Kriteriengewichtung - gar nicht vorhanden ist.

Daher wird hier ein strategischer Ansatz zur Auswahl von Warenwirtschaftssystemen präferiert. Zunächst sollte sichergestellt sein, daß die geschäftskritischen Funktionen adäquat unterstützt sind. Darauf aufbauend, sollte die Art und der Umfang der erforderlichen Anpassungen bewertet werden. So lassen sich Anpassungen nach dem Grad der Schwierigkeit und der Grundsätzlichkeit des Eingriffs in das System in die folgenden Klassen einteilen:

- *Strukturelle Anpassungen*, z. B. zur Anpassung von Organisationsstrukturen,
- *Prozeßbezogene Anpassungen*, z. B. zur Anpassung und Ergänzung von Geschäftsprozessen (z. B. Ergänzung einer Telefonverkaufsunterstützung im Großhandel),
- *Schnittstellenbezogene Anpassungen*, z. B. zur Aufbereitung von Datenausgaben in einem bestimmten Format oder Anpassung von Formularen.

An die Einordnung der Systeme bezüglich der Anpassungsklassen schließen sich Auswahlstrategien an. Als zwei Basisstrategien stehen hierfür die sog. Sicherheits- und die Wettbewerbsvorteilsstrategie zur Verfügung.

Die *Sicherheitsstrategie* ist in solchen Fällen zielführend, in denen die Entscheidungsträger eine sichere Lösung ohne großen Änderungs- und Anpassungsaufwand präferieren. Damit können insbesondere Probleme hinsichtlich der Verfügbarkeit und Einsetzbarkeit des Systems im Unternehmen, sowie Probleme bezüglich der Wartung und der Releasefähigkeit vermindert werden. Im Rahmen dieser Strategie ist ein funktionsumfangreicheres und ggf. etwas teureres System zu wählen, das jedoch weniger grundsätzliche Eingriffe und Anpassungen erfordert.

Die *Wettbewerbsvorteilsstrategie* ist in den Fällen anzuwenden, in denen einerseits die Absicht besteht, das Warenwirtschaftssystem konkret als Wettbewerbsinstrument einzusetzen, und zudem andererseits innerbetrieblich ein entsprechendes Know-how vorhanden ist, um eine angepaßte Standardsoftware zu betreuen. In diesem Fall ist z. B. eine etwas weniger funktionsumfangreichere Lösung zu wählen, die entsprechend den konkreten Bedürfnissen direkt auf das Unternehmen abgestimmt wird, auch wenn hierzu umfangreichere Anpassungen erforderlich sind.

5.4.8 Notwendigkeit der Managementbeteiligung bei der Auswahl eines integrierten Warenwirtschaftssystems

Auch wenn die Informationstechnik typischerweise nicht die Domäne der Führungskräfte in Handelsunternehmen darstellt, so ist zu beachten, daß die Auswahl und Beschaffung eines Warenwirtschaftssystems "Chefsache" ist. Der Grund hierfür liegt in dem hohen Investitionsaufwand und dem mit der Einführung verbundenen Risiko. Ein Warenwirtschaftssystem durchzieht wie ein Nervensystem sämtliche Bereiche eines Handelsunternehmens, vom Einkauf über das Lager bis zur Fakturierung, und wirkt sich dadurch auf nahezu jedes Arbeitsgebiet und jeden Mitarbeiter aus. Der Einsatz eines ungeeigneten Systems behindert nicht nur die Effizienz, sondern verhindert auch die Effektivität, also das erforderliche "Handeln" überhaupt.

Literatur

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

Eisenführ, F., Weber, M.: Rationales Entscheiden. Berlin 1993.

Hertel, J.: Warenwirtschaftssysteme. 2. Aufl., Heidelberg 1997.

Knolmayer, G., Myrach, T. Pfaher, M.: Ergebnisse der Umfrage zur Gewährleistung der Funktionsfähigkeit von Informationssystemen im Jahr 2000 in Schweizer Unternehmen. Arbeitsbericht Nr. 77 des Instituts für Wirtschaftsinformatik der Universität Bern, Oktober 1996. (<http://www.wi.unibe.ch/zobis/ab77/b77.html>).

o.V.: EDV-Umfrage 1996. Markt Intern - DOB-Fachhandel. Ausgabe 37/XIX vom 11.09.96.

Schmid, W.: Standardsoftware für die Warenwirtschaft. Industrie Management 13 (1997) 3, S. 20-22.

Schreiber, J. (1994): Beschaffung von Informatikmitteln. 2. Aufl., Bern 1994.

Wiese, J.: Ein Entscheidungsmodell zur Auswahl von Standardanwendungssoftware am Beispiel von Warenwirtschaftssystemen. Arbeitsbericht des Instituts für Wirtschaftsinformatik. Nr. 62. Münster 1998.

Witte, E.: Entscheidungsprozesse. In: HWO. 3. Auflage, Hrsg.: E. Frese. Stuttgart 1993. Sp. 552-566.

6 Integration von Internetapplikationen in betriebswirtschaftliche Standardsoftware

Redmer Luxem

Abstract

Eine der großen IT-Aufgaben der vergangenen Jahre lag in der Beseitigung von gewachsenen Insel- und Speziallösungen und der Schaffung einer integrierten Basis betrieblicher Applikationen. Vielfach wurde hierzu auf betriebliche Standardsoftwaresysteme zurückgegriffen. Die Integration von Informations- und Kommunikationstechnologie führt derzeit zu einem exponentiellen Wachstum des Electronic Commerce. Bei der Ausschöpfung vorhandener Nutzenpotentiale ist darauf zu achten, daß nicht neue Insellösungen geschaffen werden, sondern von Beginn an eine Integration der Internet-Komponenten in die gesamte betriebliche IT-Landschaft berücksichtigt wird. Es werden Einsatzpotentiale für eine Integration von Internet-Technologie und betriebswirtschaftlicher Standardsoftware dargestellt und mit dem Inside-Out- bzw. dem Outside-In-Ansatz zwei gangbare Verfahren zur Öffnung betriebswirtschaftlicher Standardsoftware gegenüber dem Internet aufgezeigt.

6.1 Motivation

Der rasante Fortschritt im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologie hat in den letzten Jahren zu ständig neuen Entwicklungen geführt, wobei das Internet, insbesondere das World Wide Web (WWW) den wohl stärksten Veränderungsprozeß auf die derzeit üblichen Geschäftsmodelle und Unternehmensstrukturen haben wird. Technischer Fortschritt allein führt jedoch nicht automatisch zu neuen, geschweige denn besseren Geschäftsprozessen. Es ist Aufgabe des Managements, die sich bietenden Möglichkeiten zu erkennen und diese mit innovativen, betriebswirtschaftlichen Anwendungen zu nutzen.¹¹⁵ Beinahe allen Prognosen, die zum Bereich des Electronic Commerce gemacht werden, ist die Vorhersage von erstaunlichem Wachstums gemein, die Prognosen unterscheiden sich jedoch massiv im zugrundeliegenden Verständnis des Begriffs Electronic Commerce. Weitgehende Definitionen betrachten sowohl Prozesse zwischen Unternehmen und ihren Geschäftspartnern (Business-to-Business und

¹¹⁵ Vgl. Bloch, Pigneur, Segev (1996), S. 17.

Business-to-Consumer) als auch unternehmensinterne Prozesse unter dem Sammelbegriff,¹¹⁶ während sich andere ausschließlich auf den elektronischen Vertrieb¹¹⁷ im Internet beziehen. Auch wenn bezüglich der Abgrenzung des Feldes Uneinigkeit herrscht, so besteht doch weitgehend Einigkeit, daß eine wirkliche Ausnutzung der sich bietenden Möglichkeiten nicht im Aufbau einer separaten Internet-Lösung liegt, sondern in der Integration des Internet-Auftrittes in die bestehende Informationsinfrastruktur und die „traditionellen“ Geschäftsprozesse.¹¹⁸ Aufgrund der Verbreitung betriebswirtschaftlicher Standardsoftware läßt sich das Prozeßoptimierungspotential nur voll ausschöpfen, falls es gelingt, die implementierten Softwaresysteme dem Internet gegenüber zu öffnen. Welche Möglichkeiten sich hierzu bieten und wie unterschiedliche Integrationsansätze aussehen wird im folgenden dargestellt.

6.2 Integrationspotentiale für Internet-Technologie und betriebswirtschaftliche Standardsoftware

Den Unternehmen bietet sich eine Reihe von Einsatzmöglichkeiten für das Internet. Heute gehören eine häufig noch statische Präsentation des Unternehmens mittels einer Homepage sowie die Nutzung der Kommunikationsfunktionalität (E-Mail) praktisch zum Standard eines jeden Unternehmens. Beide Anwendungsbeispiele stellen jedoch separate Lösungen dar, die nicht in die Geschäftsprozesse der Unternehmung integriert sind. Sowohl innerhalb der Unternehmung als auch im Kontakt zu den Geschäftspartnern existieren jedoch Anwendungsgebiete, die erst durch eine geeignete Integration der eingesetzten betriebswirtschaftlichen Software ihren vollen Nutzen entfalten.

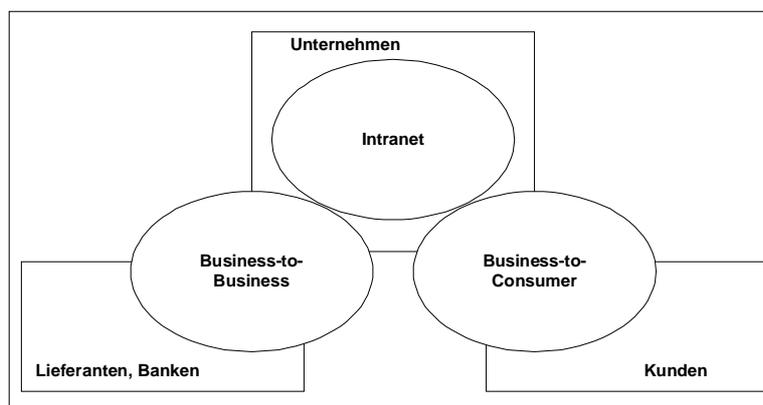


Abb. 6.1: Einsatzgebiete für Internet-Technologie

¹¹⁶ Vgl. Whinston; Choi; Stahl (1997), S. 13; Zwass (1996), S. 3.

6.2.1 Business-to-Consumer-Bereich

Durch die große Popularität des Internets als Medium zur Informationssuche, aber inzwischen auch verstärkt als direkte Bezugsquelle, sind die Möglichkeiten im Bereich Business-to-Consumer besonders augenfällig. Neben detaillierten Produktinformationen, die auf Produktdaten aus dem betriebswirtschaftlichen Standardsoftwaresystem beruhen, wodurch Redundanzen vermieden werden und Aktualität garantiert wird, läßt sich der Prozeß der Bestellaufgabe weitgehend automatisiert im Internet abbilden. Auf diese Weise bietet sich dem Unternehmen ein Vertriebsweg, welcher rund um die Uhr zur Verfügung steht, und auf dem der Kunde einen Großteil der kostenintensiven Auftragserfassung übernimmt.¹¹⁹ Durch Zugriff auf die vorhandenen Bestandsdaten kann dem Kunden die Möglichkeit gewährt werden, sich online einen Überblick über die Verfügbarkeit der gewünschten Ware sowie den voraussichtlichen Liefertermin zu verschaffen. Um den Kundenservice zu verbessern, können Unternehmen ihren Kunden die Möglichkeit gewähren, nach Aufgabe einer Bestellung jederzeit den Bearbeitungsstatus abzufragen. Auch bei dieser Funktionalität wird von einem Internet-Client direkt auf operative Daten des zugrundeliegenden Transaktionssystems zugegriffen, da sich nur auf diese Weise die geforderte Aktualität erreichen läßt.

6.2.2 Business-to-Business-Bereich

Viele Beobachter sehen die eigentlichen Erfolgchance des Electronic Commerce nicht im privaten, sondern im Business-to-Business-Bereich (B2B). Neben den Funktionen, die sich im Business-to-Consumer-Bereich (B2C) realisieren lassen und die selbstverständlich analog für den B2B-Bereich gelten, lassen sich hier weitere Möglichkeiten erschließen. Während im B2C-Bereich häufig mit wechselnden oder sogar anonymen Geschäftspartnern gehandelt wird, sind die Geschäftsbeziehungen im B2B-Bereich dauerhafter. Es lassen sich daher Vereinbarungen treffen, die eine stärkere Integration und Automatisierung der Geschäftsprozesse bei allen beteiligten Partnern erlauben. Bedarfsanforderungen, die in einem System generiert werden, können über das Trägermedium des Internets an den Geschäftspartner übertragen werden, um dort ohne manuellen Aufwand als eingehende Aufträge behandelt zu werden. Dies ist nur möglich, wenn vorher die syntaktischen und semantischen Regeln der Übertragung zwischen den Partnern genau festgelegt wurden. Ein weiteres interessantes Anwendungsfeld ist die

¹¹⁷ Vgl. Adam, Yesha (1996), S. 5.

¹¹⁸ Vgl. Perez (1998), S. 81ff.

Unterstützung von Just-in-Time-Konzepten oder KANBAN-Verfahren¹²⁰. Den Zulieferern kann, über eine geeignete Sicht im Rahmen eines Extranets, Zugriff auf Informationen über den Produktionsfortschritt und die benötigten Materialien gewährt werden. Durch die Öffnung dieser Informationsquelle werden die Zulieferer in die Lage versetzt, schneller und flexibler auf Änderungen in der Produktion zu reagieren.

6.2.3 Intranet

Auch für unternehmensinterne Anwendungen bietet sich die Technologie des Internets/WWW an. Zum einen können Mitarbeiter eine Reihe von Funktionen, die traditionell von Personalabteilungen wahrgenommen wurden, durch einen einfachen, direkten und überwachten Zugriff auf Daten aus dem Personalsystem eigenständig durchführen. Änderungen von Organisationsdaten (Telefonnummern, Räume etc.) lassen sich durch direkten Zugriff auf eine Datenquelle stets auf einem aktuellen Stand halten und eine redundante Pflege wird vermieden. Über einen Web-Client bietet sich zudem die Möglichkeit der Arbeitszeiterfassung. Dabei können die Mitarbeiter dezentral ihre Daten erfassen und direkt im zentralen System verbuchen. Weitere Möglichkeiten bietet die Nutzung der Browser zur Darstellung von Worklisten im Rahmen von in die Standardsoftware integrierten Workflowmanagementsystemen. Auch der Zugriff des Managements auf Daten aus den operativen Systemen läßt sich mittels Browsersoftware realisieren (Web-Reporting).

6.3 Integrationsansätze im Business-to-Consumer-Bereich

Es existiert eine breite Basis an Installationen von betriebswirtschaftlicher Standardsoftware, mit denen Unternehmen ihr traditionelles Geschäft abwickeln. Manche dieser Softwarelösungen bieten Schnittstellen zu Geschäftspartnern, die sich jedoch häufig auf die Anbindung von Banken oder Lieferanten beschränken. Eine Integration von Kunden in die operativen Systeme ist bisher in der Praxis kaum anzutreffen. Unterschiedliche Verfahren einer integrierten technischen Unterstützung des Vertriebs über das Internet sind denkbar. Diese lassen sich nach dem Merkmal der Steuerung unterteilen in Outside-In- und Inside-Out-Ansätze.

¹¹⁹ Vgl. Schmid (1996), S. 5.

¹²⁰ Vgl. Adam (1998), S. 628ff.

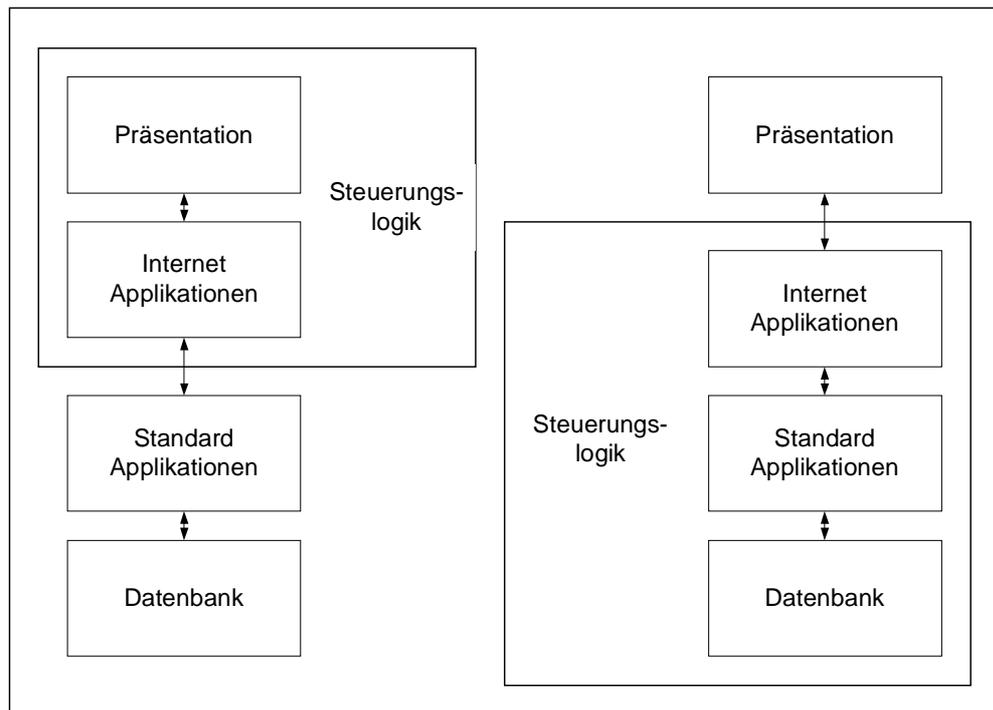


Abb. 6.2: Outside-In- vs. Inside-Out-Ansatz

6.3.1 Outside-In-Ansatz

Bei diesem Ansatz kommen zumeist sogenannte Merchant-Systeme zum Einsatz, die konzipiert wurden, um einen eigenständigen Vertrieb im Internet zu realisieren. Inzwischen bietet eine Reihe dieser Systeme die Möglichkeit, sich an betriebswirtschaftliche Standardsoftware anbinden zu lassen und auf den dort enthaltenen Datenbestand zurückzugreifen. Dabei dient das operative System des Unternehmens lediglich als Datenquelle und erhält komplette Kundenaufträge aus dem Merchant-System. Aufgrund der Tatsache, daß diese Systeme speziell für den Vertrieb von Waren und Dienstleistungen über das Internet konzipiert wurden, zeichnen sie sich in der Regel durch einen großen Funktionsumfang und eine einfache Bedienbarkeit aus.

Die eigene Entwicklung einer Lösung zur Vertriebsabwicklung im Internet und deren Anbindung an die operativen Systeme stellt eine weitere Vorgehensweise dar, die unter dem Outside-In-Ansatz subsumiert werden kann. Bei beiden Verfahren wird dem betriebswirtschaftlichen Standardsoftwaresystem die komplette Ablaufsteuerung entzogen, so daß dessen ausgereifte Sicherheitskonzepte weitgehend ausgeschaltet und unterlaufen werden.

6.3.2 Inside-Out-Ansatz

Um derartige Sicherheitsrisiken zu meiden und eine Lösung aus einem Guß zu erhalten, bieten die Hersteller von betriebswirtschaftlichen Standardsoftwaresystemen Erweiterungen ihrer Systeme an, die eine Öffnung zum Internet ermöglichen. Bei diesen Lösungen spricht man, aufgrund der Tatsache, daß die Steuerungslogik weiterhin innerhalb der Standardanwendung liegt, von einem Inside-Out-Ansatz. Bei diesen Erweiterungen handelt es sich um Softwaremodule, welche häufig benötigte Standardfunktionalität bereitstellen. Um eine komplette Integration in das System zu gewährleisten, wird dabei häufig über die regulären Transaktionen (z. B. zur Anlage eines Kundenauftrags) lediglich eine neue HTML-basierte, graphische Benutzeroberfläche gelegt, die einen einfachen Zugriff für ungeschulte Nutzer ermöglicht. Gleichzeitig wird jedoch die Transaktionslogik und damit die Sicherheit und Stabilität des Systems nicht beeinträchtigt.

6.4 Fazit

Es existiert eine Reihe von Ansätzen für die Anbindung von betriebswirtschaftlicher Standardsoftware an das Internet, allerdings weisen die Outside-In-Lösungen in der Regel nur einen rudimentären Integrationsgrad, dafür jedoch erhebliche Sicherheitsmängel auf. Die Inside-Out-Ansätze zeichnen sich durch eine vollständige Integration aus, ihnen mangelt es jedoch häufig an Funktionsumfang, einfacher Bedienbarkeit und Flexibilität in der Anpassung an spezielle Gegebenheiten beim Kunden. Die Notwendigkeit der Integration ist somit erkannt und es bleibt zu hoffen, daß die technische Realisierung in nächster Zeit ihren Kinderschuhen entwächst.

Literatur

Adam, D.: Produktions-Management. 9. Aufl. Wiesbaden 1998.

Adam, N. R.; Yesha, Y.: Electronic Commerce: An Overview. Electronic Commerce current research issues and applications, (1996), S. 5-12.

Bloch, M.; Pigneur, Y.; Segev, A.: On the Road of Electronic Commerce – a Business Value Framework, Gaining Competitive Advantage and Some Research Issues. <http://is-2stern.nyu.edu/~mbloch/docs/roadtoec/ec.htm>. 1996-08-22.

Perez, M. et. al: Geschäftsprozesse im Internet mit SAP R/3. Chance zur Neugestaltung betriebswirtschaftlicher Informationswege. 2. Aufl., Bonn 1998.

Schmid, B.: Zur Konstruktion Elektronischer Märkte. Informatik – Informatique, (1996) 6, S. 5-10.

Whinston, A. B.; Choi, S. Y.; Stahl, D. O.: The Economics of Electronic Commerce. Indianapolis 1997.

Zwass, V.: Electronic Commerce: Structures and Issues. IJEC, 1 (1996) 1, S. 3-23.

7 Zwischenbetriebliche Integration bei Mass Customization

Klaus Turowski

Abstract

Mass Customization zielt auf die Produktion kundenindividueller Güter zu Kostensätzen der Massenfertigung bei uneingeschränkt hoher Produktqualität und kurzen Lieferzeiten. Um das zu erreichen, müssen Hersteller und Zulieferer (lose) Kooperationen miteinander eingehen und eine schlagkräftige betriebsübergreifende Logistik aufbauen. Grundlegend dafür ist ein wirksames Integrationsmanagement, das insbesondere die überbetriebliche Vernetzung der jeweiligen (i. d. R. heterogenen) Anwendungssysteme zur Produktionsplanung und -steuerung (PPS) vorantreibt. Zu diesem Zweck wird ein flexibles Internet-gestütztes Multiagentensystem vorgestellt, das eine automatisierte Kommunikation zwischen den jeweiligen PPS-Systemen erlaubt. Ferner wird dargestellt, wie auf Grundlage der selben Informationsinfrastruktur die betriebsübergreifende Produktionskoordination verbessert werden kann.

7.1 Mass Customization als Herausforderung für das Integrationsmanagement

Unter *Mass Customization* (MC) (auch Massen-Maßfertigung) wird eine Synthese aus Massenfertigung und der Fertigung kundenindividueller Endprodukte verstanden. Ziel ist es dabei, individuelle Güter zu Kostensätzen der Massenfertigung bei uneingeschränkt hoher Produktqualität und kurzen Lieferzeiten zu produzieren.¹²¹ Dieser Ansatz gewinnt im Hinblick auf die zunehmende Nachfrage nach kundenindividuellen Produkten (sowohl im Konsum- als auch im Investitionsgüterbereich) mehr und mehr an Bedeutung.¹²²

MC wurde ursprünglich als Marketingkonzept diskutiert, das unter dem Paradigma der Kundenorientierung bei fortgesetzter Marktdifferenzierung automatisch erforderlich wird¹²³ und Kostenführerschafts- sowie Differenzierungsstrategie miteinander vereint. Aus empirischen Untersuchungen sind Service-Customization, Self-Customizing, Splitting des Produktions-

¹²¹ Vgl. Pine II (1993), S. 48.

¹²² Vgl. dazu ausführlich Piller (1998), S. 21-32. Ergänzend sei angemerkt, daß die Arbeit auch eine umfangreiche Sammlung von Beispielen für Unternehmen beinhaltet, die bereits MC betreiben.

¹²³ Vgl. Kotler (1989), S. 13.

prozesses, Speed Management und Modularisierung als verschiedene Ausprägungen von MC bekannt.¹²⁴

Von der klassischen Einzelfertigung grenzt sich MC durch die Höhe der Stückkosten ab, da diese (per Definition) nicht wesentlich höher als die des in Massenproduktion hergestellten Standardprodukts sein dürfen. Das Hauptunterscheidungsmerkmal zur Variantenfertigung ist die Art der Produktkonfiguration: Bei Variantenfertigung wählt der Kunde unter verschiedenen existierenden Varianten eine passende aus. Bei MC wird demgegenüber erst im Rahmen der Produktkonfiguration ein kundenindividuelles Produkt definiert.

Die einzelnen Phasen der MC-Leistungserstellung finden sich im MC-Makroprozeß wieder,¹²⁵ der in Abbildung 7.1 dargestellt ist. Der Prozeß beginnt mit der Konfiguration des gewünschten Produkts durch den Kunden. Danach wird geprüft welche Teile selbst hergestellt werden können und welche Teile beschafft werden müssen. Hervorzuheben ist hier, daß Fremdteile auch kundenindividuell sein können, so daß der Zulieferer selbst in die Rolle eines Massen-Maßfertigers gerät. Die gleiche Situation kann sich wiederum auch für dessen Zulieferer ergeben. Auf die Beschaffung folgt die eigentliche Produktion der kundenindividuellen Güter, die letztlich auf ad hoc generierten Stücklisten und Arbeitsplänen aufsetzt. Die physische Distribution schließt den Prozeß ab.



Abb. 7.1: MC-Makroprozeß

Um MC erfolgreich einzuführen, bedarf es der Erfüllung bestimmter Rahmenbedingungen.¹²⁶ KOTHA führt hierzu insbesondere den Zugriff auf ein räumlich naheliegendes Zulieferernetz, der möglichst mit der Vereinbarung von Just-in-time-Lieferungen einhergeht, und den Aufbau eines Informationsnetzes mit einer Gruppe speziell ausgebildeter Händler an. Weitere Erfolgsfaktoren, die sich auf den Einsatz geeigneter Informationssysteme beziehen, nennt MOAD.¹²⁷ MOAD betont dabei besonders die Bedeutung von Informationssystemen zur Produktkonfiguration, zur Zuliefererintegration, zur unternehmensübergreifenden Produktionskoordination und zur Unter-

124 Vgl. Reiß/Beck (1994).

125 Vgl. Rautenstrauch (1998), S. 25f.

126 Vgl. Kotha (1996), S. 447-449.

127 Vgl. Moad (1995), S. 35.

stützung einer bedarfsgetriebenen Logistik. Ferner wird auf die Bedeutung eines Supply Chain Managements¹²⁸ hingewiesen.

Obwohl Werkzeuge für die Produktkonfiguration bereits vorhanden sind,¹²⁹ bestehen noch erhebliche Probleme bei der Informationssystemunterstützung zur Verbesserung der Zuliefererintegration und insbesondere zur unternehmensübergreifenden Produktionskoordination, da heutige PPS-Systeme eher auf die Unterstützung einer Massenfertigung denn auf die Unterstützung der massenweisen Produktion kundenindividueller Endprodukte ausgerichtet sind. So kann eine Produktionsprogrammplanung nicht oder nur sehr eingeschränkt durchgeführt werden, da die Art des Endprodukts im Rahmen der Produktkonfiguration direkt durch den Kunden bestimmt wird. Ferner wird die Materialbedarfsplanung dadurch erschwert, daß Stücklisten und Arbeitspläne i. d. R. ad hoc und individuell für jeden Kundenauftrag generiert werden müssen und die Bildung von Losen im allgemeinen nur auf einer sehr tiefen Bevorratungsebene erfolgen kann.

Aus den gleichen Gründen wird die in den meisten auf MRP II (Manufacturing Resource Planning) basierenden PPS-Systemen typische grobe Planung von Terminen und Kapazitäten erschwert bzw. ist nur für Teile einer niederen Bevorratungsebene möglich.

7.2 Funktionsintegration durch elektronischen Datenaustausch

Das Sicherstellen einer wirtschaftlichen und wirksamen Kommunikation zwischen einem Unternehmen, das MC als Wettbewerbsstrategie verfolgt (im folgenden als Hersteller bezeichnet), und dessen Zulieferern ist ein kritischer Erfolgsfaktor für MC. Ein Weg um die Kommunikation zwischen Hersteller und Zulieferer zu verbessern, stellt der Einsatz von Techniken zum *elektronischen Datenaustausch* (Electronic Data Interchange (EDI)) dar, die eine überbetriebliche Funktionsintegration¹³⁰ erlauben. Die Vorteile von EDI liegen vor allem in der Schaffung organisationsbezogener informationeller Mehrwerte,¹³¹ die sich z. B. in Form einer verbesserten Aufbau- und Ablauforganisation sowie Zeit- und Kostenersparnis niederschlagen.

Als wichtigster Standard für den zwischenbetrieblichen elektronischen Datenaustausch ist das von den Vereinten Nationen vorgeschlagene UN/EDIFACT (Electronic Data Interchange for

¹²⁸ Vgl. Houlihan (1992).

¹²⁹ Vgl. Rautenstrauch (1998), S. 27.

¹³⁰ Vgl. Becker (1991), S. 180-183.

¹³¹ Vgl. Kuhlen (1996), s. bes. S. 90.

Administration, Commerce and Transport)¹³² zu nennen. Gleichwohl konnte sich EDIFACT bisher noch nicht im erwarteten Umfang durchsetzen. Neben grundsätzlichen Problemen, wie dem Fehlen bestimmter semantischer Regeln, z. B. für Mengen- oder Verpackungseinheiten, und der impliziten Annahme unternehmensübergreifend einheitlicher Geschäftsprozesse und Geschäftsszenarios,¹³³ hat dies insbesondere wirtschaftliche und organisatorische Ursachen,¹³⁴ z. B. hohe Einstiegskosten (insbesondere für kleine und mittlere Unternehmen), geringe Flexibilität bei der Erweiterung oder Änderung von Nachrichtenformaten, langsame Anpassung des Standards an sich ändernde Geschäftsprozesse, Festschreibung bestimmter Geschäftsprozesse und Geschäftsregeln, relativ geringe Verbreitung.

Der Behebung der erstgenannten Probleme widmen sich die Vorhaben Open-EDI/object oriented-EDI¹³⁵, Universal Data Element Framework (UDEF)¹³⁶, Basic Semantic Repository (BSR) sowie dessen Nachfolger BEACON¹³⁷. So steht bei diesen Vorhaben die Definition einheitlicher Geschäftsszenarios und semantischer Regeln im Vordergrund.

Demgegenüber wird der zweitgenannte Problemkomplex schwerpunktmäßig durch die XML/EDI-Initiative adressiert,¹³⁸ bei welcher die Verwendung der *Extensible Markup Language* (XML)¹³⁹ im Vordergrund steht. XML/EDI zielt dabei besonders auf die Senkung der EDI-Einstiegskosten und eine Erhöhung der Flexibilität.

XML ist eine Erweiterung der Hypertext Markup Language (HTML), die HTML u. a. um die Möglichkeit zur Definition benutzereigener Tokens bzw. Tags und Dokumentenstrukturen erweitert, die in sogenannten *Document Type Definitions* (DTD) hinterlegt werden. Auf diese Weise kann die einem Datenaustausch zugrundeliegende Syntax festgelegt werden. Liegt den dabei gewählten Bezeichnern ein Standard zugrunde, dann gewinnt eine Nachricht, die auf einer solchen DTD basiert, für den Empfänger eine gewisse Semantik, da der standardisierte Feldbezeichner (das XML-Tag) unmittelbar auf die Bedeutung des Inhalts hinweist. Neben XML setzt XML/EDI auf bekannten EDI-Standards, insbesondere UN/EDIFACT, und der

132 Vgl. UN (1995).

133 Vgl. Zbornik (1996), S. 92f.

134 Vgl. z. B. Goldfarb/Prescod (1998), S. 106-110.

135 Vgl. TMWG (1998).

136 Vgl. Harvey et al. (1998), S. 25f.

137 Vgl. Steel (1997).

138 Vgl. Peat/Webber (1997).

139 Vgl. Bray/Paoli/Sperberg-McQueen (1997).

Verwendung sogenannter Templates auf, welche die unternehmensspezifischen Geschäftsregeln und die DTD enthalten. Ferner werden Softwareagenten vorgeschlagen, um die Templates zu interpretieren, und gemeinschaftlich zugängliche Repositories, um Definitionen (automatisch) nachzuschlagen.¹⁴⁰

Die Grundidee von XML/EDI, die konsequente Nutzung von XML für den zwischenbetrieblichen Datenaustausch, wird im folgenden für ein Multiagentensystem zur Verbesserung der zwischenbetrieblichen Kommunikation in den Phasen Beschaffung und Produktion des MC-Makroprozesses aufgegriffen. Dazu kommen in einem ersten Schritt die durch den UN/EDIFACT-Standard vorgegebenen Segmentnamen als standardisierte Feldbezeichner für das Multiagentensystem zum Einsatz. Dies stellt insofern keine Einschränkung da, als die von verschiedener Seite durchgeführten und oben genannten Repository-Projekte die Rückwärtskompatibilität sicherstellen - also die Herstellung eine Beziehung zwischen den neuen Termen und den UN/EDIFACT-Kategorien erlauben.¹⁴¹ Ein Beispiel für eine DTD, welche die Struktur einer Anfrage beschreibt. Eine darauf aufbauende Anfrage zeigt Abbildung 7.2.¹⁴²

Anhand des in Abbildung 7.3 dargestellten Nachrichtenaustauschdiagramms wird im weiteren der verfolgte Ansatz erläutert.¹⁴³ Um die Darstellung zu vereinfachen, wird dabei zunächst nur ein Zulieferer berücksichtigt.

¹⁴⁰ Vgl. Peat/Webber (1997), S. 3-5.

¹⁴¹ Vgl. z. B. Harvey et al. (1998), s. bes. S. 10-12.

¹⁴² Ausführliche Beispiele für DTD und dazugehörige Nachrichten finden sich auch im Zwischenbericht des europäischen XML/EDI Pilotprojekts, vgl. CEN/ISSS (1998).

¹⁴³ Vgl. dazu auch Turowski (1999).

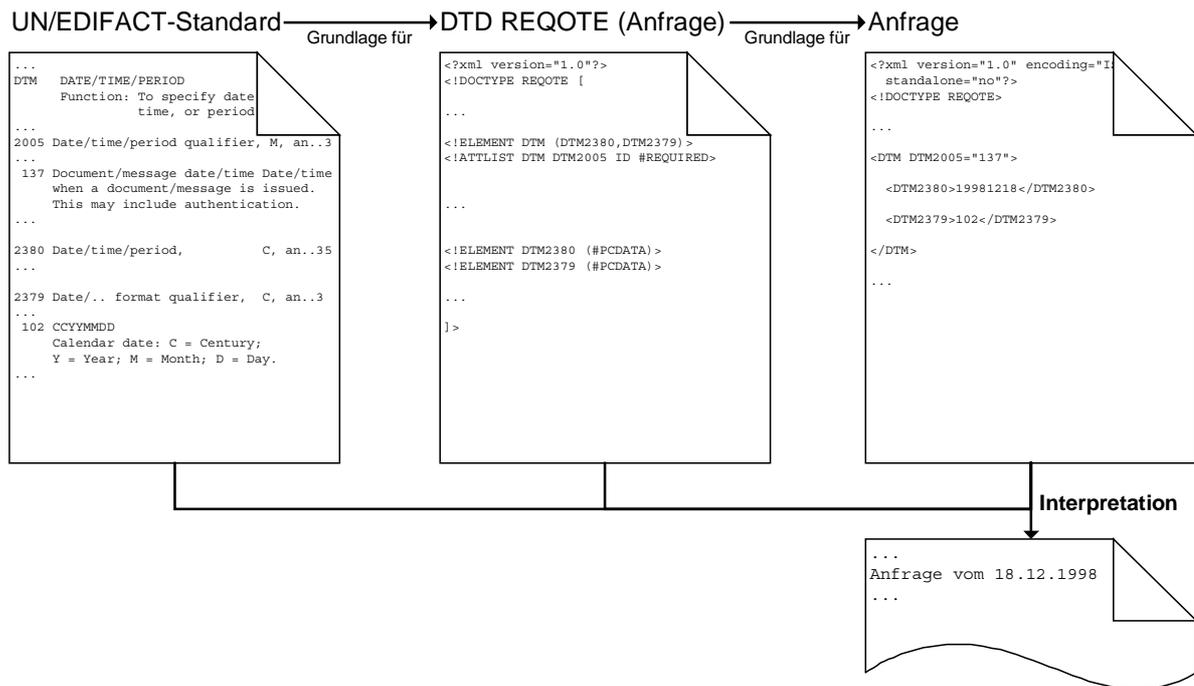


Abb. 7.2: DTD für eine Anfrage

7.3 Softwareagenten zur zwischenbetrieblichen Kommunikation

Die Abbildung zeigt die jeweils auf Seite des Herstellers bzw. auf Seite des Zulieferers eingesetzten Softwareagenten und Anwendungssysteme und den Nachrichtenaustausch zwischen diesen. Als *Softwareagenten*¹⁴⁴ werden dabei autonome Einheiten (Programme) bezeichnet, die eine bestimmte Aufgabe lösen. Sowohl der Hersteller als auch der Zulieferer setzen ein PPS-System ein, für das angenommen wird, daß es zumindest über eine proprietäre Schnittstelle zum Export bzw. Import von Daten verfügt, die Ein-/Ausgaben in einem nicht standardisierten Format erwartet bzw. erzeugt.

Nach Abschluß der Produktkonfiguration obliegt es dem Hersteller für die Beschaffung der (kundenindividuellen) Fremtteile zu sorgen. Entsprechende Bedarfsmeldungen erzeugt dessen PPS-System.

Die Bedarfe sollen nun automatisch über EDI an den oder die in Frage kommenden Lieferanten weitergegeben werden. Dazu wird die Ausgabe des PPS-Systems (die Anfrage) zunächst an einem Softwareagenten weitergegeben (Softwareagent „Parser (PPS -> XML)“), der die Ausgabe des PPS-Systems nach XML übersetzt.

¹⁴⁴ Für eine ausführliche begriffliche Fassung vgl. z. B. Bradshaw (1997), S. 4-12.

Nachdem die Anfrage nach XML übersetzt ist, wird sie an den Zulieferer weitergeleitet. Die Weiterleitung der Anfrage erfolgt unter Nutzung der Standardprotokolle des Internets. Dessen Konvertierungsagent (Softwareagent „Parser (XML -> PPS)“) überträgt die Anfrage in ein Format, das von dem PPS-System des Zulieferers verstanden werden kann. Dazu parst er die eingegangene Nachricht und wählt nur die für ihn relevanten Teile zur Weitergabe an das PPS-System des Zulieferers aus.¹⁴⁵ Dies ist möglich, da jedes übertragene Datum mit einem standardisierten XML-Tag versehen ist, das seinen Inhalt kategorisiert. Ein entsprechendes Beispiel zeigt Abbildung 7.2. Dort ist die Ableitung eines Anfragedatums aus der übergebenen XML-Datei dargestellt.

Das PPS-System des Zulieferers erzeugt daraufhin (automatisch) ein Angebot und leitet dieses an den Hersteller in der oben beschriebenen Weise weiter. Damit ist der prinzipielle Ablauf der Kommunikation zwischen Hersteller und Zulieferer erläutert.

Neben Angaben zu Mengen, Terminen und Preisen können von dem PPS-System des Herstellers auch zusätzliche, für die Steuerung der Beschaffung relevante Informationen erzeugt werden, z. B. der spätest mögliche Liefertermin oder Preisobergrenzen. Diese Informationen sind dann für eine weitergehende Automatisierung des Beschaffungsvorgangs verwendbar. Hierzu wird ein Multiagentensystem eingesetzt, das (insbesondere bei mehreren Zulieferern) die Lieferkonditionen aushandelt, z. B. Mengen, Termine oder Preise (vgl. Abbildung 7.3). Dazu wird vom Hersteller neben der eigentlichen Anfrage eine Anfrage mit Verhandlungsspielraum erzeugt, mit welcher der Verhandlungsagent initialisiert wird. Der Verhandlungsagent wartet nun seinerseits auf das Eintreffen eines Angebots von dem Zulieferer, das wiederum als XML-Datei übertragen wird. Aus diesem Angebot extrahiert der Verhandlungsagent daraufhin die für ihn relevante Information, die er anhand bestimmter XML-Tags erkennt, und erzeugt ein Gegenangebot, geht auf das Angebot ein oder terminiert den Verhandlungsprozeß. Nach Beendigung des Verhandlungsprozesses wird das Verhandlungsergebnis über den entsprechenden Konvertierungsagenten (Softwareagent „Parser XML -> PPS“) an das jeweilige PPS-System weitergegeben. Dieses erzeugt dann, in der bereits weiter oben beschriebenen Weise, einen Auftrag und sendet diesen an den Zulieferer.¹⁴⁶

¹⁴⁵ Dieser Vorgang wird auch als Matching bezeichnet.

¹⁴⁶ Eine weitere Grundidee, die hierbei aufgegriffen wird, ist die des *CIM-Interface-Systems* (vgl. Becker/Rosemann (1993), S. 20-23), die es durch die Nutzung eines einheitlichen Datenaustauschformats erlaubt bei n Kommunikationspartnern die Anzahl der notwendigen Verbindungen von einer quadratischen in eine lineare Komplexitätsklasse zu überführen.

Sind die Lieferkonditionen bereits ausgehandelt und dazugehörige Aufträge ausgelöst, dann kann das gleiche Multiagentensystem zur Koordination der Produktion verwendet werden, z. B. zur Abstimmung von Produktionsplänen bei Störungen. Dazu werden bei Störungen entsprechende Verhandlungsagenten erzeugt, die mit den Zulieferern über eine Änderung von Lieferterminen oder Mengen verhandeln. Zur Beschreibung der konkreten Ausgestaltung von Multiagentensystemen zur Produktionskoordination bzw. zur Unterstützung der Beschaffungsphase, sei an dieser Stelle auf die Literatur verwiesen.¹⁴⁷ Ergänzend sei auch auf Zelewski verwiesen,¹⁴⁸ dessen Arbeit besonders für die Ausgestaltung von Multiagentensystemen für die Beschaffungsphase von Bedeutung ist.

Die beiden Multiagentensysteme zur Verhandlung von Lieferkonditionen bzw. zur Produktionskoordination setzen auf den Softwareagenten für die zwischenbetriebliche Kommunikation auf. Das ist insofern von Bedeutung, als die gleiche Informationsinfrastruktur, durch eine geeignete Implementierung, für unterschiedliche Aufgaben wiederverwendet werden kann.¹⁴⁹

¹⁴⁷ Vgl. z. B. Corsten/Gössinger (1998).

¹⁴⁸ Vgl. Zelewski (1997).

¹⁴⁹ Für eine detaillierte Beschreibung der Implementierung der Softwareagenten vgl. Fellner/Rautenstrauch/Turowski (1999).

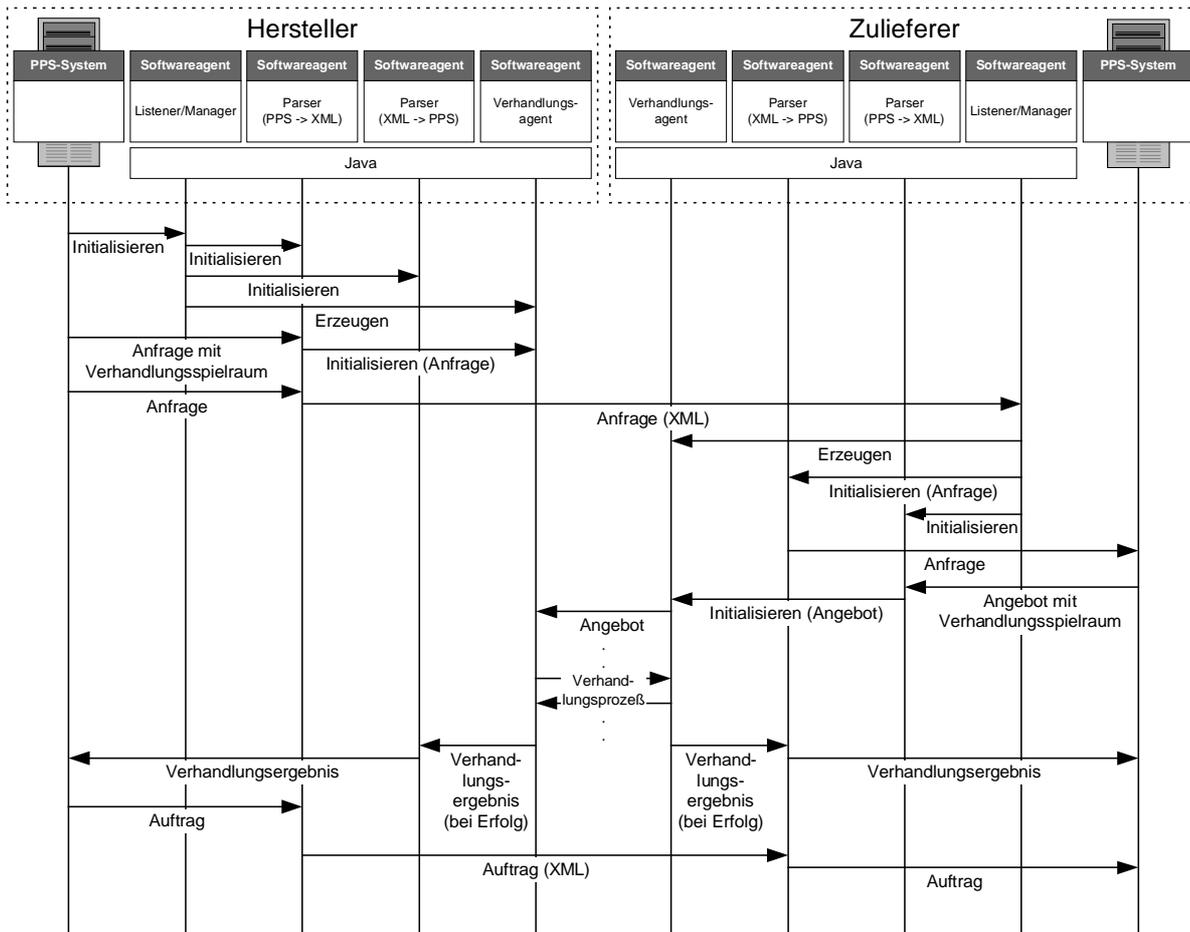


Abb. 7.3: Nachrichtenaustausch in der Beschaffungs-Phase

7.4 Zusammenfassung und Ausblick

Der Aufbau einer wirtschaftlichen und wirksamen Informationslogistik ist ein wesentlicher Erfolgsfaktor für Unternehmen, die MC als Wettbewerbsstrategie verfolgen, und damit eine wichtige Aufgabe für das Integrationsmanagement. Mit dem beschriebenen Ansatz wird ein Beitrag geleistet, um die Informationslogistik zu verbessern. Durch das Abstützen auf offene Standards, die Wiederverwendbarkeit wesentlicher Softwarekomponenten und deren hohe Plattformunabhängigkeit können die in Java implementierten Softwareagenten leicht an unternehmensspezifische Gegebenheiten angepaßt werden, so daß gerade für die für MC wichtigen kleinen und mittleren Unternehmen die EDI-Eintrittsbarriere gesenkt und so Potentiale zur Kostenreduzierung ausgeschöpft werden können.

Über die Unterstützung einer zwischenbetrieblichen Kommunikation hinaus, ermöglicht der vorgeschlagene Ansatz die einfache Verwendung von Multiagentensystemen zu einer weitreichenden Automatisierung von Beschaffungsvorgängen und zur betriebsübergreifenden Koordination der Produktion unter Nutzung der selben Informationsinfrastruktur. Die

Einführung der beschriebenen Techniken kann dabei sukzessive erfolgen, z. B. zuerst die Nutzung der Softwareagenten zur Kommunikation, dann darauf aufbauend ein Multiagentensystem zur Automatisierung der Beschaffung und zuletzt das Multiagentensystem zur Produktionskoordination.

Bisher wurde lediglich der Fall berücksichtigt, daß für Fremtteile betriebswirtschaftlich planerische PPS-Daten an die Zulieferer zu übertragen sind. Handelt es sich jedoch um kundenindividuelle Teile, dann sind zudem Konstruktionsdaten zu übertragen. Die dazu notwendigen Dokumente können im Rahmen der Produktkonfiguration, z. B. durch einen Produktkonfigurator zum Teil automatisch erzeugt werden oder sie müssen von einem Konstrukteur erstellt werden. Unabhängig von deren Erstellung sind sie jedoch an den Zulieferer zu übermitteln. Auch dazu kann man letztlich auf den beschriebenen Ansatz zur Kommunikation zurückgreifen, wobei zuvor jedoch zu klären ist, welcher Standard zur Beschreibung der konstruktiven Produktmerkmale zugrundegelegt werden soll. Hierfür ist z. B. der *standard for the exchange of product model data* (STEP)¹⁵⁰ in Kombination mit XML geeignet.

Abschließend bleibt noch zu bemerken, daß der vorgeschlagene Ansatz nicht nur auf MC beschränkt ist, sondern auch in anderen Fällen eingesetzt werden kann, z. B. bei der Unikatfertigung oder ganz allgemein zur Verbesserung der Zuliefererintegration. Gleichwohl ist der zu erwartende Nutzen im Falle von MC besonders hoch.

¹⁵⁰ Vgl. z. B. Owen (1997).

Literatur

- Becker, J. (1991): CIM-Integrationsmodell: Die EDV-gestützte Verbindung betrieblicher Bereiche. Berlin 1991.
- Becker, J.; Rosemann, M. (1993): Logistik und CIM: Die effiziente Material- und Informationsflußgestaltung im Industrieunternehmen. Berlin 1993.
- Bradshaw, J. M. (1997): An Introduction to Software Agents. In: Software Agents. Hrsg.: J. M. Bradshaw. Menlo Park 1997, S. 3-46.
- Bray, T.; Paoli, J.; Sperberg-McQueen, C. M. (Hrsg.) (1997): Extensible Markup Language (XML). <http://www.w3.org/TR/PR-xml.html>. 12.06.98.
- CEN/ISSS (Hrsg.) (1998): Interim Report for CEN/ISSS XML/EDI Pilot Project. <http://www.cenorm.be/iss/wkshop/ec/xmledi/interim.html>. 23.12.1998.
- Corsten, H.; Gössinger, R. (1998): Produktionsplanung und -steuerung auf Grundlage von Multiagentensystemen. In: Dezentrale Produktionsplanungs- und -steuerungs-Systeme: Eine Einführung in zehn Lektionen. Hrsg.: H. Corsten; R. Gössinger. Stuttgart, S. 174-207.
- Fellner, K.; Rautenstrauch, C.; Turowski, K. (1999): A Component Model for an Inter-organizational Agent-based Coordination. Erscheint in: Proceedings of Information Resources Management Association (IRMA) International Conference.
- Goldfarb, C. F.; Prescod, P. (1998): The XML Handbook. Upper Saddle River.
- Harvey, B.; Hill, D.; Schuldt, R.; Bryan, M.; Thayer, W.; Raman, D.; Webber, D. (1998): Position Statement on Global Repositories for XML. <ftp://www.eccnet.com/pub/xmledi/repos710.zip>. 01.12.1998.
- Houlihan, J. B. (1992): International Supply Chain Management. In: Logistics - The Strategic Issues. Hrsg.: M. Christopher. London, S. 140-159.
- Kotha, S. (1996): From Mass Production to Mass Customization: The Case of the National Industrial Bicycle Company of Japan. *European Management Journal* 14(5), S. 442-450.
- Kotler, P. (1989): From Mass Marketing to Mass Customization. *Planning Review* 17(5), S. 10-13.
- Kuhlen, R. (1996): Informationsmarkt: Chancen und Risiken der Kommerzialisierung von Wissen. 2. Aufl., Konstanz.
- Moad, J. (1995): Let Customers have it their Way. *Datamation* 41(6), S. 34-39.
- Owen, J. (1997): STEP: An Introduction. 2. Aufl., Winchester.

- Peat, B.; Webber, D. (1997): Introducing XML/EDI: "The E-Business Framework". <http://www.geocities.com/WallStreet/Floor/5815/start.htm>. 01.12.1998.
- Piller, F. (1998): Kundenindividuelle Massenproduktion: Die Wettbewerbsstrategie der Zukunft. München.
- Pine II, J. B. (1993): Mass Customization: The New Frontier in Business Competition. Boston.
- Rautenstrauch, C. (1998): Mass Customization - A Relevant Concept For Small and Medium Enterprises? In: I. P. McCarthy; K. Ridgway (Hrsg.): First International Conference on Stimulating Manufacturing Excellence in Small & Medium Enterprises, Sheffield, S. 23-28.
- Reiß, M.; Beck, T. C. (1994): Fertigung jenseits des Kosten-Flexibilitäts-Dilemmas: Mass-Customization als Strategiekonzept für Massenfertiger und für Einzelfertiger. VDI-Z 136(11/12), S. 28-30.
- Steel, K. (1997): The Beacon User's Guide: Open Standards for Business Systems. <http://www.cs.mu.oz.au/research/icaris/beaug1.doc>. 01.12.1998.
- TMWG (Hrsg.) (1998): Reference Guide: "The Next Generation of UN/EDIFACT": An Open- EDI Approach Using UML Models & OOT (Revision 12). <http://www.harbinger.com/resource/klaus/tmwg/TM010R1.PDF>. 01.12.1998.
- Turowski, K. (1999): A Virtual Electronic Call Center Solution for Mass Customization. In: R. H. Sprague (Hrsg.): Proceedings of the 32nd Annual Hawaii International Conference On System Sciences, Maui, Hawaii, (CD-ROM).
- UN (Hrsg.) (1995): United Nations Directories for Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport. <http://www.unece.org/trade/untdid/Welcome.html>. 01.12.1998.
- Zbornik, S. (1996): Elektronische Märkte, elektronische Hierarchien und elektronische Netzwerke: Koordination des wirtschaftlichen Leistungsaustausches durch Mehrwertdienste auf der Basis von EDI und offenen Kommunikationssystemen, diskutiert am Beispiel der Elektronikindustrie. Konstanz.
- Zelewski, S. (1997): Elektronische Märkte zur Prozeßkoordinierung in Produktionsnetzwerken. Wirtschaftsinformatik 39(3), S. 231-243.

8 Integration von Struktur und Verhalten in objektorientierten Analysemodellen am Beispiel der Unified Modelling Language

Ansgar Schwegmann

Abstract

Die konzeptuelle Modellierung komplexer Informationssysteme erfordert die Berücksichtigung unterschiedlicher Sichten zur vollständigen Abbildung des betrachteten Problembereichs. Diese Sichten bzw. die resultierenden Teilmodelle bedürfen einer sorgfältigen Integration, um Inkonsistenzen und daraus folgende Fehler bei der Implementierung eines Informations- bzw. Anwendungssystems zu vermeiden. Gegenstand dieses Beitrags ist die Analyse der Integration unterschiedlicher Sichten objektorientierter Analysemodelle. Die fachkonzeptuelle objektorientierte Modellierung gewinnt durch die zunehmende Verbreitung objektorientierter Techniken an Bedeutung. In den existierenden Veröffentlichungen zur objektorientierten Modellierung wird der Aspekt der konsistenten Sichtenintegration bisher jedoch nicht ausreichend thematisiert.

8.1 Motivation

Im Rahmen der Modellierung von Systemen werden allgemein zwei Sichten unterschieden: die Struktur- und die Verhaltenssicht.¹⁵¹ In der Struktursicht werden Systemelemente und Beziehungen zwischen diesen beschrieben.¹⁵² Die Verhaltenssicht fokussiert auf die Interaktion der in der Struktursicht beschriebenen Systemelemente. Struktur- und Verhaltenssicht lassen sich weiter danach differenzieren, ob statische oder dynamische Sachverhalte betrachtet werden. Bei der konzeptuellen Modellierung von Informationssystemen findet überwiegend nur eine statische Betrachtung von Struktur und Verhalten statt. Es wird demnach abgebildet, welche Beziehungen zwischen Systemelementen grundsätzlich möglich sind. Die Dynamik des Systems, also die exakten Regeln, wann welche Beziehungen und Interaktionen zwischen System-

¹⁵¹ Zum Systembegriff vgl. beispielsweise Schütte (1997), S. 24ff., und die dort zitierte Literatur.

¹⁵² Diese Definition des Begriffes ‚Struktur‘ kennzeichnet die Verwendung des Terminus im engeren Sinne. Im weiteren Sinne umfaßt der Begriff auch die Struktur von Prozessen zur Beschreibung der Verhaltenssicht. Die Prozeßstruktur beschreibt die zeitlich-sachlogische Anordnung von Aktivitäten ohne die Berücksichtigung dynamischer Aspekte. Zur Unterscheidung von Struktur i. e. S. und Struktur i. w. S. vgl. Schütte (1997), S. 25f., und die dort zitierte Literatur.

elementen zur ‚Laufzeit‘ eines Systems erlaubt sind, sind bei der fachlichen Beschreibung von untergeordneter Bedeutung.

An die Integration sind verschiedene Anforderungen zu stellen. Neben einer konsistenten Integration ist vor allem eine flexible Integration erforderlich, welche es erlaubt, in den Sichten unterschiedliche Abstraktionsniveaus zu modellieren. Beispielsweise werden für Zwecke einer Organisationsgestaltung oder –dokumentation primär Prozeßmodelle (Verhaltenssicht) betrachtet, während die Struktursicht nur rudimentär abgebildet wird. Im Rahmen einer Anwendungssystementwicklung sind die Sichten dagegen gleichgewichtig zu berücksichtigen.

Die Art der Integration von Struktur und Verhalten in objektorientierten Analysemodellen wird am Beispiel der Unified Modelling Language (UML) diskutiert. Die UML wurde gewählt, da sie in Theorie und Praxis eine große Bedeutung erlangt hat und sich voraussichtlich als Standard der objektorientierten Modellierung etablieren wird.¹⁵³ Zunächst werden die Modellierungsp primitiven der UML zur Abbildung von Struktur und Verhalten skizziert und anschließend analysiert, wie eine Integration dieser Modelle erfolgt. Zu einer detaillierten Einführung in die UML sei auf die Literatur verwiesen.¹⁵⁴

8.2 Abbildung der Struktursicht

Zur Beschreibung der Struktursicht sind von der UML Klassendiagramme, Objektdiagramme und Pakete vorgesehen. Das wichtigste Beschreibungsmittel für die Struktursicht eines objektorientierten Modells ist das *Klassendiagramm*. Zentrales Modellelement ist die Klasse mit Klassenname, Attributen und Methoden. Zwischen Klassen werden unterschiedliche Beziehungen modelliert: Assoziation, Aggregation/Komposition und Vererbung. Durch die Kantenbeschriftung und einen Pfeil für die Leserichtung werden Beziehungen zwischen zwei Klassen näher erläutert. Rollen definieren, welche Aufgabe den beteiligten Klassen in der Beziehung zukommt, und Kardinalitäten geben an, mit wie vielen Objekten der ‚gegenüberliegenden‘ Klasse die Instanz einer Klasse zur ‚Laufzeit‘ assoziiert sein kann. In geschweiften Klammern eingeschlossene Zusicherungen werden für beliebige ergänzende Kommentare verwendet.¹⁵⁵

¹⁵³ Die UML wurde von der OMG zur Standardnotation für die objektorientierte Analyse erhoben. Zur geschichtlichen Entwicklung der UML vgl. beispielsweise Oestereich (1997), S. 20f.

¹⁵⁴ Zur Einführung in die UML vgl. Fowler (1997); Oestereich (1997); Burkhardt (1997). Die exakte Spezifikation der UML Version 1.1 findet sich in Rational et al. (Semantics) (1997) und Rational et al. (Notation) (1997).

¹⁵⁵ Zum Nutzen von Zusicherungen vgl. beispielsweise Oestereich (1997), S. 171.

Eine vollständige Darstellung aller Modellierungsprimitiven findet sich in der angegebenen Literatur. Abb. 8.1 illustriert die elementaren Modellierungsprimitiven des Klassendiagramms.

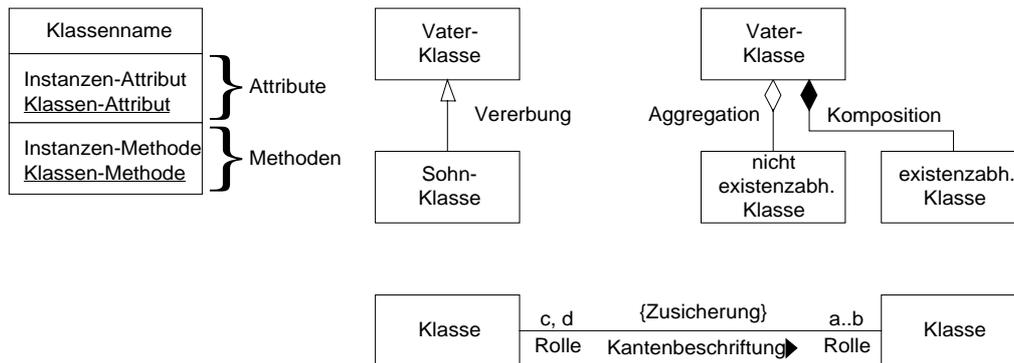


Abb. 8.1: Elementare Modellierungsprimitiven der UML für die Strukturmodellierung

Objektdiagramme beschreiben ausgewählte Systembereiche als eine Menge von interagierenden Objekten auf Exemplarebene. Sie sind vor allem zur ergänzenden Dokumentation der Klassendiagramme geeignet. Insbesondere kann durch eine Menge von exemplarischen Objektdiagrammen das dynamische Verhalten von Systemen veranschaulicht werden.¹⁵⁶

Die UML unterstützt die Clusterung von (Teil-)Modellen der Struktur- und der Verhaltenssicht durch das Konstrukt der *Pakete*. Jedes Modellelement wird genau einem Paket zugeordnet. Pakete können untergeordnete Pakete enthalten, so daß eine Hierarchie aus Paketen abgebildet werden kann. Eine disjunkte Gruppierung von Klassen ist i. d. R. nicht möglich, da zwischen den Klassen zahlreiche Abhängigkeiten bestehen.

8.3 Abbildung der Verhaltenssicht

Die UML 1.1 unterscheidet fünf Diagrammtypen zur Beschreibung der Verhaltenssicht: Anwendungsfall-, Sequenz-, Kollaborations-, Zustandsübergangs- und Aktivitätsdiagramm. Diese Diagrammtypen werden im folgenden kurz skizziert.

8.3.1 Anwendungsfalldiagramm

Ein Anwendungsfall¹⁵⁷ (use case) beschreibt die Interaktionen zwischen einem oder mehreren Anwendern und einem Anwendungssystem, die zur Durchführung einer bestimmten, zeitlich und inhaltlich abgegrenzten Aufgabe erforderlich sind. Der Fokus liegt dabei auf dem äußeren

¹⁵⁶ Kollaborations- und Sequenzdiagramme können Diagramme auf Exemplarebene repräsentieren.

Verhalten des Anwendungssystems; das innere Verhalten wird nicht mit Anwendungsfällen dokumentiert.¹⁵⁸ Ein Anwendungsfall beschreibt einen Schritt aus einem gesamten (Geschäfts-)Prozeß, der von einem Benutzer zu einem bestimmten Zeitpunkt bearbeitet wird.¹⁵⁹ Ziel der Anwendungsfallmodellierung ist es, die Durchdringung der Anwendungsdomäne zu erleichtern und Anforderungen an ein zu entwickelndes Anwendungssystem zu dokumentieren. Anwendungsfallbeschreibungen können die Grundlage bilden, um potentielle Klassen im Rahmen der objektorientierten Analyse zu identifizieren.¹⁶⁰ Weiterhin können Anwendungsfälle verwendet werden, um die fertige Anwendung gegen die Anwenderanforderungen zu testen.

Jeder Anwendungsfall wird semiformal textuell spezifiziert, und in einem Anwendungsfalldiagramm werden die Beziehungen zwischen Anwendungsfällen dargestellt. Im Gegensatz zu den nachfolgend beschriebenen Diagrammtypen beschreiben Anwendungsfälle bzw. Anwendungsfalldiagramme einen abstrakten generischen Prozeß auf Typebene. Die Beziehungen zwischen Anwendungsfällen werden in einem Anwendungsfalldiagramm veranschaulicht. Aufeinanderfolgende Anwendungsfälle werden von oben nach unten in einem Anwendungsfalldiagramm angeordnet. Mit einer *Uses-Beziehung* wird ausgedrückt, daß ein oder mehrere Anwendungsfälle einen anderen Anwendungsfall verwenden. Eine *Extends-Beziehung* ergänzt einen Anwendungsfall um eine weitere Anwendungssituation.

8.3.2 Sequenzdiagramm

Sequenzdiagramme (sequence diagram) veranschaulichen den Nachrichtenaustausch zwischen einer Menge von Objekten eines Teilsystems. Sie können verwendet werden, um ein Anwendungsfalldiagramm zu detaillieren. Sequenzdiagramme bestehen aus einer Menge von Objekten bzw. Klassen, die als senkrechte Linien/Balken abgebildet werden. Nachrichten entsprechen Methoden der Nachrichten empfangenden Klasse und werden durch waagerechte Pfeile, kommentiert mit dem Nachrichtentext und ggf. der Antwort, dargestellt. Bei der Modellierung von Sequenzdiagrammen liegt der Fokus auf der Beschreibung der zeitlichen Reihenfolge von Nachrichten. Die Pfeile werden entsprechend dem zeitlichen Verlauf von oben nach unten angeord-

¹⁵⁷ Vgl. Fowler (1997), S. 43-51. Use Cases wurden von der OOA-Methode durch JACOBSON et al. in die UML übertragen. Vgl. Jacobson et al. (1992), S. 159-166. Vergleichbar mit Use Cases sind die ‚scripts‘ der Object Behavior Analysis. Vgl. Rubin/Goldberg (1992), S. 50ff.; Berard (1998), S. 4f.

¹⁵⁸ Vgl. Jacobson/Ericson/Jacobson (1994), S. 102.

¹⁵⁹ Vgl. Oestereich (1997), S. 87f. Zur Modellierung von Geschäftsprozessen mit Anwendungsfallbeschreibungen vgl. Yourdon et al. (1996), S. 71-81.

¹⁶⁰ Vgl. Berard (1998), S. 4.

net. Darüber hinaus existieren Konstrukte, um Schleifen und Verzweigungen abzubilden.

Abb. 8.2 zeigt ein Beispiel für ein Sequenzdiagramm.

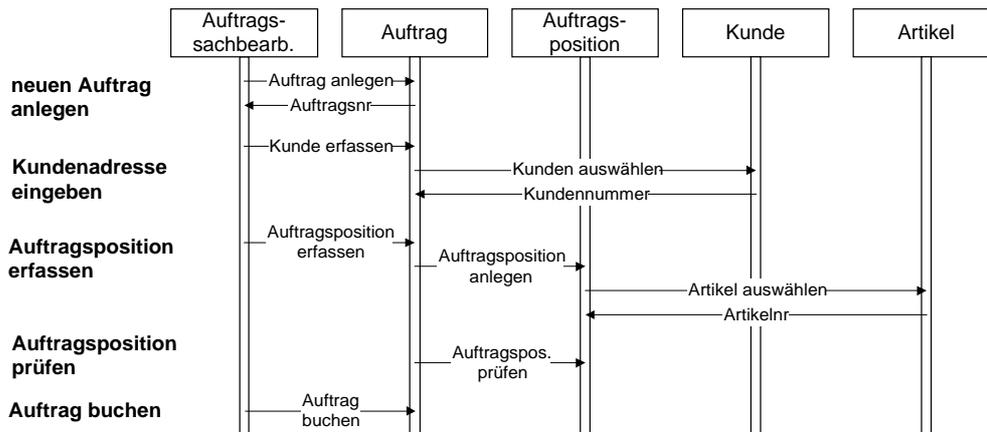


Abb. 8.2: Beispiel für ein Sequenzdiagramm

8.3.3 Kollaborationsdiagramm

Kollaborationsdiagramme (collaboration diagram) beschreiben analog zu den Sequenzdiagrammen Nachrichtenflüsse zwischen betrachteten Objekten eines Systemausschnitts, jedoch aus einer anderen Perspektive. Intention ist die Beschreibung von Objektverbindungen, d. h., Referenzen zwischen Objekten in Form von Assoziations- oder Aggregationsbeziehungen und die Darstellung der Nachrichtenflüsse auf Basis der abgebildeten strukturellen Beziehungen. Um die Reihenfolge der Nachrichten zu dokumentieren, werden die Nachrichtenpfeile durchnummeriert. Die Art der Nachrichtenbeziehung kann explizit modelliert werden (z. B. einfach, synchron, asynchron). Weiterhin sind Konstrukte zur Abbildung von Schleifen und Verzweigungen vorgesehen.

8.3.4 Zustandsdiagramm

Zustandsdiagramme (statechart diagram) beschreiben den Lebenszyklus einer einzigen Klasse bzw. der zugehörigen Objekte als Instanzen der Klasse. Das Zustandsdiagramm enthält eine Menge von Zuständen und beschreibt, mittels welcher Methoden der aktuelle Zustand des Objekts in einen neuen Zustand überführt werden kann. Ein Zustand wird als Startzustand und ein oder mehrere Zustände als Endzustände ausgewiesen. Zustände referenzieren auf die Attributausprägungen des betrachteten Objekts.

8.3.5 Aktivitätsdiagramm

Im Vergleich zu den zuvor beschriebenen Notationen stellen Aktivitätsdiagramme (activity diagram) eine neue Notation dar, die in den ursprünglichen OOA-Notationen der UML-Autoren

nicht enthalten war. Aktivitätsdiagramme verknüpfen Elemente der Ereignisdiagramme von MARTIN/ODELL¹⁶¹, der beschriebenen Zustandsdiagramme und der Petri-Netze.¹⁶²

Aktivitätsdiagramme beschreiben die Abläufe genau einer Klasse bzw. einer Instanz dieser Klasse. Die Diagramme dokumentieren den Kontrollfluß eines Prozesses und bestehen aus einer Folge von Aktivitäten. Jede Aktivität beschreibt einen einzelnen Schritt in einem Arbeitsablauf und referenziert auf eine Methode des betrachteten Objekts. Transitionen, dargestellt als Kanten zwischen Aktivitäten, bilden den Kontrollfluß eines Ablaufs ab. Zur Abbildung paralleler und verzweigter Abläufe können Synchronisationslinien und Verzweigungsoperatoren verwendet werden. Aktivitäten werden durch eingehende Transitionen angestoßen. Die Bearbeitung einer Aktivität wird durch eine Ausgangstransition dargestellt. Ergänzend können Aktivitäten organisatorischen Einheiten zugewiesen werden. Organisatorische Einheiten werden als sogenannte ‚Schwimmbahnen‘ (swimlane) abgebildet. Eine Aktivität innerhalb einer Schwimmbahn drückt aus, daß diese durch die entsprechende organisatorische Einheit ausgeführt wird. Die folgende Abbildung 8.3 zeigt ein Beispiel für ein Aktivitätsdiagramm.

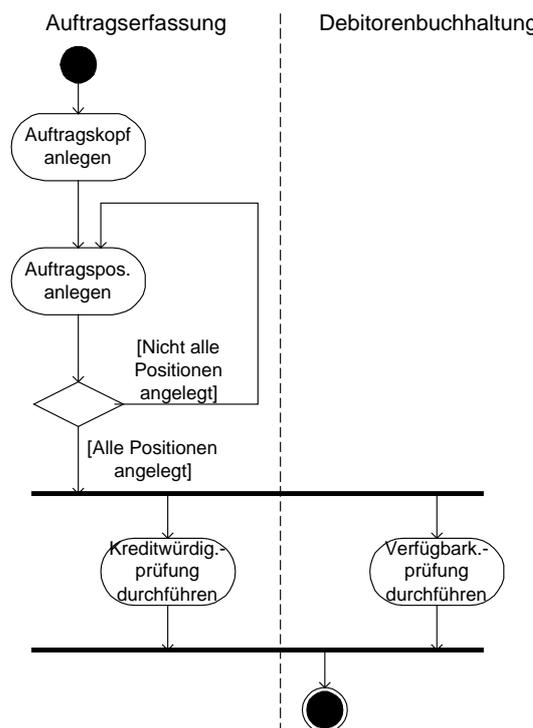


Abb. 8.3: Beispiel für ein Aktivitätsdiagramm

¹⁶¹ Vgl. Martin/Odell (1992), S. 325f.

¹⁶² Vgl. Oestereich (1998), S. 49f.

8.4 Integration von Struktur- und Verhaltenssicht

Bevor eine qualitative Bewertung der Integration erfolgt, ist zunächst grundsätzlich zu konstatieren, daß die Notationen der UML Version 1.1 weitgehend ungeeignet sind, um umfangreiche Geschäftsprozeßmodelle fachlich zu beschreiben.¹⁶³ Anwendungsfalldiagramme sind zwar auch für Fachanwender leicht zu verstehen, jedoch andererseits zu informal, um komplexe Prozesse mit Iterationen und Fallunterscheidungen abbilden zu können. Sequenz- und Kollaborationsdiagramme sind sehr implementierungsnah (Interaktionen zwischen Objekten), für Fachanwender jedoch schwer verständlich und aufgrund der begrenzten Kontrollstrukturen nur für eine exemplarische Modellierung ausgewählter Szenarien geeignet. Zustands- und Aktivitätsdiagramme beschreiben das Verhalten genau eines Objekts, was sie für die Modellierung komplexer Prozesse ausschließt. Aktivitätsdiagramme enthalten jedoch bereits wesentliche Modellierungsprimitiven, die für die Abbildung komplexer, fachkonzeptueller Prozesse erforderlich sind (Schwimmbahnen zur Abbildung organisatorischer Einheiten, Konstrukte zur Modellierung von Fallunterscheidungen und Schleifen).

Gemäß der Forderung nach einer flexiblen Integration von Struktur- und Verhaltensmodellen, sollte eine beliebige Integration von Elementen des Verhaltensmodells (Prozeßschritte) und Elementen des Strukturmodells (Pakete, Klassen, Methoden) möglich sein. Die skizzierten Notationen der UML weisen diesbezüglich Mängel auf.

Anwendungsfalldiagramme sehen lediglich eine grobe Anordnung und Beschreibung von Prozessen zu Beginn der fachlichen Analyse der Problemdomäne vor.¹⁶⁴ Da keine Elemente der Struktursicht betrachtet werden, ergeben sich folglich auch zu einem späteren Zeitpunkt keine Integrationsmöglichkeiten.¹⁶⁵

Sequenz- und Kollaborationsdiagramme dokumentieren den Nachrichtenaustausch zwischen Klassen bzw. zwischen Objekten. Dadurch wird direkt eine Kopplung von Struktur- und Verhaltenssicht erzielt. Zu bemängeln ist jedoch, daß eine Integration auf Klassen- bzw. Methodenebene erzwungen wird. Es ist folglich nicht möglich, daß zu einem Prozeß ein Klassencluster (Paket) bzw. einzelne Klassen zu spezifizieren, welche bei der Bearbeitung eines Prozeßschrittes

¹⁶³ Vgl. Loos/Allweyer (1998), S. 8f.; Nüttgens/Zimmermann (1998), S. 2; Bungert/Heß (1995), S. 55; Schienmann/Gremeyer/Lindner (1994), S. 85. Zum grundsätzlichen Problem der Beschreibung von Dynamik in objektorientierten Modellen vgl. Dischinger (1995), S. 219.

¹⁶⁴ Vgl. Bungert/Heß (1995), S. 54

¹⁶⁵ Zu einem Ansatz Anwendungsfallbeschreibungen und Klassendiagramme zu verbinden vgl. Kösters/Pagel/Winter (1998), S. 118.

relevant sind. Darüber hinaus ist eine Detaillierung des Klassenmodells bis auf Methodenebene erforderlich und durch die Spezifikation von Nachrichtenbeziehungen werden u. U. bereits Implementierungsentscheidungen vorweggenommen, was es prinzipiell bei der fachlichen Modellierung zu vermeiden gilt.¹⁶⁶

Zustands- und Aktivitätsdiagramme beziehen sich nur auf ein Element der Struktursicht - eine Klasse - und erfordern eine exakte Spezifikation der relevanten Methoden, um die Zustandsübergänge bzw. die Aktivitätenfolgen darstellen zu können. Dies impliziert analog zu Sequenz- und Kollaborationsdiagrammen eine starre Integration von Struktur- und Verhaltenssicht.

8.5 Fazit und Ausblick

Als Resümee läßt sich festhalten, daß die Notationen der UML einerseits kaum zu einer fachlichen Beschreibung von (Geschäfts-)Prozessen geeignet sind, und daß andererseits entweder keine oder nur eine starre Integration von Modellen der Struktur- und der Verhaltenssicht möglich ist. Auf Basis dieser Erkenntnisse ist eine Erweiterung der Notationen der UML zu fordern. Insbesondere das Aktivitätsdiagramm bietet sich als Ausgangsnotation für zukünftige Erweiterungen an, da diese Notation im Gegensatz zu den anderen Diagrammtypen bereits Konstrukte zur Abbildung organisatorischer Einheiten und zur Modellierung von Fallunterscheidungen und Schleifen beinhaltet. So verwendet OESTEREICH Aktivitätsdiagramme zur Abbildung komplexer Prozesse, indem er die vorgegebene Beschränkung auf ein Objekt ignoriert und Aktivitätsfolgen modelliert, die sich auf unterschiedliche Objekte beziehen.¹⁶⁷ Um eine flexible Integration von Struktur- und Verhaltensmodellen zu ermöglichen, ist die vorgesehene 1:1-Beziehung von Methoden einer Klasse zu Prozeßschritten im Aktivitätsdiagramm zu modifizieren. Prozeßschritten des Aktivitätsdiagramms sollten auch Klassen oder Pakete zuzuordnen sein, um eine gegebenenfalls unerwünschte detaillierte Modellierung von Klassen bzw. Methoden nicht zu erzwingen. Eine derartige Integration wird bereits durch Ansätze erzielt, welche die UML um die Notation der Ereignisgesteuerten Prozeßkette (EPK) erweitern.¹⁶⁸

¹⁶⁶ Zur Forderung, im Rahmen der fachlichen Systemspezifikation keine implementierungsrelevanten Sachverhalte zu berücksichtigen, vgl. Schienmann (1995), S. 155, und die dort zitierte Literatur.

¹⁶⁷ Vgl. Oestereich (1998), S. 49ff.

¹⁶⁸ Vgl. insbesondere Loos/Allweyer (1998), S. 9-13. Zu weiteren Ansätzen zur Integration von EPK in die UML vgl. Nüttgens/Zimmermann (1998); Scheer/Nüttgens/Zimmermann (1997); Bungert/Heß (1995).

Literatur

- Berard, E. V.: Be Careful with "Use Cases". http://www.toa.com/pub/use_case.txt. 28.03.1998.
- Bungert, W.; Heß, H.: Objektorientierte Geschäftsprozeßmodellierung. Information Management, 10 (1995) 1, S. 52-63.
- Dischinger, G.: Objektorientierter Fachentwurf. Wiesbaden 1995.
- Fowler, M.: UML distilled - Applying the standard Object Modeling Language. Bonn et al. 1997.
- Jacobson, I.; Christerson, M.; Jonsson, P.; Övergaard, G.: Object-Oriented Software Engineering: A Use Case Driven Approach. Wokingham et al. 1992.
- Jacobson, I.; Ericson, M.; Jacobson, M.: The Object Advantage: Business Process Reengineering with Object Technology. Wokingham et al. 1994.
- Kösters, G.; Pagel, B.-U.; Winter, M.: Kombinierte Validierung von Use Cases und Klassenmodellen. In: Proceedings Modellierung '98. Arbeitsbericht Angewandte Mathematik und Informatik, Bericht Nr. 6/98-I. Hrsg.: K. Pohl, A. Schürr, G. Vossen. Münster 1998, S. 117-121.
- Loos, P.; Allweyer, Th.: Process Orientation and Object-Orientation - An Approach for Integrating UML and Event-Driven Process Chains (EPC). Arbeitsbericht des Instituts für Wirtschaftsinformatik, Nr. 144. Saarbrücken 1998.
- Martin, J.; Odell, J. J.: Object-oriented analysis and design. Englewood Cliffs 1992.
- Nüttgens, M.; Zimmermann, V.: Geschäftsprozeßmodellierung mit der objektorientierten Ereignisgesteuerten Prozeßkette (oEPK). In: Informationsmodellierung. Hrsg.: M. Maicher, H.-J. Scheruhn. Wiesbaden 1998, S. 23-36.
- Oestereich, B.: Objektorientierte Geschäftsprozeßmodellierung mit der UML. OBJEKTspektrum, o. Jg. (1998) 2, S. 48-52.
- Oestereich, B.: Objektorientierte Softwareentwicklung: Analyse und Design; Mit der Unified Method Language. 3. Aufl., München, Wien 1997.
- Rational Software et al. (Notation): UML Notation Guide, Version 1.1. Santa Clara 1997.
- Rational Software et al. (Semantics): UML Semantics, Version 1.1. Santa Clara 1997.
- Rubin, K. S.; Goldberg, A.: Object Behavior Analysis. Communications of the ACM, 35 (1992) 9, S. 48-62.
- Scheer, A.-W.; Nüttgens, M.; Zimmermann, V.: Objektorientierte Ereignisgesteuerte Prozeßkette (oEPK) - Methode und Anwendung. Arbeitsbericht des Instituts für Wirtschaftsinformatik Saarbrücken, Nr. 141. Saarbrücken 1997.

- Schienmann, B.: Objektorientierte Spezifikation betrieblicher Informationssysteme. In: Wirtschaftsinformatik '95. Hrsg.: W. König. Heidelberg 1995, S. 151-168.
- Schienmann, B.; Gremeyer, U.; Lindner, J.: Geschäftsprozeßmodellierung und objektorientierter Fachentwurf. Rundbrief des GI-Fachausschusses 5.2. 1, (1994) 2, S. 84-85.
- Schütte, R.: Grundsätze ordnungsmäßiger Referenzmodellierung. Dissertation, Universität Münster. Münster 1997.
- Yourdon, E.; Whitehead, K.; Thomann, J.; Opper, K.; Nevermann, P.: Mainstream Objects. München et al. 1996.

9 Integrationsperspektiven des Workflowmanagements

Michael zur Mühlen

Abstract

Workflowmanagement bezeichnet die informationstechnische Unterstützung der Prozeßausführung in Unternehmen. Dabei stehen die Übergänge zwischen den einzelnen Prozeßschritten unter der Kontrolle eines Informationssystems, des Workflowmanagementsystems, während vom Inhalt der auszuführenden Funktionen weitestgehend abstrahiert wird. Das Workflowmanagementsystem koordiniert die für die Funktionsausführung notwendigen Daten, weist die zur Ausführung berechtigten Ressourcen zu, stellt die Verbindung zu den benötigten Informationssystemen bereit und leistet somit einen Beitrag zur Integration der im Unternehmen verteilt vorliegenden prozeßbezogenen Informationen. Neben diesen fachlichen Integrationsaspekten weist das Gebiet des Workflowmanagement auch aus technischer Sicht eine Integrationsperspektive auf: Zahlreiche, aus unterschiedlichen Wissenschaftsdisziplinen stammende Entwicklungen werden hier zu einem Gesamtkonzept vereinigt, das neben der technischen Herausforderung den beteiligten Wissenschaftlern und Praktikern auch den Blick über die eigene Domäne hinaus in benachbarte Disziplinen ermöglicht. In diesem Beitrag werden einige Facetten dieser interdisziplinären, technischen und fachlichen Integrationsperspektiven näher erläutert.

9.1 Workflowmanagement als interdisziplinäre, technische und fachliche Integrationsplattform

Die Ausrichtung der Unternehmensorganisation an den Geschäftsprozessen prägt seit einigen Jahren die Diskussion in Wissenschaft und Praxis. Vor diesem Hintergrund wächst das Interesse an Informations- und Kommunikationssystemen, die diesen Ansatz unterstützen. Die Informationstechnologie besitzt demnach eine Schlüsselrolle bei der Umsetzung der neuen Paradigmen der Unternehmensführung.¹⁶⁹ Erst die Entwicklung leistungsfähiger Technologien in Form von verteilten Rechnersystemen und modularen Software-Architekturen ermöglichte die technische Umsetzung des bereits über 60 Jahre alten Gedankens einer stärkeren Dominanz der

¹⁶⁹ Vgl. Hammer, Champy (1993), S. 44: „We say that [...] information technology acts as an *essential enabler*.“, sowie Hammer (1996).

Ablauforganisation.¹⁷⁰ Ziel dieser Bemühungen ist die Steigerung der Effizienz entlang der Wertschöpfungskette einer Unternehmung sowie die Beschleunigung von Geschäftsprozessen und damit die Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmung in einem wirtschaftlichen Umfeld, das von steigender Wettbewerbsintensität und kürzeren Produktlebenszyklen geprägt ist.¹⁷¹

Eine wesentliche Rolle bei der Reorganisation bestehender Abläufe wird Informationssystemen im Verwaltungsbereich zugesprochen. Solche Systeme sind unter den Synonymen Büroautomation, Vorgangsmanagementsystem bzw. Workflowmanagementsystem seit einigen Jahren Gegenstand von Forschung und Entwicklung.¹⁷² Ein Workflowmanagementsystem ist ein Softwaresystem, welches die Durchführung von Prozessen in einem betriebswirtschaftlichen Umfeld durch die Automatisierung von Funktionsübergängen, die Ausführung automatisierter Funktionen und die Zuordnung von Ressourcen und Mitarbeitern zu Funktionen unterstützt. Workflowmanagementsysteme vereinigen Eigenschaften der computergestützten Gruppenarbeit¹⁷³ (CSCW, Groupware), wie z. B. den Nachrichtenaustausch zwischen Prozeßteilnehmern oder die Koordination verteilter Aktivitäten, mit Elementen aktiver Datenbanken¹⁷⁴, z. B. durch die Einführung von Event-Condition-Action Regeln im Prozeßablauf.¹⁷⁵ Anhand der unterschiedlichen Disziplinen, die Einfluß auf das Gebiet des Workflowmanagements haben sowie der technischen Integrationsaspekte dieser Art von Informationssystemen wird in den folgenden Abschnitten das Potential des Workflowmanagements als integrative Technologie näher erläutert.

¹⁷⁰ Vgl. Nordsieck (1934), S. 76.

¹⁷¹ Vgl. Scheer, Nüttgens, Zimmermann (1996), S. 3.

¹⁷² Einen Überblick über verschiedene Arten kommunikationsorientierter Systeme gibt Syring (1992). Nach einer Studie der Delphi Consulting Group wurden 1997 Workflowmanagementsysteme im Wert von 481 Mio. US-Dollar verkauft, für 1998 erwarten die Analysten eine Steigerung um 20% auf 578 Mio. USD. Vgl. Delphi (1996). Die Anzahl an Arbeitsplätzen in Europa und Nordamerika mit Workflow-Unterstützung wird nach einer Studie der BIS Inc. von 514.000 im Jahre 1994 auf 5,8 Mio. im Jahre 1998 steigen. Vgl. Bartholomew (1995), S 32f.

¹⁷³ Vgl. Oberweis (1996), S. 53, der Workflowmanagementsysteme als eine spezielle Art von Groupware-Systemen bezeichnet.

¹⁷⁴ Vgl. Becker, Vossen (1996), S. 21.

¹⁷⁵ Zu Event-Condition-Action Regeln vgl. Vossen (1994), S. 523f.

9.2 Interdisziplinäre Integrationsaspekte

Das Forschungsgebiet Workflowmanagement bewegt sich in der Schnittmenge zahlreicher Wissenschaftsdisziplinen.¹⁷⁶ Der Entwurf und die Programmierung von Workflowmanagementsystemen kann dem Bereich der (Kern-)Informatik zugeordnet werden. Neben Fragestellungen aus dem Bereich des Datenbankmanagements¹⁷⁷ sind hier Aspekte aus dem Netzwerkbereich wie die Sicherstellung einer persistenten Kommunikation zwischen den verteilten Komponenten (dezentralen Akteuren und dem zentralen Workflowmanagementsystem) sowie der skalierbare, performante Entwurf von Workflowmanagementsystemen von Bedeutung. Die Anwendung von Workflowmanagementsystemen, d. h. die informationstechnische Unterstützung betrieblicher Abläufe, fällt in den Bereich der *Betriebswirtschaftslehre*. Insbesondere die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung des Einsatzes von Workflowmanagementsystemen ist eine klassische betriebswirtschaftliche Aufgabenstellungen, bei der dynamische Methoden der Investitionsrechnung zum Einsatz kommen.¹⁷⁸ Die Auswahl eines fachlich geeigneten Workflowmanagementsystems¹⁷⁹, die fachkonzeptuelle Spezifikation der Workflow-Modelle sowie die Analyse der für die Workflow-Unterstützung geeigneten Prozesse¹⁸⁰ ist am ehesten dem Gebiet der *Wirtschaftsinformatik* zuzurechnen. Weitere Disziplinen, die Einfluß auf das Gebiet des Workflowmanagements haben sind unter anderem die *Arbeitswissenschaft* und *-psychologie* (Analyse des Einflusses von Workflowmanagementsystemen auf die Gestaltung von Arbeitsplätzen) sowie die *Rechtswissenschaft* (Untersuchung arbeitsrechtlicher Aspekte bei der Protokollierung von Laufzeitdaten des Workflowmanagementsystems, Signaturregelung).

9.3 Technische Integrationsaspekte

Neben der Integration unterschiedlicher Wissenschaftsdisziplinen führt das Gebiet des Workflowmanagements zahlreiche Forschungsfelder zusammen, die bislang nur wenige Berührungspunkte aufwiesen. Abbildung 9.1 illustriert die Integration unterschiedlicher Forschungsgebiete innerhalb des Feldes Workflowmanagement. Im folgenden Abschnitt werden diese Teildisziplinen näher erläutert.

176 Vgl. z. B. Alonso et al. (1997).

177 Vgl. z. B. Alonso et al. (1996).

178 Vgl. z. B. Rosemann (1998).

179 Vgl. zur Mühlen (1999).

180 Vgl. Becker, v. Uthmann, zur Mühlen, Rosemann (1999).

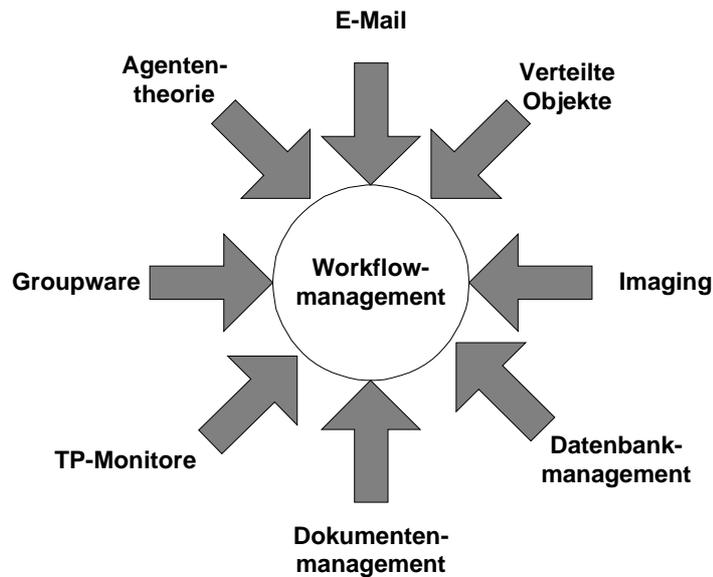


Abb. 9.1: Workflowmanagement als Integration unterschiedlicher Forschungsdisziplinen¹⁸¹

9.3.1 Dokumentenmanagement und Imaging

Derzeit liegt das Haupteinsatzgebiet von Workflowmanagementsystemen im Bürobereich, wo Prozesse, die bislang papierbasiert abliefen, mit Hilfe eines entsprechenden Informationssystems unterstützt werden. Scanning bzw. Imaging liefert eine komplementäre Technologie, mit der die bestehenden Papierarchive sowie die neu eingehende papierbasierte Korrespondenz digitalisiert und auf entsprechenden Medien (zumeist optischen Juke-Boxes) archiviert werden kann. Dokumentenmanagementsysteme ermöglichen die Indizierung, das Retrieval sowie die Markierung bzw. Kennzeichnung der gespeicherten Dokumente. Workflowmanagementsysteme gestatten das Routing eines solchen elektronischen Dokuments durch eine Reihe von Bearbeitungsstationen entlang eines vordefinierten Prozeßmodells, analog zur Weiterleitung einer Papierakte in einem Unternehmen. Viele Anbieter von Workflowmanagementsystemen haben ihren Ursprung im Bereich des Dokumentenmanagements und haben ihre bestehenden Dokumentenmanagementsysteme um Routing-Funktionalitäten erweitert bzw. ihre Workflow-Produktfamilie durch die Bereitstellung entsprechender Schnittstellen für eine Integration mit den bestehenden Dokumentenmanagementsystemen vorbereitet. Studien zeigen, daß die größten Rationalisierungspotentiale beim Einsatz von Workflowmanagementsystemen durch den kombinierten Einsatz von Workflow- und Imagingsystemen erzielt werden können.¹⁸²

181 In Anlehnung an Sheth (1997).

182 Vgl. z. B. Fischer (1997).

9.3.2 E-Mail

Workflowmanagementsysteme können bestehende E-Mail-Systeme um Routing-Funktionalitäten erweitern, die über die Adressierung einer E-Mail an einen bestimmten Empfänger hinausgehen. Zu diesen Funktionalitäten zählen beispielsweise die Definition eines Wiedervorlagedatums, einer Antwortfrist oder einer Reihe von Empfängern, welche die E-Mail in einer definierten Reihenfolge erhalten. Weiterhin bestehen Integrationsmöglichkeiten zwischen Workflowmanagementsystemen und E-Mail-Systemen als Worklist-Handler. So können bei einigen Workflowmanagementsystemen die Workflow-Teilnehmer ihre Arbeitsaufträge (Work-Items) per E-Mail anstelle durch den proprietären Worklist-Handler des jeweiligen Workflowmanagementsystems erhalten. Dadurch läßt sich das Konzept eines einheitlichen Eingangskorbes für elektronische Post und generierte Work-Items realisieren.

9.3.3 Groupware

Bestehende Groupwaresysteme wie Lotus Notes und Microsoft Exchange unterstützen Gruppenarbeit durch die Bereitstellung gemeinsamer Arbeitsbereiche (Workspaces) und sind in ihrer Reinform vor allem auf die Bearbeitung kommunikationsintensiver, schlecht- bzw. unstrukturierter Vorgänge wie z. B. Planungsprozesse oder Projektarbeiten ausgelegt. Durch die Integration von Workflow-Funktionalität können Groupware-Systeme um fehlende Funktionalität wie die Definition von strukturierten Abläufen in Form von Prozeßmodellen sowie Mechanismen zur Rollenauflösung ergänzt werden. Beispiele für solche Systeme sind Pavone Espresso und Onestone Prozessware. Umgekehrt können Workflowmanagementsysteme um Flexibilitätsaspekte erweitert werden, wie sie aus Groupwaresystemen bekannt sind. Dazu zählen die Delegation und Wiedervorlage von Aufträgen, das Generieren von Ad-hoc-Prozeßschritten oder das Überspringen vordefinierter Prozeßschritte.¹⁸³

9.3.4 Datenbankmanagement

Workflowmanagementsysteme benötigen Mechanismen für die Speicherung der im Rahmen der Buildtime spezifizierten Workflowmodelle, der Organisationsdaten sowie der im Rahmen der Workflowausführung protokollierten Daten (Audit Trail Daten). Sofern zur Laufzeit nicht nur Referenzen auf Applikationsdaten genutzt werden, müssen zudem die in den einzelnen Workflowinstanzen referenzierten Nutzdaten persistent gespeichert werden. Aus diesen Gründen

basieren die meisten Workflowmanagementsysteme auf relationalen Datenbanksystemen. Konzepte aktiver Datenbanksysteme haben zudem Eingang in die Entwicklung von Workflowmanagementsystemen gefunden, beispielsweise das Triggerkonzept zur ereignisgesteuerten Auslösung von Prozeßschritten (basierend auf dem ECA-Konzept aktiver Datenbanken), sowie fortgeschrittene Konzepte zur Kompensation der Effekte abgebrochener Workflow-Instanzen (z. B. der Einsatz von Kompensationstransaktionen¹⁸⁴, Sagas¹⁸⁵ oder Kompensationssphären).

9.3.5 Verteilte Objekte und Agententheorie

Einige Forscher betrachten zur Modellierung von Workflow-Prozessen einen verteilten Ansatz. Dabei kapseln die Workflow-Instanzen ihr Verhalten (d. h. ihre Ablauflogik) in Form von Workflow-Objekten. Diese Objekte wandern autonom durch ein Netz von Bearbeitungsstationen, wo sie dezentral ausgeführt werden. Das Wissen über die auszuführenden Schritte bzw. Applikationen kann in diesem Fall spezifisch in der Workflow-Instanz oder sogar in den ausführenden Knoten abgelegt werden. So liegen im System INCA beispielsweise in den einzelnen Workflow-Instanzen nur Informationen darüber vor, *was* zu tun ist, nicht *wie* dies zu geschehen hat.¹⁸⁶ Im Gegensatz zur bislang üblichen Architektur einer zentralen Workflow-Engine ist mit Hilfe von verteilten Objekten die Unterstützung mobiler Clients einfacher möglich, da jedes Workflow-Objekt autonom den Fortschritt seiner Bearbeitung kapselt, ohne mit einem zentralen Server zu kommunizieren. Die Bearbeitung von Aktivitäten in einem Workflow-Modell muß zudem nicht zwingend von einem menschlichen Bearbeiter vorgenommen werden, sondern kann auch durch ein Softwaresystem erfolgen. Neben bestehenden Batch-Prozessen ist in diesem Zusammenhang der Einsatz intelligenter Agenten denkbar, welcher derzeit Gegenstand einiger Forschungsansätze ist.¹⁸⁷ Weitere Forschung befaßt sich mit der Architektur objektorientierter Workflowmanagementsysteme sowie der Integration von Workflow-Konzepten in das CORBA-Framework der OMG.¹⁸⁸

183 Zu Flexibilitätsaspekten von Workflowmanagementsystemen vgl. z. B. Weske (1997).

184 Vgl. Vossen (1994), S. 519.

185 Vgl. Date (1995), S. 387.

186 Vgl. Barbará, Mehrothra, Rusinkiewicz (1997).

187 Vgl. Mahling, Craven, Croft (1995).

188 Vgl. JointFlow (1998).

9.3.6 TP-Monitore

Workflowmanagementsysteme müssen den persistenten Nachrichtenaustausch zwischen der steuernden Workflow-Engine sowie den verteilten Bearbeitungsstationen sicherstellen. Falls das Workflowmanagement selbst eine verteilte Architektur besitzt (z. B. aus Performancegründen) müssen auch diese Komponenten über sichere und persistente Kommunikationskanäle verfügen. Während einige Workflow-Hersteller hier auf eigene Lösungen zurückgreifen nutzen andere Hersteller bestehende Produkte für die Erstellung persistenter Message Queues, z. B. IBM MQSeries. Eine Workflow-Instanz kann zudem als eine langlaufende Folge diskreter Prozeßschritte aufgefaßt werden und weist damit einige Parallelen zu einer klassischen Datenbank-Transaktion auf. Gleichwohl sind die meisten Workflowmanagementsysteme weiter von den bearbeiteten Daten entfernt als klassische Datenbankmanagementsysteme, so daß die bekannten ACID-Kriterien aus dem Gebiet der Datenbanktechnik für Workflowmanagementsysteme modifiziert werden müssen. Erweiterte Transaktionskonzepte sowie die Erweiterung bestehender TP-Monitore bieten hier Ansatzpunkte für die weitere Forschung.¹⁸⁹

9.4 Fachliche Integrationsaspekte

Neben den genannten technischen Integrationsaspekten fördern Workflowmanagementsysteme die prozeßorientierte Integration von Daten, Funktionen und involvierten Organisationseinheiten, die in diesem Umfang erst durch die Nutzung dieser Basistechnologie möglich wird.

9.4.1 Datenintegration

Die Zusammenführung aller Daten eines Unternehmens unter Vermeidung eventueller Redundanzen (i. S. unerwünschter Mehrfachspeicherungen) und unter Berücksichtigung der Konsistenz (i. S. inhaltlicher Abhängigkeiten) der unterschiedlichen Daten wird als *Datenintegration* bezeichnet. Eine erfolgreiche Datenintegration ermöglicht die unternehmensweite Entstehung und Nutzung von Daten auf effiziente Art und Weise.¹⁹⁰

Workflowmanagementsysteme stellen den Anwendern die im Rahmen der Aktivitätsausführung benötigten Daten und Anwendungssysteme zur Verfügung. Bei der Workflow-Spezifikation ist somit eine prozeßorientierte Analyse des Datenbestandes einer Unternehmung sowie die Identifikation der für die Prozeßausführung relevanten Daten notwendig. Dabei werden die

¹⁸⁹ Vgl. z. B. Leymann (1996), Alonso et al. (1996), Alonso et al. (1997).

benötigten Daten für jede Funktion soweit spezifiziert, wie sie für die Unterstützung durch das Workflowmanagementsystem von Bedeutung sind. Es sind vor allem solche Daten zu identifizieren, die den Ablauf des Prozesses determinieren (die *workflowrelevanten Daten*). Die Bedingungen für Verzweigungen (Alternativen, Nebenläufigkeiten) im Prozeßmodell sind so zu formulieren, daß sie automatisiert auswertbar sind. Während im Geschäftsprozeßmodell eine Information wie beispielsweise "Kredit ist durch Vorstand zu prüfen" ausreichend sein kann, muß diese Bedingung im Workflowmodell z. B. in die Kriterien "Kreditsumme ist größer als 50.000 DM" und "Kreditsumme ist kleiner oder gleich 50.000 DM" übersetzt werden.

Je nach Grad der Aktivitätsunterstützung durch das Workflowmanagementsystem sind detailliertere Daten zu erheben, die zwischen den Aktivitäten des Workflowmanagementsystems weitergeleitet werden. Im einfachsten Fall handelt es sich dabei um den Verweis auf zentral gespeicherte Daten, z. B. eine digitalisierte Rechnung in einem Dokumentenmanagementsystem. Im komplexesten Fall (z. B. wenn das Workflowmanagementsystem die Integrität der in den Aktivitäten bearbeiteten *Applikations-* bzw. *Nutzdaten* sicherstellen muß) sind alle im Rahmen der Funktionsausführung benötigten Daten im Workflowmanagementsystem zu definieren. Dazu sind die entsprechenden Datentypen und Entitytypen zu bestimmen und zu implementieren.

Workflowmanagementsysteme unterstützen somit die bedarfsgerechte Identifikation der für die Prozeßausführung notwendigen Unternehmensdaten und helfen, Redundanzen zu vermeiden und bestehende Datenbestände zusammenzuführen.

Neben den *Applikationsdaten* und den *workflowrelevanten Daten*, die im Rahmen der Workflow-Spezifikation zu erheben sind, generiert ein Workflowmanagementsystem zur Laufzeit sogenannte *workflowinterne Daten*, wie z. B. den Ausführungszeitpunkt einzelner Aktivitäten oder die verantwortlichen Bearbeiter einzelner Prozeßschritte. Diese Daten mußten bislang aufwendig (z. B. mit Hilfe von Multimomentaufnahmen) bestimmt werden und können im Rahmen des Prozeßmonitoring und -controlling Verwendung finden.¹⁹¹

9.4.2 Funktionsintegration

Integrierte Anwendungssysteme haben nicht nur die integrierte Datenhaltung und -pflege sowie die Unterstützung der Ausführung von Einzelfunktionen zu leisten, sondern müssen dynamisch die Informationsflüsse entlang der Geschäftsprozesse unterstützen. Eine entsprechende organi-

¹⁹⁰ Vgl. Becker (1991), S. 167ff.

¹⁹¹ Vgl. z. B. Rosemann, Denecke, Püttmann (1996).

satorische Integrationsperspektive ist die *Funktionsintegration*, die in zwei Ausprägungen existiert. Zum einen können inhaltlich zusammenhängende Funktionen *vereinigt* werden (z. B. entwurfsbegleitende Kalkulation), zum anderen wird die *Verbindung* zeitlich-logisch zusammenhängender, aber asynchroner, d. h. aufeinanderfolgender Funktionen in Prozessen betrachtet.¹⁹² Die Realisierung der Funktionsintegration wird seit einigen Jahren im Rahmen diverser Prozeßmanagement-Konzepte wie Lean Management, Total Quality Management, Supply Chain Management oder Business Process Reengineering verstärkt diskutiert.¹⁹³

Im Gegensatz zu den heute vorherrschenden Anwendungssystemen, die aufgrund des Aufbaus in funktionalen Modulhierarchien die Anforderungen der Prozeßorientierung nur ungenügend erfüllen, bieten Workflowmanagementsysteme die Möglichkeit, diese funktional strukturierten Applikationen zu prozeßorientierten Anwendungen zu integrieren. Dies geschieht, indem sie die Einzelapplikationen durch eine *verbindende* Funktionsintegration in einen prozeßorientierten Kontext bringen und dem Benutzer entlang des modellierten Prozesses die für die Funktionsausführung notwendigen Daten und Applikationen zur Verfügung stellen.

Im Rahmen der Workflow-Spezifikation sind die einzelnen Funktionen an die Granularität einer informationstechnischen Unterstützung anzupassen. In diesem Zusammenhang können Funktionen, die von einem Anwendungsprogramm unterstützt werden, zu einem Funktionsblock zusammengefaßt werden. Bedarf eine Funktion der Unterstützung durch mehrere Anwendungsprogramme, so ist sie gegebenenfalls zu verfeinern, d. h. durch mehrere Funktionen feinerer Granularität zu ersetzen. Diese Analyse ermöglicht die genaue Abstimmung zwischen Funktionsgranularität und der vorhandenen informationstechnischen Infrastruktur des Unternehmens. Sofern fachlich zusammenhängende Funktionen durch unterschiedliche Anwendungsprogramme unterstützt bzw. ausgeführt werden, können diese durch das Workflowmanagementsystem zusammengefaßt werden, indem dieses dem jeweiligen Bearbeiter nacheinander die notwendigen Masken der einzelnen Anwendungsprogramme präsentiert. Denkbar ist jedoch auch, daß nach der Spezifikation eines Workflow-Modells für die Unterstützung der einzelnen Funktionen kleine funktionspezifische Applikationen (z. B. durch Skript-Sprachen und Maskengeneratoren) entwickelt werden. Das Workflowmanagementsystem erhält damit den Charakter eines CASE-Tools zur Entwicklung eines prozeßorientierten Anwendungssystems.

¹⁹² Vgl. z. B. Becker, Schütte (1996), S. 64.

¹⁹³ Vgl. z. B. Rosemann (1996).

9.4.3 Organisatorische Integration

Im Rahmen von Workflow-Aktivitäten werden die *Ressourcen* spezifiziert, welche zur Laufzeit die Ausführung der entsprechenden Aktivitäten übernehmen können, d. h. Mitarbeiter in den Fachabteilungen oder Software- bzw. maschinelle Ressourcen. Dies geschieht gemeinhin im Rahmen der Rollenspezifikation. Dabei wird von konkreten Mitarbeitern abstrahiert, indem für jede Aktivität die zur Ausführung notwendigen Qualifikationen in Form einer *Rolle* festgehalten werden. Parallel zu dem so spezifizierten Workflowmodell werden in einem (ggf. separaten) Organisationsmodell den einzelnen Ressourcen die entsprechenden Rollen zugewiesen. Zur Laufzeit ermittelt das Workflowmanagementsystems anhand der spezifizierten Rolle und des Organisationsmodells die für die Ausführung der jeweiligen Aktivität qualifizierten Ressourcen und weist diesen den entsprechenden Arbeitsschritt zu.

Im Rahmen der organisatorischen Integration werden Mitarbeiter im Laufe der Workflow-Ausführung der für die Ausführung der Funktion notwendigen Qualifikationen gemäß adressiert und nicht (sofern dies nicht explizit gewünscht wird) anhand ihrer hierarchischen bzw. organisatorischen Zuordnung. Das Unternehmen erhält den Charakter eines Ressourcen-Pools, der sich schnell und flexibel wechselnden Prozeßabläufen und Aufgabenprofilen anpassen kann. Durch die Rollenauflösung wird zudem eine gleichmäßigere Verteilung von Aufgaben unter gleich qualifizierten Mitarbeitern angestrebt, was die „Fairneß“ der Arbeitszuordnung erhöhen kann. Die Trennung zwischen der Prozeßspezifikation und der Spezifikation der organisatorischen Ressourcen erhöht zudem die Robustheit der Workflow-Modelle und macht sie weitgehend unabhängig von Änderungen in der Population der Aufbauorganisation.¹⁹⁴

Im Rahmen der Workflow-Ausführung ermöglicht ein Workflowmanagementsystem den eingebundenen Mitarbeitern einen Überblick über den Bearbeitungsstand laufender Workflow-Instanzen zu erhalten. Sie können die Historie der von ihnen zu bearbeitenden Prozeßobjekte anhand der protokollierten Laufzeitdaten verfolgen und im Falle von Rückfragen den entsprechenden Bearbeiter einer vorgelagerten Aktivität leicht identifizieren und kontaktieren. Jeder Mitarbeiter mit entsprechenden Zugriffsrechten kann in kurzer Zeit den Stand der Bearbeitung eines laufenden Prozesses ermitteln und somit schnell und flexibel auf Kundenanfragen reagieren.

194 Vgl. z. B. zur Mühlen (1999).

9.5 Résumé und Ausblick

Das Forschungsgebiet Workflowmanagement führt unterschiedliche Wissenschaftsdiziplinen wie Informatik, Wirtschaftsinformatik, Betriebswirtschaftslehre, Jura und Psychologie zusammen. Aus technischer Sicht bestehen zahlreiche Schnittstellen zu Forschungsansätzen in Bereichen wie beispielsweise Datenbankmanagement, Dokumentenmanagement, Agententheorie, Netzwerktechnik, Software-Engineering und der Organisationslehre. Aus fachlicher Sicht ermöglicht der Einsatz von Workflowmanagementsystemen die Realisierung bestehender Potentiale in den Bereichen Daten-, Funktions- und organisatorischer Integration.

In diesem facettenreichen Forschungsgebiet kommt einer interdisziplinären Wissenschaft wie der Wirtschaftsinformatik eine besondere Bedeutung zu. Sie sollte daher nicht nur die in ihrem Kerngebiet angesiedelten Aufgaben, wie z. B. die korrekte fachkonzeptuelle Spezifikation von Workflow-Modellen für den Einsatz von Workflowmanagementsystemen, wahrnehmen, sondern sich als Integrator, Katalysator und Dolmetscher für die in den angrenzenden Disziplinen gewonnenen Erkenntnisse verstehen. Die Breite und Tiefe des vorliegenden Forschungsgebiets sowie seine Praxisrelevanz bieten vielfältige Ansatzpunkte für Forschungsvorhaben.¹⁹⁵ Während der Schwerpunkt der Forschung bislang die technische Fragestellungen des Workflowmanagement betrachtete, bieten sich für Wissenschaftler aus dem Gebiet der Wirtschaftsinformatik insbesondere im Bereich der fachkonzeptuellen Analyse von Workflowmanagementsystemen zahlreiche Ansatzpunkte für weitere Forschungsvorhaben.

195 Vgl. z. B. Sheth et al. (1996).

Literatur

- Alonso, G.; Agrawal, D.; El Abbadi, A.; Mohan, C.: Functionality and Limitations of Current Workflow Management Systems. Technical Report, IBM Almaden Research Center, 1997.
- Alonso, G.; Agrawal, D.; El Abbadi, A.; Kamath, M.; Günthör R.; Mohan, C.: Advanced Transaction Models in Workflow Contexts. In: Proceedings of the 12th International Conference on Data Engineering, New Orleans, Louisiana, USA, Feb. 26 - March 1, 1996.
- Barbará, D.; Mehrothra, S.; Rusinkiewicz, M.: INCAs: Managing Dynamic Workflows in Distributed Environments. In: Journal of Database Management, 7 (1996) 1.
- Bartholomew, D.: A Better Way To Work. Workflow systems, when combined with business reengineering, speed tasks and processes. Information Week vom 11.9.1995, S. 32-40.
- Becker, Jörg: CIM-Integrationsmodell - Die EDV-gestützte Verbindung betrieblicher Bereiche. Berlin et al. 1991.
- Becker, Jörg; Schütte, Reinhard: Handelsinformationssysteme. Landsberg/Lech 1996.
- Becker, Jörg; v. Uthmann, Christoph; zur Mühlen, Michael; Rosemann, Michael: Identifying the Workflow Potential of Business Processes. In: Proceedings of the 32nd Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS 1999).
- Becker, Jörg; Vossen, Gottfried: Geschäftsprozeßmodellierung und Workflow-Management. Eine Einführung. In: Geschäftsprozeßmodellierung und Workflow-Management. Hrsg.: Gottfried Vossen, Jörg Becker. Bonn et al. 1996, S. 17-26.
- Date, C. J.: An Introduction to Database Systems. 6th Edition. Reading, Mass. 1995.
- Delphi Consulting Group: Workflow Market Reference Point 97. Research Note. Boston 1998.
- Fischer, Layna: Excellence in Practice. Lighthouse Point 1997.
- Hammer, Michael: Beyond Reengineering. New York (NY) 1996.
- Hammer, Michael; Champy, James: Reengineering the Corporation. A manifesto for business revolution. New York (NY) 1993.
- JointFlow Consortium: jointFlow revised submission to the Workflow Management Facility RFP. OMG Document bom/98-06-07. Framingham 1998.
- Leymann, Frank: Transaktionskonzepte für Workflow-Management-Systeme. In: Geschäftsprozeßmodellierung und Workflow-Management. Hrsg.: Gottfried Vossen, Jörg Becker. Thomson 1996, S. 335-352.

- Mahling, Dirk E.; Craven, Noel; Croft, W. Bruce: From Office Automation to Intelligent Workflow Systems. *IEEE Expert/Intelligent Systems & Their Applications*, 10 (1995) 3.
- zur Mühlen, Michael: Evaluation of Workflow Management Systems Using Meta Models. In: *Proceedings of the 32nd Hawai'i International Conference on System Sciences (HICSS 1999)*. Wailea, Maui, 5.-8. Januar 1999.
- Nordsieck, Fritz: *Grundlagen der Organisationslehre*. Stuttgart 1934.
- Oberweis, Andreas: *Modellierung und Ausführung von Workflows mit Petri-Netzen*. Stuttgart, Leipzig 1996.
- Rosemann, Michael: *Komplexitätsmanagement in Prozeßmodellen. Methodenspezifische Gestaltungsempfehlungen für die Informationsmodellierung*. Wiesbaden 1996.
- Rosemann, Michael: Facetten der Wirtschaftlichkeit von Workflowmanagementsystemen. *io Management*, 67 (1998) 9, S. 44-50.
- Rosemann, Michael; Denecke, Thomas; Püttmann, Markus: *Konzeption und prototypische Realisierung eines Informationssystems für das Prozeßmonitoring und -controlling*. Arbeitsbericht Nr. 49 des Instituts für Wirtschaftsinformatik der Universität Münster. Münster 1996.
- Scheer, August-Wilhelm; Nüttgens, M.; Zimmermann, V.: *Rahmenkonzept für ein integriertes Geschäftsprozeßmanagement*. *Wirtschaftsinformatik*, 37 (1995) 5, S. 426-434.
- Sheth, Amit: *From Contemporary Workflow Process Automation to Adaptive and Dynamic Work Activity Coordination and Collaboration*. Athens, Georgia 1997.
- Sheth, Amit; Georgakopoulos, Dimitrios; Joosten, Stef M.M.; Rusinkiewicz, Marek; Scacchi, Walt; Wileden, Jack; Wolf, Alexander: *Report from the NSF Workshop on Workflow and Process Automation in Information Systems*. *ACM SIGMOD Record*, September 1996.
- Syring, M.: *Möglichkeiten und Grenzen kommunikationsorientierter Systeme zur Unterstützung arbeitsteiliger Prozesse im Büro*. *Wirtschaftsinformatik*, 34 (1992) 2, S. 201-214.
- Vossen, Gottfried: *Datenmodelle, Datenbanksprachen und Datenbank-Management-Systeme*. 2. Aufl., Bonn et al. 1994.
- Weske, Mathias: *Flexible Modeling and Execution of Workflow Activities*. *Fachbericht Angewandte Mathematik und Informatik Nr. 8/97-I*. Universität Münster 1997.

10 Workflow-basierte Funktionsintegration in ERP-Systemen am Beispiel von SAP Business Workflow™

Christoph v. Uthmann

Abstract

Prozeßorientierte Organisationsformen stellen spezifische Anforderungen an Anwendungssysteme. ERP-Systeme unterstützen zwar die einzelnen Aufgaben der Geschäftsprozesse durch die benötigte Anwendungsfunktionalität und Daten, leisten jedoch oft keine hinreichende aktive aufgabenübergreifende Steuerung und Kontrolle der Prozeßabwicklung. Der Einsatz von Workflowmanagement-Technik bietet die Möglichkeit, eine solche prozeßorientierte Ausweitung der Integration zu erreichen. Der Beitrag stellt hierzu exemplarisch das Produkt SAP Business Workflow™ vor und beschreibt dessen Implementierung bei der ABB Turbinen Nürnberg.

10.1 ERP-Systeme und integrierte Informationssysteme

ERP-Systeme bieten als applikatorisch umfassende einheitliche Plattformen vielbeachtete Realisierungsbasen für betriebliche integrierte Informationssysteme. Voraussetzung integrierter Informationssysteme ist die *Datenintegration*, d. h. die redundanzbeherrschte und konsistente Zusammenführung aller Daten, welche die bereichsübergreifende Entstehung und Nutzung von Daten ermöglicht. Diese Integrationsperspektive ist Gegenstand des *Datenmanagements*, das als wesentliche Komponente des Informationsmanagements die bedarfsorientierte Ausrichtung der Daten am Informationsbedarf bezeichnet.¹⁹⁶

Integrierte Anwendungssysteme haben jedoch nicht nur die integrierte Datenhaltung und -pflege sowie die Unterstützung der Ausführung von Einzelfunktionen zu leisten, sondern müssen dynamisch die *Informationsflüsse* entlang der Geschäftsprozesse unterstützen. Eine entsprechende organisatorische Integrationsperspektive nimmt die *Funktionsintegration* ein.¹⁹⁷ Diese bezieht sich zum einen auf die Vereinigung zusammengehöriger Funktionen (z. B. entwurfsbegleitende Kalkulation), zum anderen verfolgt sie die Verbindung zeitlich-logisch zusammenhängender Funktionen in Prozessen. Die Realisierung der Funktionsintegration wird seit einigen

¹⁹⁶ Vgl. Biethahn, Mucksch, Ruf (1991).

¹⁹⁷ Vgl. Becker (1991), S. 180ff.

Jahren im Rahmen diverser *Prozeßmanagement*-Konzepte wie Lean Management, Total Quality Management, Supply Chain Management oder Business Process Reengineering verstärkt diskutiert.

Die informationstechnische Grundlage des Datenmanagements und damit der Datenintegration bilden passive Groupwaresysteme - insbesondere Datenbank- und Dokumentenmanagementsysteme - sowie Datenübertragungstechnologien. WFMS sind eine dedizierte Technologie zur Unterstützung des Prozeßmanagements und damit der Funktionsintegration.

Der Großteil der heute vorherrschenden ERP-Systeme kann den Anforderungen der Prozeßorientierung nicht genügen, da sie in Form funktionaler Programmhierarchien (Module) aufgebaut sind und sich damit an der Erfüllung von Einzelfunktionen orientiert. Workflowmanagement bietet hier die Möglichkeit, diese funktional strukturierten Applikationen (Module) zu prozeßorientierten Anwendungen zu integrieren, indem es Benutzer entlang der auszuführenden Geschäftsprozesse aktiv durch das System führt, und ihnen die notwendigen Daten und Applikationen zur Verfügung stellt.

Die Realisierung prozeßorientiert integrierter Informationssysteme auf Basis von ERP-Systemen und Workflowmanagement wird in diesem Beitrag exemplarisch anhand des SAP-Business WorkflowTM-Projekts der ABB Turbinen Nürnberg¹⁹⁸ dargestellt.

10.2 Ausgangssituation des Projekts

Die *ABB Turbinen Nürnberg GmbH* ist eines der selbständigen Unternehmen des weltweit agierenden Asea Brown Boveri (ABB) Konzerns (Energie-, Verkehrs- und Umwelttechnik). Ihre Betätigungsfelder sind die Entwicklung und der Bau thermischer Kraftwerke. Das Fertigungs- und Serviceleistungsangebot umfaßt dabei schlüsselfertige Anlagen sowie Hauptkomponenten für Kraftwerke mit allen Brennstoffen und Blockleistungen. Entsprechend der im Auftrags-Großanlagenbau notwendigen Einbeziehung aller Mitarbeiter des Unternehmens an der Abwicklung einzelner Aufträge gestalten sich die Zusammenhänge des Betriebsablaufes und der Interaktion der Beteiligten sehr komplex. Die ABB Turbinen Nürnberg GmbH sieht sich daher besonders hohen Anforderungen an die Flexibilität der Planung, Organisation und Fertigung gegenüber. Diese Anforderungen lassen sich mit den derzeit bestehenden Organisationsstrukturen und den vorhandenen (zum Teil proprietären) heterogenen Anwendungssystemen nicht effizient bewältigen. So sind z. B. die Änderungen von Kundenspezifikationen bezüglich bereits

in Abwicklung befindlicher Aufträge nur mit erheblichem Aufwand möglich. Vor diesem Hintergrund werden in einem umfangreichen Reengineering-Projekt die wesentlichen Module des SAP R/3™-Systems zur Ablösung der bestehenden Systeme eingeführt. Durch die Ankopplung eines Engineering Data Management- und eines Archivierungssystems wird dabei die Integration des Produktdaten- und -dokumentenmanagements forciert. Darüber hinaus soll mit der unternehmensweiten Einführung von *Workflowmanagement* die aktive Steuerung und Überwachung der inner-, zwischen- und überbetrieblich verteilten Prozesse sowie die Kooperation der Fachbereiche bzw. die Kooperation mit den Kunden und Zulieferern optimiert werden.

10.3 Workflowmanagement als Komponente integrierter Anwendungssysteme

*Workflowmanagement*¹⁹⁹ ist ein Gebiet des Computer Supported Cooperative Work (CSCW) und bezeichnet die aktive, auf einem Prozeßmodell basierende Steuerung und Überwachung von Prozessen. *Workflows* sind Prozesse, bei deren Ausführung die Aktivitäten- und Ressourcenkoordination (Rollenauflösung, Applikationsaufruf, Dateneinbindung) sowie das Monitoring durch eine Middleware übernommen und somit automatisiert werden.

Allgemeine Aufgabe des Workflowmanagements ist die Unterstützung des *Geschäftsprozeßmanagements*, das die Gestaltung und Steuerung von Prozessen bezeichnet. Grundlage des Prozeßmanagements und damit auch der Konzeption und Realisierung prozeßorientiert integrierter Informationssystemen ist die Prozeßmodellierung. Als konsequenter nächster Schritt strebt Workflowmanagement eine weitgehende Automatisierung der modellierten Geschäftsprozesse an.²⁰⁰ Hierzu bedarf es detaillierterer Prozeßmodelle (sog. Workflowmodelle). Die *konkrete Aufgabe* des Workflowmanagements besteht in der (teil-) automatisierten *Koordination* von Prozeßaktivitäten und den dafür benötigten humanen, physischen und informationellen Ressourcen sowie des Prozeßmonitorings (vgl. Tabelle 10.1).

Durch diese Automatisierung unterstützt Workflowmanagement die Funktionsintegration innerhalb von Prozessen. Diesbezügliche Nutzenpotentiale bestehen insbesondere in der mit der Automatisierung der Funktionskopplung verbundenen Reduktion von Übertragungsfehlern, Transport- und Liegezeiten. Weitere Optimierungspotentiale können u. a. durch die Standardi-

¹⁹⁸ Vgl. v. Uthmann, Stalp, Meyer (1997)

¹⁹⁹ Vgl. z. B. Georgakopoulos, Hornick, Sheth (1995); Jablonski (1995); Oberweis (1994).

²⁰⁰ Vgl. Becker, Vossen (1996), S. 19ff.

sierung der Prozeßabwicklung, die Unterstützung von Parallelbearbeitung, Kooperation und Kommunikation, die prozeßgerechte Übermittlung von Daten sowie die Entlastung der Aufgabenträger von Routineaufgaben freigesetzt werden. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die durch das Workflow-Monitoring ermöglichte z. T. automatisierbare Kontrolle von Workflows innerhalb von Regelkreisen.²⁰¹

Automatisierungsgeg.	
<i>Aktivitäten-koordination</i>	Die Aktivitäten eines Geschäftsprozesses werden entsprechend der zur Laufzeit auftretenden Steuerdaten und der durch das Workflowmodell spezifizierten Strukturen dergestalt gekoppelt, daß bei Beendigung einer Aktivität deren Nachfolgeaktivität oder -aktivitäten ermittelt und getriggert werden.
<i>Ressourcen-koordination</i>	
• <i>Aktoren</i>	Wird eine Aktivität getriggert, werden über die der Aktivität zugewiesenen Rolle alle zur Ausführung der Aktivität in Frage kommender Workflowteilnehmer (<i>Aktoren</i>) ermittelt (<i>Rollenauflösung</i>). Die Work-Items, welche die auszuführende Aktivitäten repräsentieren werden dann in die Worklists der entsprechenden Workflow-Teilnehmer eingetragen. Durch optional nutzbare Eskalationsprozeduren kann sichergestellt werden, daß das oder die Work Items in einer vorgegebenen Zeit bearbeitet werden (ansonsten wird ein Prozeßmanager oder eine andere vorher definierte Instanz informiert). Über den Worklists Handler kann eine teilautomatisierte Verwaltung der einzelnen Worklists bzw. des Work Item Pools erfolgen. Hierbei sind auch Operationen für die Weiterleitung oder Zurückstellung (Wiedervorlage) von Workflows wichtig.
• <i>Applik. Daten</i>	Über geeignete, ggf. parametrisierte Triggermechanismen (z. B. über Remote Function Calls (RFC)) werden die zur Ausführung der Aktivitäten benötigten Ressourcen (Daten, Anwendungsprogramme) automatisch bereitgestellt.
<i>Monitoring</i>	Die Ausführung der einzelnen Workflows kann in sog. Audit Trails (ASCII-Dateien) oder durch direkte Datenbankeinträge protokolliert und für weitere Auswertungszwecke genutzt werden. Diese Daten geben zum einen Statusinformationen über die aktuell instanziierten Workflows (z. B. Fortschritt eines Kundenauftrags). Zum anderen können sie im Rahmen umfassender und elaborierter (z. B. Data Mining) Auswertungen die Grundlage für ein workflowbasiertes Prozeßcontrolling bilden. Dieses bildet durch einen Soll-Ist-Vergleich die Grundlage für eine kontinuierliche Prozeßoptimierung.

Tabelle 10.1: Durch WFM automatisierte Koordinations- und Monitoringmechanismen

10.4 Entwicklung und Einführung von Workflowmanagement in integrierte Anwendungssysteme

10.4.1 Funktionale und technische Anforderungen

Zunächst wurde in dem dargestellten Projekt untersucht, welche Geschäftsprozesse sich nutzbringend durch Workflowmanagement unterstützen lassen. Dabei wurde von den Kerngeschäftsprozessen ausgehend top down vorgegangen, bis alle wesentlichen Subprozesse überprüft waren. Grundsätzlich besitzen Geschäftsprozesse mit folgenden Charakteristika „Workflowpotential“:

²⁰¹ Vgl. v. Uthmann, Turowski (1996), S. 15ff.

- Sie lassen sich im vorhinein zumindest in Teilen durch Prozeßmodelle beschreiben. Ad-hoc-Prozesse, über deren Ablauf erst während ihrer Ausführung entschieden wird, entziehen sich derzeit weitgehend einer Unterstützung durch Workflowmanagementsysteme.
- An der Prozeßausführung sind *mehrere Personen bzw. Anwendungssysteme* beteiligt, die asynchron zusammenarbeiten.
- Damit sich die mit der Modellierung und Umsetzung von Workflows verbundenen Aufwendungen amortisieren, ist eine gewisse *Ausführungshäufigkeit* der Prozesse notwendig.

Die Identifikation derartiger Prozesse muß sich an den Prozeßobjekten (z. B. zu bearbeitende Beanstandungsmeldungen) orientieren und kann mit Methoden zur Geschäftsprozeßmodellierung unterstützt werden. Beispielsweise können mit Hilfe der im R/3-Analyzer™ und R/3-Business-Workflow™ verwendeten Ereignisgesteuerten Prozeßketten (EPK) Änderungen der aufgabenträgenden Personen und Anwendungssysteme veranschaulicht werden (vgl. Abb. 10.1).

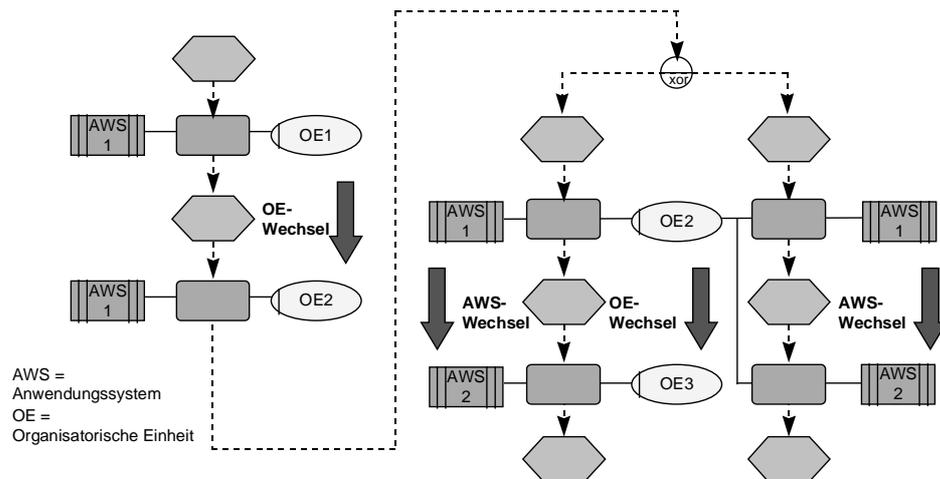


Abb. 10.1: Identifikation des „Workflowpotentials“ mit Hilfe von Ereignisgesteuerten Prozeßketten

Im Gegensatz zu Dienstleistungsbranchen wie Banken und Versicherungen findet Workflowmanagement in der Industrie bislang nur wenig Beachtung. Dies läßt sich zum Teil damit begründen, daß in der Industrie komplexere organisatorische und informationstechnische Randbedingungen für den Einsatz von Workflowmanagement vorliegen. So führen gruppenorientierte Arbeitsorganisationsformen wie Concurrent Engineering oder Inselfertigung zum

verstärkten Auftreten komplexer, schwierig strukturierbarer Prozesse.²⁰² Eine besondere Eigenschaft industrieller Produktionsprozesse ist, im Gegensatz zu administrativen Prozessen, ihre teilweise Kopplung mit Materialflüssen, deren Regelung zusätzliche Anforderungen an das Workflowmanagement stellt. Unter dem informationstechnischen Gesichtspunkt sind die durch heterogene Produktionsanwendungssysteme geprägten Systemumgebungen zu beachten, welche eine aufwendige Ausgestaltung diverser Schnittstellen sowie die Handhabung koexistenter Datenformate erfordern.

Trotz der komplexeren Randbedingungen bietet der Einsatz von Workflowmanagement auch für die industrielle Produktion ein hohes Optimierungspotential.²⁰³ Im hier dargestellten Projekt wurden zunächst die Kernprozesse der Auftragsabwicklung und deren Subprozesse auf ihre Unterstützbarkeit durch Workflowmanagement untersucht (Tabelle 10.2).

Bei der Ermittlung des „Workflowpotentials“ wurden Geschäftsprozesse identifiziert, deren Einzelschritte zwar durch die Systemumgebung unterstützt wurden, die jedoch bzgl. der Steuerung und Überwachung der Einzelschritte im Prozeßablauf sowie der Koordination der beteiligten Mitarbeiter und Systeme zusätzlichen Unterstützungsbedarf aufwiesen. Für diese Prozesse wurden die *Anforderungen an die Workflowanwendungen* ermittelt (Tabelle 10.2). Im Vergleich zu anderen Betriebsformen, wie dem Handel, bei denen ähnliche Prozesse auftreten, stellten sich hierbei aufgrund der sehr komplexen Produktdaten höhere Anforderungen an das für das Workflowmanagement notwendige Dokumentenmanagement.

Geschäftsprozeß	Besondere Anforderungen an dieWorkflowanwendungen (Auswahl)
Einkauf	Kooperation mit vielen Bereichen (Benachrichtigung und Datentransformationen). Workflow-Terminierung zur Einhaltung der Wiedervorlagefrist.
Produktion	
• Anlage und Änderungen	Automatische Sperrung von Daten während Änderungen. Tägliche Batchbildung zu bearbeitender Änderungen. Automatische Benachrichtigung aller Betroffenen über Neuanlagen oder Änderungen.
– Stücklisten	Akkumulationsfunktion zur baugruppenbezogenen Batchübertragung von Änderungspositionen.
– Dokumente	Workflow ist an Dokumentenverwaltungssysteme gekoppelt und wird von diesem nach Dokumentenänderungen instanziiert. Auswertung der bestehenden Verknüpfungen zwischen Dokumenten und Kundenauftragsstrukturstücklisten.
– Materialstamm	
– Arbeitsplan	
• Beanstandungs- meldung	Empfänger der Beanstandungsmeldung wird über einen Standardverteiler ermittelt. Da Workflows stark in Abhängigkeit des Empfängers variieren, müssen diese empfängerindividuell instanziiert werden.

²⁰² Vgl. v. Uthmann, Turowski (1996), S. 4ff.

²⁰³ Vgl. Rosemann, v. Uthmann (1997).

• Einlieferung von Kundenteilen	Workflow unterstützt Kooperation von Experten der Produktion, die Probleme der Kundenteile qualifizieren, und Vor-Ort-Kundenservice.
• Sourcing - Kalkulation/ Belegungsplanung	Workflow unterstützt insbesondere Einplanung von Teilen, die ursprünglich nicht als fremdgefertigte Teile eingeplant waren und die damit verbundene Kooperation mit Mitarbeitern des Rechnungswesens (Kalkulation) und der Produktion (Neuplanung, Angebote einholen, Bestellungen aufgeben).
Vertrieb	
• Lieferungen	Workflow unterstützt insbesondere Kooperation von Vertrieb (kfm. Abwicklung) und Versand (speditionelle Abwicklung).
• Montagen	Workflow unterstützt insbesondere Kooperation von Vertrieb (kaufmännische Abwicklung) und Vor-Ort-Kundenservice.
Rechnungswesen	
• Rechnungsprüfung	Kooperation mit Bereichen, die von Rechnungsprüfung Informationen über Zahlung und Auswertung von Rechnungen bekommen.
• Benachrichtigung	Analog Änderungen (s. o.).

Tabelle. 10.2: Exemplarische Auswahl besonderer Anforderungen an die WF-Anwendungen

Auf Basis dieser Anforderungen wurde ein *Anforderungskatalog an die Funktionalität eines geeigneten Workflowmanagementsystems* abgeleitet (Tabelle 10.3).

Aufgabe	Anforderungen an die Funktionalität des Workflowmanagementsystems
Buildtime	
• Planung und Modellierung der Workflows	Diagrammsprachliches Modell kann mit Hilfe eines Grafikeditors entwickelt werden. Versionen- bzw. Variantenverwaltung von Workflowtypen. Repository-basierte Speicherung und Verwaltung von Workflow- bzw. Subworkflowmodellen. Einfaches Anlegen neuer Workflowtypen bzw. einfache Änderung bestehender Workflowtypen sowie deren Dokumentation.
• Analyse und Simulation der Workflowmodelle	Automatische Überprüfung der Syntax bzw. bestimmter dynamischer Eigenschaften von Workflowmodellen. Vorhersagen von Workflowleistungsgrößen wie Durchlaufzeiten und Kapazitätsauslastungen. Tests von Workflowanwendungen unter simulierten Realbedingungen.
Runtime	
• Workflow-Instanzierung	Ad-hoc-Hinzufügung oder -Streichung von Workflowschritten. Dokumentation der instanziierten Workflowinstanzen.
• Workflowausführung	Zulässigkeitsprüfung manuell gestarteter Aktivitäten. Terminliche Überwachung der Ausführung von Workflowschritten und entsprechende automatische Regulierungsmechanismen. Integrierbarkeit von Kommunikationssystemen wie E-Mail, Online- und Tele-Conferencing oder Bulletin Boards. Einbindung der jeweils beteiligten Applikationen, insb. SAP-Module sowie PDM und DMS-Anwendungen.
• Workflowmonitoring	Anzeigen einer Gesamtworklist. Abweichungen des Ist- vom Sollzustand. Frühere und nachfolgende Bearbeiter.

Tabelle 10.3: Exemplarischer Auszug aus dem ABB-Anforderungskatalog an die Funktionalität eines Workflowmanagementsystems

Über die Steuerungs- und Kontrollfunktionalitäten hinaus ergeben sich Anforderungen an die Integrationsfähigkeit der in den Prozeß eingebundenen Applikationen, welche die für die

Ausführungen der Prozeßteilschritte benötigte Funktionalitäten bereitstellen. In diesem Zusammenhang sind die Anforderungen an die *Workflow-Offenheit* zu klären:²⁰⁴

- Soll die Workflow-Umgebung nur die eigene Software miteinbeziehen („proprietäre Lösung“)?
- Sollen darüber hinaus externe Applikationen miteingebunden werden (semi-offene Lösung)?
- Sollen externe Systeme Zugriff auf die Workflow- bzw. Applikations-Funktionalität haben (offene Lösung)?

Bezüglich der *Einbindung eines Workflowmanagementsystems in die Architektur eines integrierten Anwendungssystems* lassen sich drei mögliche Ausprägungen identifizieren:²⁰⁵

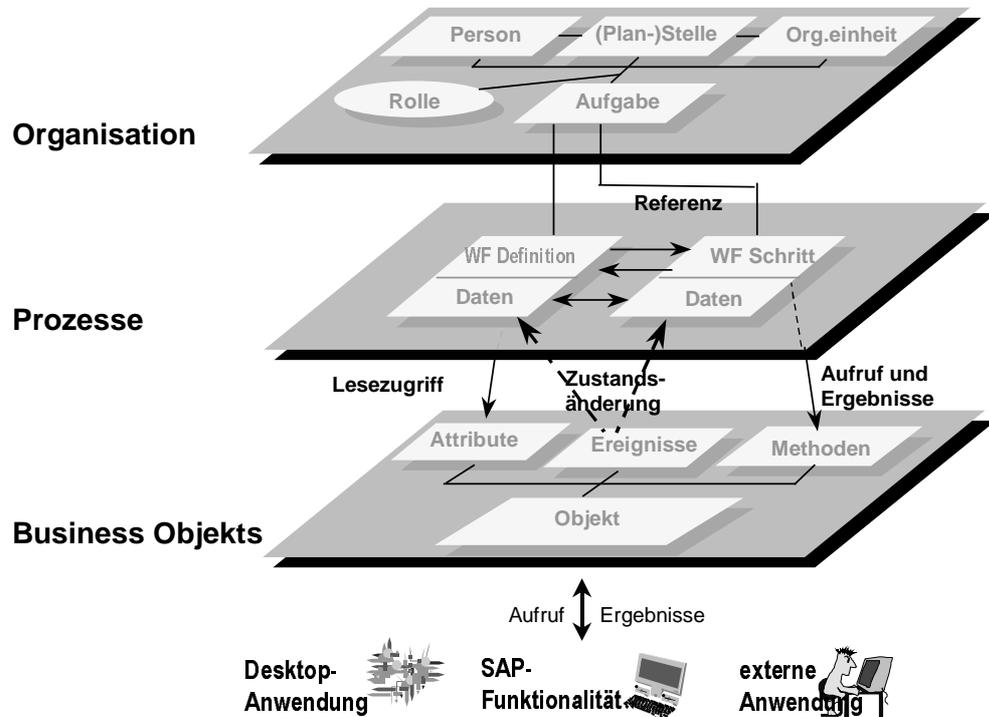
- Das Workflowmanagement muß die Applikationen jeweils über ein Application Programming Interface (API) aufrufen (aufgesetztes Workflowmanagement).
- Das integrierte Anwendungssystem basiert auf Standardsoftware, für die eine Workflowmanagement-*Schicht* konzipiert ist. Diese ist auf die Standardsoftware abgestimmt und kooperiert mit dieser über bereits vorhandene interne Schnittstellen, so daß die Applikationen ohne oder mit Einbeziehung dieser Schicht aufgerufen werden können (aktiv workflowfähige Standardsoftware).
- Das integrierte Anwendungssystem basiert auf Standardsoftware, bei der Workflowmanagement ein integraler Bestandteil ist. Die Applikationen werden immer über das Workflowmanagement aufgerufen (workflowbasierte Standardsoftware).

Da bei der ABB Turbinen Nürnberg GmbH ein großer Teil des Anwendungssystems auf SAP R/3™ basiert, wurde im Rahmen der *Technikanalyse* insbesondere das Leistungsprofil des SAP-Moduls Business-Workflow 3.1™ den ermittelten Anforderungen gegenübergestellt. R/3-Business Workflow™²⁰⁶ ist als Workflowschicht konzipiert und läßt eine offene Lösung zu. Über die Erfüllung der funktionalen Anforderungen hinaus wurde der entscheidende Vorteil dieses Workflowmanagementsystems darin gesehen, daß durch die technologischen Integration der Workflowfunktionalität in SAP-R/3™ der Aufruf und die Nutzung aller vorhandener Transaktionen und Funktionsbausteine in Workflows über die Business Objects ohne zusätzlichen schnittstellenbedingten *Aufwand* möglich ist (vgl. Abb. 10.3). In diesem Rahmen

²⁰⁴ Vgl. Becker, Vogler (1997), S. 52.

²⁰⁵ Vgl. Becker, Vogler (1997), S. 53.

läßt sich auch das komplette SAP-Human-Ressource-Management (HR) und die Berechtigungsverwaltung für die Realisierung des Rollenkonzepts verwenden. Zudem ist die Lieferung eines entsprechend kompatiblen Workflowmanagementsystems bei einem Upgrade der SAP-Umgebung sichergestellt. Ein weiteres zentrales Argument war die Kompatibilität der vorhandenen Ereignisgesteuerten Prozeßketten zu den SAP-Workflowmodellen.



Quelle: Fritz, Eckert (1996).

Abb. 10.3: Architektur SAP Business Workflow™

10.4.2 Entwurf und Implementation

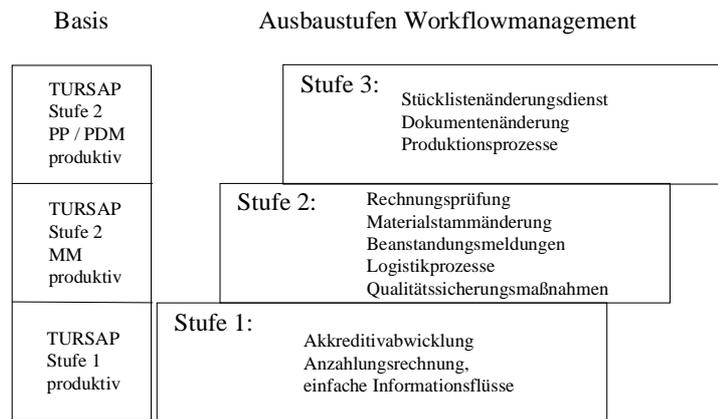
Aufbauend auf die Anforderungen an die Workflowanwendungen (Tabelle 10.2) wurden für die Geschäftsprozesse die jeweiligen *Grobkonzepte* für die Realisierung der Workflowanwendungen auf Basis der ausgewählten Systemumgebung erarbeitet (Tabelle 10.4).

Geschäftsprozeß	Besonderheiten des Grobkonzepts (Auswahl)
Produktion	Strukturanalogien bzgl. der Workflows zu den Änderungen: Kontrolldaten: Ereignis: „Objekt neu angelegt/geändert“ Materialstamm-, Stücklisten-, Kundenauftrags- und Statusdaten, Indikator Fremd-/Eigenfertigung. Objektmethoden „Objekt freigeben“, „Objekt sperren“. Am Tag anfallende Änderungen werden als Batch in einem Arbeitsvorrat gesammelt.
<ul style="list-style-type: none"> • Beanstandungs- meldung 	Objekttyp: „Beanstandungsmeldung“. Die Workflowinstanzierung erfolgt über empfangenderindividuelle Worklists. Die Auswahl eines oder mehrerer Empfänger erfolgt über eine Schleifenprozedur deren Ausgangsbedingung durch Flags beschrieben wird.
Rechnungswesen	
<ul style="list-style-type: none"> • Rechnungsprüfung 	Kann durch Customizing des Standardworkflows „Rechnungsprüfung“ realisiert werden. Objekttyp: „Rechnung“. Kontrolldaten: Ereignis: „Created“ (nach erfolgreichem Einscannen). Objektmethoden: „Dokument anzeigen, weiterleiten“. Alle Rechnungen sind von einer zentralen Stelle einzuscannen und als elektronisches Dokument zur Verfügung zu stellen.

Tabelle 10.4: Exemplarische Auswahl aus den Grobkonzepten für die Workflowanwendungen

Das Application Programming Interface (API) ist bei SAP Business Workflow objektorientiert konzipiert. Die in einem Repository verwalteten Business Objekte liegen entweder als Standard vor oder müssen individuell definiert werden. Die Methoden und Attribute der Objekttypen spielen eine zentrale Rolle bei der Workflow-Modellierung. Die Entwicklung von Workflowanwendungen mit SAP Business Workflow erfordert intensive Kenntnisse über dieses Modul sowie über das Zusammenwirken und den programminternen Aufbau der Applikationen, die innerhalb der auszuführenden Workflows aufzurufen sind. Diese Kenntnisse wurden im dargestellten Projekt zunächst in einem evolutionären Prototyping einer Workflowanwendung zur Akkreditiv-Verwaltung erworben und dokumentiert. Der Prozeß der Akkreditiv-Verwaltung eignete sich besonders gut als Ausgangsanwendung, da dieser zum einen ein hohes Optimierungspotential aufwies, zum anderen die Funktionalität des SAP Business Workflow bereits in vollem Umfang benötigt wurde.

Die Entwicklung weiterer Workflowanwendungen erfolgt schrittweise entsprechend deren Komplexität, damit sukzessive das dafür erforderliche Wissen aufgebaut werden kann. So werden in einer ersten Ausbaustufe des Projekts zunächst diejenigen Workflowanwendungen realisiert, zu deren Implementierung bestehende Transaktionen und Funktionsbausteine genutzt werden können. Darauf aufbauend werden korrespondierend zur Ausweitung von R/3™ und des EDM- (PDM-) Systems zwei weitere Ausbaustufen entwickelt (Abb. 10.4).



Quelle: ABB Turbinen Nürnberg GmbH (1997).

Abb. 10.4: Ausbaustufen der Workflowmanagement-Einführung

In einem weiteren Schritt sind zwischen- und überbetriebliche Implementierungen von Workflowsanwendungen vorgesehen. In diesem Zusammenhang ist auch die Interoperabilität mit anderen Workflowmanagementsystemen zu beachten, welche im Rahmen der Schnittstelle 4 des Referenzmodells der Workflow-Management-Coalition betrachtet wird.

10.5 Projekterfahrungen

Der Großteil heutiger ERP-Systeme unterstützt wie das SAP-System lediglich einzelne Funktionen und ist somit funktionsorientiert. Workflowmanagementsysteme ermöglichen als Middleware eine flexible Realisierung bisher nicht verfügbarer Anwendungen, die vorhandene einzelfunktionsunterstützende Applikationen und Datenmanagementfunktionalität in einem *prozeßorientierten* Zusammenhang integrieren. So konnte hier die vorher nicht in R/3™ vorhandene wichtige Funktionalität zur Steuerung des Akkreditivprozesses durch die dafür benötigten Applikationen und die Koordination der beteiligten Mitarbeiter realisiert werden. Workflowmanagement bietet somit das Potential, über die Datenintegration hinaus die Funktionsintegration in Informationssystemen zu erhöhen und prozeßorientierte Organisationen zu unterstützen.

Für den Einsatz von Workflowmanagementsystemen zur Unterstützung der Geschäftsprozesse müssen die unternehmensspezifischen organisatorischen und informationstechnischen Rahmenbedingungen des jeweiligen Anwendungsbereiches beachtet werden. So setzt der erfolgreiche Einsatz von Workflowmanagementsystemen in der industriellen Auftragsabwicklung u. a. deren Kopplung zu Engineering Data Management- und Dokumentenmanagementsystemen sowie zu den betriebswirtschaftlichen Anwendungssystemen (Rechnungswesen, Controlling, Manage-

ment) voraus. Im Hinblick auf einen möglichst hohen funktionalen Abdeckungsgrad und die Kosten der Integration scheint hierbei insbesondere die Nutzung des schnell wachsenden Angebots von Workflowmanagement-Erweiterungen für individuell anpaßbare ERP-Software erfolgsversprechend.

Die Identifikation und Implementierung von Workflows setzt eine gründliche Analyse der zu steuernden Geschäftsprozesse voraus. Die organisatorisch ausgerichtete Geschäftsprozeßmodellierung und die informationstechnisch orientierte Workflowmodellierung können dabei mit geeigneten Modellierungsmethoden wie Ereignisgesteuerte Prozeßketten oder Petrinetzen methodisch durchgängig unterstützt werden. Die erforderlichen umfangreichen Workflowmanagement- und Applikationssystem-spezifischen Kenntnisse sollten sukzessive im Rahmen prototypingorientierter stufenweiser Entwicklungen von Workflowanwendungen mit steigender Komplexität aufgebaut werden. Eine konsequente Weiterführung des betrieblichen Einsatzes von Workflowmanagement könnte in der Realisierung eines workflowbasierten Qualitätsmanagements und der Unterstützung komplexerer Geschäftsprozesse, wie sie etwa in der Produktentwicklung auftreten, bestehen.

Literatur

- Becker, J.: CIM-Integrationsmodell. Die EDV-gestützte Verbindung betrieblicher Bereiche. Springer Verlag, Berlin et al. 1991.
- Becker, J., Vossen, G.: Geschäftsprozeßmodellierung und Workflow-Management: Eine Einführung. In: Geschäftsprozeßmodellierung und Workflow-Management. Hrsg.: G. Vossen, J. Becker. Bonn et al. 1996, S. 17-26.
- Becker, P.; Vogler, P.: Workflow-Management in betriebswirtschaftlicher Standardsoftware - Konzepte, Architekturen, Lösungen. Arbeitsbericht Nr. IM HSG/CC PSI/9 des Instituts für Wirtschaftsinformatik der Universität St. Gallen. Version 1. St. Gallen, Schweiz 1997.
- Biethahn, J.; Mucksch, H.; Ruf, W.: Ganzheitliches Informationsmanagement. Band 2: Daten- und Entwicklungsmanagement. Oldenbourg Verlag, München, Wien 1991.
- Fritz, F.-J.; Eckert, H.: Worklow: Customers Update. In: SAP VISUAL CeBit'96 (CD-ROM). Hrsg. SAP AG. Walldorf 1996.
- Georgakopoulos, D.; Hornick, M., Sheth, A.: An Overview of Workflow Management - From Process Modeling to Workflow Automation Infrastructure. Distributed and Parallel Databases, 3 (1995) 2, S. 119-153.
- Jablonski, S.: Workflow-Management-Systeme. Modellierung und Architektur. Thomson Publishing Verlag, Bonn et al. 1995.
- Oberweis, A.: Modellierung und Ausführung von Workflows mit Petri-Netzen. Teubner Verlag, Stuttgart Leipzig 1994.
- v. Uthmann, C.; Stolp, P.; Meyer, G.: Workflowmanagement in integrierten Anwendungssystemen. HMD, 34 (1997), S.107-114
- v. Uthmann, C.; Turowski, K.: Workflow-basierte Geschäftsprozeßregelung als Konzept für das Management industrieller Produktentwicklungsprozesse. Arbeitsbericht des Instituts für Wirtschaftsinformatik Nr. 50. Münster 1996.
- Rosemann, M.; v. Uthmann, C.: Workflowmanagement in der industriellen Produktion. Zeitschrift für den wirtschaftlichen Fabrikbetrieb ZwF, 92 (1997) 7/8, S. 351-354.

11 Integration der Prozeßorientierung und der betrieblichen Wissensverbreitung

Mario C. Speck

Abstract

Die Zusammenstellung und Verbreitung von Wissen ist in Unternehmen heutzutage durch asynchron ablaufende Tätigkeiten gekennzeichnet, innerhalb derer die zunehmend verteilt agierenden Autoren ihre Kenntnisse konsolidieren. Dieser Prozeß beinhaltet im allgemeinen verschiedenste Rezensionen und Überarbeitungen. Aufgrund der traditionell papierbasierten Informationsflüsse und der fehlenden Kontrolle über den Gesamtprozeß nimmt diese Aufgabe außergewöhnlich viel Zeit in Anspruch und ist durch unsystematische, spontane Arbeit geprägt, welche hohe Fehleranfälligkeit und fehlende Transparenz mit sich bringen. Der vorliegende Artikel beschreibt und bewertet die konzeptuellen Aspekte eines innovativen intranetbasierten Systems zur Integration der Erstellung, der Rezension und der Veröffentlichung von betrieblichem Wissen. Hierbei wird insbesondere auf den Beitrag des Workflow-Managements zur Planung und Durchführung der zugrundeliegenden Publikationsprozesse eingegangen.

11.1 Der erweiterte Einsatz einer prozessorientierten Wissenserstellung, -konsolidierung und -verbreitung

Die anhaltende papierbasierte Wissensverarbeitung, z. B. in Organisationsanweisungen, Ablaufbeschreibungen oder auch nur Telefonlisten, sind Indikatoren dafür, daß die verfügbaren Technologien gegenwärtig von Unternehmen noch nicht effizient genutzt werden. Dies ist um so erstaunlicher, wenn man die massiven Nachteile papierbasierter Publikationen bedenkt, wie etwa die hohen Distributionskosten, fehlende Suchmechanismen, geringe Aktualität und Beschränkungen in Umfang und Inhalt (keine multimedialen Daten).

Vor diesem Hintergrund können die verfügbaren Technologien in einem innovativen intranetbasierten Wissensmanagementsystem holistisch zusammengeführt, nicht nur die elektronische Verbreitung von Wissen ermöglichen, sondern auch die Steuerung und Kontrolle des gesamten Wissenskonsolidierungsprozesses, von der ersten Dokumentenerstellung, über Rezensionen, Überarbeitungen und Abstimmungen, bis hin zur Veröffentlichung im Intranet durchgängig informationstechnisch unterstützen.

Das grundsätzliche Problem bezieht sich hierbei nicht nur auf betriebliche Informationen eines Unternehmens, sondern kann zusammengefaßt werden als: Die Zusammenstellung von Wissen verschiedener, verteilt agierender Autoren in Dokumenten, wie etwa Projektplänen, Geschäftsberichten, Präsentationsunterlagen, Produktentwürfen, Ankündigungen, Anzeigen und Forschungsergebnissen. Einer Studie der Gartner Group zufolge sind etwa 90 Prozent des gesamten Wissens aller Firmen in Form von Dokumenten gespeichert.²⁰⁷

Wissen ist heutzutage der Schlüsselfaktor in hochentwickelten Industriegesellschaften und besitzt somit einen außerordentlichen Stellenwert innerhalb der Wertschöpfung von Unternehmen. Wissensmanagement bezieht sich auf alle Aktivitäten innerhalb der Produktion, Distribution und Vervielfältigung des jeweils relevanten Wissens. Der Wissensfokus und die Möglichkeit innovatives Wissen in Wirtschaft und Wissenschaft effizient erstellen und austauschen zu können, ist somit von hoher Bedeutung für den Fortschritt, Erhalt und Ausbau der Wettbewerbsfähigkeit. Angesichts des wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Fortschritts und der zunehmenden Globalisierung muß ein effizientes Wissensmanagement alle Möglichkeiten der verfügbaren Technologien nutzen. Zur Umsetzung muß deshalb ein möglichst weitreichender, im Optimum weltweiter Austausch von Expertenwissen umgesetzt werden. Im Zusammenhang der Erstellung von Dokumenten muß das Wissensmanagement in einem Netz verteilter Experten agieren, welche eine kundenorientierte Auswahl an qualitativ hochwertigen Dokumenten erstellen, die punktuell, effizient und profitabel von den Empfängern eingesetzt werden können.²⁰⁸

Die Erstellung und Veröffentlichung von Unternehmensdokumenten ist im Normalfall an verschiedenen Überarbeitungsprozesse gebunden. Die hierbei zugrundeliegenden Geschäftsprozesse sind redaktionellen Prozessen sehr ähnlich und werden deshalb im folgenden unter den Begriff der *redaktionellen Prozesse* subsumiert.

Redaktionelle Prozesse sind durch drei grundlegende Eigenschaften gekennzeichnet:²⁰⁹

1. Die veröffentlichten Dokumente - als Ergebnis der redaktionellen Prozesse – werden durch arbeitsteilige Tätigkeiten zusammengestellt. Zum Beispiel gibt es in der Regel beteiligte Autoren, Revisoren und evtl. Redakteure, die asynchron und/oder geographisch verteilt verschiedene Anwendungssysteme und Datenformate nutzen.

²⁰⁷ Vgl. Schneider (1995), S. 8.

²⁰⁸ Vgl. v. Uthmann, Speck (1998a).

²⁰⁹ Vgl. Kirstein, Montasser-Kohsari (1996), S. 88-89.

2. Der zugrundeliegende Geschäftsprozeß muß nicht notwendigerweise ad-hoc und für jedes Dokument individuell von Neuem aufgesetzt werden. Es ist eher anzunehmen, daß die Geschäftsprozesse - evtl. nicht formal - eine vorhersagbare Struktur aufweisen, welche vorab in einem Prozeßmodell abgebildet werden kann.
3. Der Geschäftsprozeß wird mehrfach ausgeführt, um eine Optimierung wirtschaftlich sinnvoll durchführen zu können.

Das Management der Arbeitsteilung (siehe Punkt 1) verursacht oft Probleme: Aufgrund der traditionell papierbasierten Informationsflüsse und einer fehlenden Kontrolle über den Gesamtprozeß nimmt die Zusammenarbeit außergewöhnlich viel Zeit in Anspruch und ist von unsystematischer, spontaner Arbeit geprägt, welche oft eine hohe Fehleranfälligkeit und fehlende Transparenz aufweist.

Ein Weg die arbeitsteiligen Prozesse zu unterstützen sind CSCW-Systeme (*Computer Supported Cooperative Work*), welche die Umsetzung entsprechender Prozesse effizient zu unterstützen versuchen, wobei dies eine entsprechende Daten- und Funktionsintegration voraussetzt. Integrierte Systeme müssen aber nicht nur Daten, Anwendungen und Dokumente innerhalb der einzelnen Tätigkeiten redaktioneller Prozesse unterstützen, sondern ebenfalls die Steuerung der Prozesse übernehmen können. Eine entsprechende organisatorische Sichtweise der Integration ist durch eine funktionale Integration gegeben, z. B. das Zusammenführen von Funktionen innerhalb einer Prozeßkette. Die Diskussion über die Prozeßorientierung hat in diesem Zusammenhang verschiedenste Konzepte hervorgebracht, wie etwa Lean Production, Total Quality Management, Supply Chain Management oder Business Process Reengineering, welche alle unter dem Begriff des Prozeßmanagements zusammengefaßt werden können. Eine sehr häufig eingesetzte Informationstechnologie, die sich speziell mit Prozeßmanagement, unter dem Aspekt der Büroautomation auseinandersetzt, ist Workflowmanagement.²¹⁰

In den Kapiteln 11.2 und 11.3 wird im weiteren auf die Vorteile eingegangen, die durch den Einsatz eines Workflowmanagement zur Unterstützung redaktioneller Prozesse entstehen können.

210 Vgl. Bartholomew (1995).

11.2 State-of-the-Art des Managements redaktioneller Prozesse

Es existieren einige "Online Publishing" Systeme, welche innerhalb eines Intranets bereits eingesetzt werden können. Im allgemeinen unterstützen diese Systeme jedoch nur die Präsentation statischer hypermedialer Dokumente sowie dynamische Suchfunktionen. In den meisten Fällen präsentieren die Systeme elektronische Kopien, Auszüge von Dokumenten oder Daten auf Unternehmensdatenbanken, welche oft zuvor bereits in gedruckter Form verbreitet worden sind.²¹¹ Auf diesem Weg kann dem Wissenskonsumenten zwar ein Mehrwert angeboten werden, die oben aufgezeigten Probleme lassen sich damit allerdings nicht bewältigen. Rein elektronische Wissensverbreitung, die nicht mit den hohen Kosten einer papierbasierten Distribution belastet ist, nutzt z. Zt. nicht das Potential eines durchgängigen Prozeßmanagement. Ganz im Gegenteil sind redaktionelle Prozesse meist nach Abteilungen und nicht dem Prozeß folgend organisiert, obwohl dies in zahlreichen Publikationen zum Thema Business Process Reengineering (BPR) als nicht optimal angesehen wird.²¹² Darüber hinaus werden redaktionelle Arbeiten oft für jeden Einzelprozeß individuell durchgeführt, ohne hierbei die Potentiale einer Standardisierung und Automatisierung der begleitenden Prozesse zu beachten.²¹³

Workflowmanagement bedeutet: "The automation of business processes, in whole or part, during which documents, information or tasks are passed from one participant to another for actions, according to a set of procedural rules".²¹⁴ Workflowmanagement ist in letzter Zeit im kommerziellen Bereich ebenso beliebt geworden wie im wissenschaftlichen Bereich.²¹⁵ Aktuelle Workflowmanagement-Systeme bieten zwar Schnittstellen zu Intranets an, die Qualität der Anbindung differiert allerdings stark von Produkt zu Produkt. Nur wenige Systeme erlauben es z. B. Workflows direkt über das Intranet zu starten; Worklist Bearbeitung und Workflow Steuerung aus einem WWW-Browser heraus sind ebenfalls selten. Einige Beispiele für lauffähige Systeme, welche bereits eine relativ weitreichende Intranetunterstützung bieten, sind etwa bei STAFFWARE [<http://www.staffware-inc.com/>] und DIGITAL [<http://www.digital.com/>] entwickelt worden. Dagegen sind Workflow Anwendungen, welche

²¹¹ Vgl. Kirstein, Montasser-Kohsari (1996); O'Reilly (1996).

²¹² Vgl. zum Beispiel Hammer, Champy (1993).

²¹³ Vgl. v. Uthmann, Speck (1998b).

²¹⁴ Vgl. Workflow Management Coalition (1996), S. 11.

²¹⁵ Vgl. Fischer (1997); Georgakopoulos et al. (1995); Jablonski, Bussler (1996), Lawrence (1997a); Sheth et al. (1996).

sich mit der integrierten Unterstützung der Gesamtheit aller redaktionellen Prozesse - vom ersten Dokumentenentwurf bis zur endgültigen Verbreitung im Unternehmen – befassen selten.²¹⁶

11.3 Konzeptionelle Aspekte

11.3.1 Management von Publikationsprozessen

Im Unterschied zu vorherrschenden Intranet-Systemen muß ein System zur Umsetzung eines prozeßorientierten Wissensmanagements die Charakteristika von redaktionellen Prozessen wie oben skizziert berücksichtigen und kann hieraus direkt ein hohes Nutzenpotential für die Prozeßautomation ableiten. Dementsprechend ist ein leitendes Ziel, die Unterstützung des gesamten Veröffentlichungsprozesses vom ersten Dokumentenentwurf bis zur endgültigen Veröffentlichung.

In Abbildung 11.1 ist ein exemplarischer redaktionelle Prozeß als Petri-Netz (S/T-Netz) stark vereinfacht dargestellt.

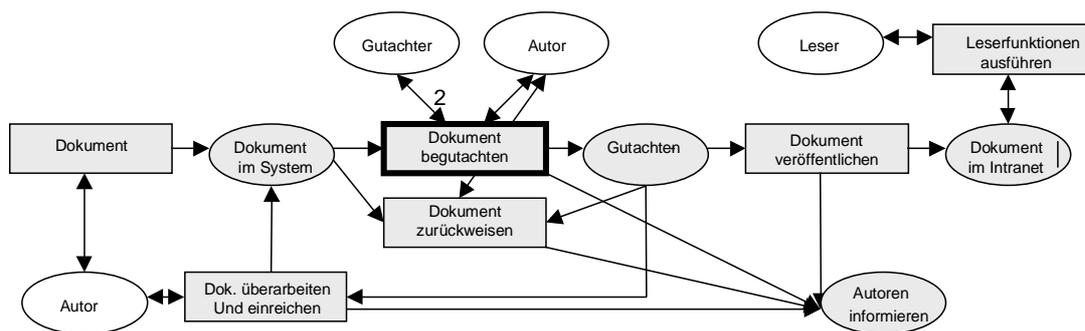


Abb. 11.1: Vereinfachter redaktioneller Prozeß

Autoren reichen ihre Dokumente im System ein und kategorisieren diese zeitgleich. Der Begutachtungsprozeß wird von einer beliebigen Anzahl an Gutachtern (im Beispiel zwei Gutachter) und dem Autoren selbst, der über die endgültige Veröffentlichung auf der Basis der Ergebnisse beider Gutachter entscheidet, ausgeführt. Anstelle des Autoren kann ebenso ein Schiedsrichter über eine endgültige Veröffentlichung innerhalb des Prozesses entscheiden. Ziel des Workflowmanagements ist hierbei, die Kontrollprozesse so zu automatisieren, daß die Ziele des Business Process Managements (BPM) optimal unterstützt werden (vgl. Tabelle 11.1).

216 Vgl. Kueng (1997); v. Uthmann, Speck (1998c).

BPM Ziel	Mögliche Funktionen eines integrierten Wissensmanagementsystems
Prozeffizienz Optimierung der Prozeßkennzahlen, wie etwa Durchlaufzeit oder Prozeßoutputqualität	<ul style="list-style-type: none"> • Automatisierte Notifikation der am Workflow beteiligten Personen z. B. per E-Mail • Automatisierte Erinnerung per E-Mail bei überschrittenen Abgabeterminen • Effizienter Austausch von Meinungen über einzelne Dokumente oder ganze Themenbereiche durch hierarchische Diskussionsforen • Qualitativ hochwertige Dokumente durch verteilte, unbefangene Zusammenarbeit verschiedenster Teilnehmer (auch anonym möglich) • Sicherung der Intranetinhalte durch Passwortsicherungen zur Veröffentlichung
Ressourceneffizienz Effiziente Nutzung aller am Veröffentlichungsprozeß beteiligten Ressourcen	<ul style="list-style-type: none"> • Automatisierte Zuweisung von Dokumenten zu Gutachtern und evtl. Schiedsrichtern anhand deren Qualifikation und Auslastungsgrad
Markteffizienz Sichere Positionierung der Zulieferer in Bezug zu den internen und externen Kunden. Dies beinhaltet eine verlässliche Vorhersage der Lieferzeiten, eine transparente Kommunikation und optimierte Beschaffungs- und Distributionsprozesse.	<ul style="list-style-type: none"> • Zusicherung von Abgabeterminen durch automatisierte Zielvorgabe und Kontrolle • Einheitliches grafisches Benutzerinterface mit geringem Einarbeitungs- und Pflegeaufwand • Jederzeit mögliche Zustandskontrolle einzelner Workflowinstanzen • Einfache Systemwartung und -anpassung für verschiedenen Prozeßszenarien • Komfortable grafische Benutzeroberfläche

Tabelle 11.1: Vergleich zwischen BPM-Zielen und workflowbasierter Integration der Wissensverarbeitung

Anhand der Kategorisierung und weiterer möglicher Merkmale eines Dokument, ist es einem Workflowsystem möglich, qualifizierte Gutachter automatisiert zu finden und deren aktuelle Arbeitsbelastung in die Zuweisung von Aufgaben einzubeziehen oder diese durch dynamische Zuweisung den Gutachtern selbst zu überlassen. Weitere Aufgaben, die das Workflowsystem hierbei übernehmen kann sind bspw.:

- Überwachungsfunktionen, die Workflowereignisse während der Ausführung protokollieren, können implementiert werden und der Zugriff auf Prozeßzustände und Auswertungen kann über das Intranet allen Prozeßbeteiligten zugänglich gemacht werden.
- Eskalationsprozesse, also nur bei Eintreten bestimmter Umstände ausgeführte Tätigkeiten (z. B. Abgabe- oder Begutachtungstermine werden nicht eingehalten), können durch automatisierte Überprüfungen einzelner Prozeßzustände und der zugehörigen Einreichungsdaten angestoßen werden. Für kritische Prozeßzustände können die Gutachter und Autoren z. B. per E-Mail benachrichtigt werden.

Eine Trennung von Aufgabenlogik, z. B. Programme zur Unterstützung einzelner Tätigkeiten innerhalb des Workflows (individuelle Textverarbeitungssysteme, FTP-Server, Web-Server, Mail-Server, usw.) und der Prozeßlogik, also der Steuerung des Prozeßablaufes, kann hierbei durch den Einsatz eines Workflowmanagementsystems oder einer entsprechenden Schichtenarchitektur einer Individuallösung erreicht werden.

11.3.2 Distribution der Dokumente

Hat ein Dokument den Begutachtungsprozeß erfolgreich durchlaufen, wird es automatisch in ein Intranet fähiges Dokument konvertiert (z. B. HTML (Hypertext Markup Language) oder Portable Document Format (PDF) von Adobe). Diese hypermedia-fähigen Dokumente, können innerhalb eines WWW-Browser betrachtet werden. Gerade PDF bietet hier Vorteile, da gegenüber HTML die optische Ähnlichkeit mit konventionellen Papierdokumenten gegeben ist und ein einfacher Druck auf Papier qualitativ deutlich bessere Ergebnisse erzielt. In Tabelle 11.2 sind weitere mögliche Distributionsfunktionen aufgeführt.

Distributionsziel	Funktionen
Intra-, Inter- und Extranet	Zugriff auf die Dokumente können unternehmensübergreifend ermöglicht werden oder durch Passwortmechanismen beschränkt werden.
Einfache Dokumentensuche	Lesern kann eine komfortable Suchfunktion über Dokumente angeboten werden.
Dynamische Inhalte	Durch Versionierung kann die Publikation von Draft-Status Dokumenten, welche kontinuierlich in neuen Versionen eingespielt und deren Gültigkeit beschränkt werden kann, realisiert werden.
Aktive Informationen	Automatische Benachrichtigung der Dokumentennutzer bei neuen Dokumenten zu sie betreffenden Fachgebieten.

Abb. 11.2: Mögliche Distributionsfunktionen

Die begutachteten und zur Verfügung gestellten Dokumente können als weiterer Mehrwertdienst für den Wissenskonsumenten automatisiert z. B. um Verknüpfungen zu thematisch naheliegenden Dokumenten erweitert werden, sowie mit aktuellen Informationen aus unternehmensinternen und -externen Quellen angereichert werden (z. B. Unternehmensberichte, aktuelle Nachrichten zum Thema). Auf diese Weise kann das eher statische Unternehmenswissen mit aktuellen Informationen kombiniert, rezipientenindividuell aufbereitet und zusammengestellt werden.

11.4 Zusammenfassung und Ausblick

Anders als bereits existierende Intranetsysteme kann ein Workflowmanagement integrierendes System zur Wissensverarbeitung innerhalb von Unternehmen, nicht nur die schnelle weiträumige Verteilung von Dokumenten verbessern, sondern auch den kompletten Prozeß der Bereitstellung von Wissen von der Idee bis zur Veröffentlichung im Unternehmen, durch eine flexible IV-Unterstützung der Prozeßsteuerung umfassen. Mit der hierdurch erzielbaren Verbesserung der Transparenz und den Steuerungsmöglichkeiten der Prozesse durch systematische Regelkreise kann eine höhere Prozeßeffizienz und Ressourcenauslastung erzielt werden.

Vor diesem Hintergrund bieten System, welche die Integration von Workflow- und Publikationsfunktionen realisieren, nicht nur ein professionelles Arbeitsumfeld im Kontext eines

unternehmensweiten Wissensmanagements, sondern zeigen auch grundsätzliche Potentiale auf, wie ein effizientes Workflowmanagement mit Intranetanbindung realisiert werden kann.

Literatur

Allaire Corporation: Cold Fusion User Guide. Cambridge 1997.

Bartholomew, D.: A Better Way To Work. workflow systems, when combined with business reengineering, speed tasks and processes. Information Week, September 11th 1995, S. 32-40.

Hammer, M., Champy, J.: Reengineering the Corporation: a manifesto for business solution. New York 1993.

Fisher, L.: Excellence in Practice – Innovation and Excellence in workflow and Imaging. Lighthouse Point 1997.

Georgakopoulos, D.; Hornick, M.; Sheth, A.: An Overview of Workflow Management: From Process Modeling to workflow Automation Infrastructure, Distributed and Parallel Databases, o. Jg. (1995) 3, S. 119-153.

Gupta, S.; Pitkow, J.: Hermes – A Research Project on the Commercial Uses of the World Wide Web. University of Michigan Business School, Ann Arbor, <http://www.unimch.edu/~sgupta/hermes.html>;
Hoffman, D.; Novak, T. Chetterjee, P.: Commercial Scenarios for the Web: Opportunities and Challenges. JCMC Vol.1 No.3. Michigan 1998.

Jablonski, S.; Bussler, Chr. (1996): Workflow Management – Modeling Concepts, Architecture and Implementation. London et al. 1996.

Kirstein, P.; Montasser-Kohsari, G.: The C-ODA Project: Online Access to Electronic Journals. Communications of the ACM, 39 (1996) 6, S. 87-99.

Kueng, P.: Workflow Management Systems: still few operational systems. SIGGROUP Bulletin, 18 (1997) 3, S. 32-34.

Lawrence, P. (1997a): Workflow Handbook 1997. Hrsg.: P. Lawrence, Chichester et al. 1997.

Lawrence, P. (1997b): Workflow Success Starts with Application Understanding. In: Lawrence 97a, S. 147-152.

Leymann, F.; Roller, D.: Workflow-based applications. IBM Systems Journal, 36 (1997) 1, S. 102-122.

O'Reilly, T.: Publishing Models for Internet Commerce. CACM, 39 (1996) 6, S. 79-86.

Sheth, A.; Georgakopoulos, D.; Joosten, S.M.M.; Rusinkiewicz, M.; Scacchi, W.; Wileden, J.; Wolf, A. (1996): workflow and Process Automation in Information Systems. University of Georgia, Computer Science Department Technical Report UGA-CS-TR-96-003, Athens, GA 1996.

Sheth, A.; Rusinkiewicz, M.: On Transactional workflows. *Data Engineering Bulletin*, 16 (1993) 2.

Schneider, U. H.: Documents at Work - die virtuellen Dokumente kommen, *HMD*, 32 (1995) 181, S. 8-23.

Theuvsen, L.: Business Reengineering. *zfbf*, 48 (1996) 1, S. 65-82.

v. Uthmann, C.; Speck, M. (1998a): INTERFYS: An Internet-based Professional Publication System for a Process Oriented Management of Widely Distributed Editorial Work. In: *Proceedings of the Conference of Association for Information Systems (AIS)*. Baltimore, USA 1998.

v. Uthmann, C.; Speck, M. (1998b): Internet Technology to Run Workflows. *Journal of Internet Research*, 8 (1998) 5.

v. Uthmann, C.; Speck, M. (1998c): Workflow Management with Web Technologies in an Online Publishing System. In: *Proceedings of the 10th Conference on Advanced Information Systems Engineering (CAISE)*, Pisa, Italy 1998.

Workflow Management Coalition: Terminology & Glossary. Document Nr. WFMC-TC-1011. 2nd Ed. Brüssel 1996.

12 Integration von Strategie- und Prozessorientierung in ein Vorgehensmodell der Organisationsgestaltung

Martin Kugeler, Volker Meise, Christian Probst

Abstract

Bei der organisatorischen Restrukturierung von Unternehmen wird häufig nach den klassischen Mustern der Organisationsgestaltung vorgegangen. Dabei werden Aufbau- und Ablauforganisation getrennt voneinander behandelt und einheitliche Gliederungskriterien für das gesamte Unternehmen verwandt. Aktuell diskutierte Konzepte zur Reorganisation versuchen, mit Hilfe der Prozessorientierung die Nachteile des klassischen zweistufigen Vorgehens durch eine Fokussierung auf die Prozesse bei der Organisationsgestaltung zu vermeiden. Prozessorientierung darf in diesem Zusammenhang aber nicht heißen, dass die Prozesseffizienz das alleinige Kriterium ist, anhand dessen die Organisation ausgerichtet wird. Vielmehr müssen aus einer strategischen Betrachtung heraus Kernkompetenzen und Kernprozesse abgeleitet werden, anhand derer eine prozessorientierte Organisation unter Einbeziehung aller relevanten Effizienzkriterien entworfen wird.

12.1 Kritische Betrachtung des Reengineering-Ansatzes aus organisatorischer Sicht

Eine umfassende Restrukturierung ist ohne Zweifel eine Maßnahme, die in ihrer Langfristigkeit und in ihren Auswirkungen strategische Dimension besitzt. Einer organisatorischen Neugestaltung eines Unternehmens oder von Unternehmensteilen sind daher strategische Überlegungen voranzustellen, besonders dann, wenn es sich um eine, am aktuellen Trend orientierte, fundamentale Neuausrichtung von einem funktions- zu einem prozessorientiertem Gestaltungsparadigma handelt. Auch wenn die moderne Management-Literatur es suggerieren mag, ist der Ansatz des Business Process Reengineering (BPR) nicht die Lösung für alle organisatorischen Probleme. Die Beispiele von erfolgreichen Reengineering-Projekten mit oft zitierten Quantensprüngen in Kosten- und Erlöswirkungen klingen sehr verlockend. Hingegen genauer betrachtet, gehen die geschilderten Fälle – bewusst oder unbewusst – von bestimmten Voraussetzungen aus, welche aber nicht offengelegt werden und somit unbegrenzte Anwendungsmöglichkeiten der beschriebenen Techniken vorspiegeln.

Eine Organisation im instrumentellen Sinn dient der Koordination von Menschen und Ressourcen in Hinblick auf gesetzte Ziele.²¹⁷ Um Auswirkungen des Organisierens in Hinblick auf die Ziele messen zu können, sind Kriterien notwendig, an denen sich der voraussichtliche Erfolg verschiedener Organisationskonzepte abtragen lässt. Die Oberziele, die den einzelnen zu bildenden Einheiten zugewiesen werden, sind selten so operativ, dass sich Organisationsalternativen mit ihnen messen und vergleichen lassen. FRESE hat deshalb Subziele, sogenannte Effizienzkriterien, abgeleitet, anhand derer sich organisatorische Gestaltungsmaßnahmen bewerten lassen.²¹⁸

Die Effizienzkriterien lassen sich auf einer ersten Ebene nach Koordinations- und Motivationseffizienz unterscheiden. Die Koordinationssicht befasst sich mit der Optimierung der durch die Arbeitsteilung anfallenden Autonomie- und Abstimmungskosten. Sie beruht auf der Annahme, dass die Handlungsträger sich stets so verhalten, wie es aus der sachlogischen Perspektive der Aufgabenerfüllung zweckmäßig erscheint. Da vorausgesagte und tatsächliche Verhaltensweisen nicht immer übereinstimmen, sind zusätzlich Kriterien zu beachten, welche die Motivation der Mitarbeiter im Sinne eines koordinationsadäquaten Verhaltens beeinflussen. Mit diesen Kriterien befasst sich die Motivationssicht.

Die Koordinationseffizienz lässt sich in vier Kriterien unterteilen. Die Markteffizienz befasst sich mit der Nutzung von Potentialen auf den externen Beschaffungs- und Absatzmärkten, die Ressourceneffizienz betrachtet die Ausschöpfung der unternehmenseigenen Potentialfaktoren, der Gegenstand der Prozesseffizienz ist die optimale Ablaufgestaltung und die Delegations-effizienz beschäftigt sich mit der Delegation von Entscheidungen zwischen den Hierarchieebenen (siehe Abbildung 12.1).

²¹⁷ Vgl. Kosiol (1966), S. 53.

²¹⁸ Vgl. Frese (1995), S. 269ff.

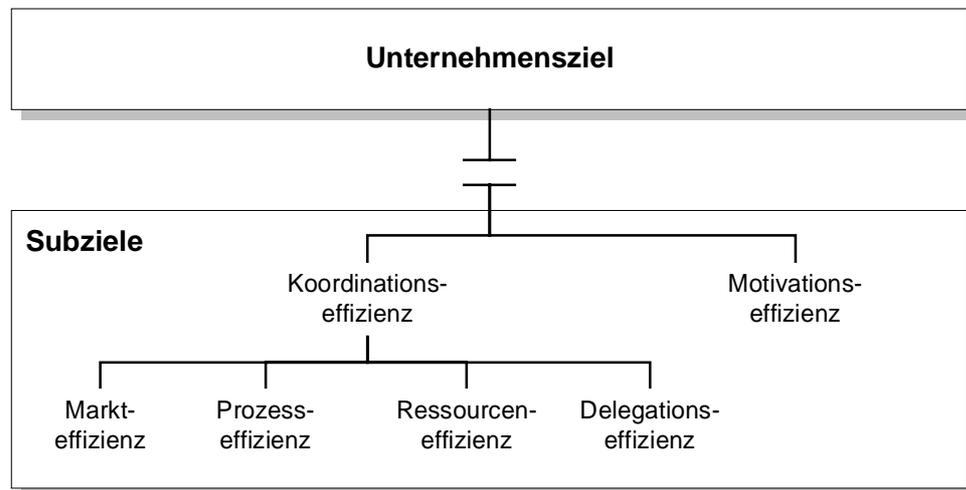


Abb. 12.1: Übersicht der Effizienzkriterien.

Verschiedene Organisationsformen wirken sich unterschiedlich auf die Effizienzkriterien aus. Die traditionelle funktionsorientierte Organisation hat ihre Stärken im Bereich der Beschaffungsmarkt- und der Ressourceneffizienz, da der Zugriff auf interne oder externe Ressourcen meist in einer Hand liegt. Eine prozessorientierte Struktur glänzt bei der Prozesseffizienz, zerschneidet aber tendenziell die Koordinationmechanismen der Ressourcennutzung. Über diese verschiedenen Wirkungen der Organisationsstrukturen muss Klarheit herrschen, wenn die Entscheidung für oder gegen eine Struktur zu treffen ist. Hier schließt sich der Kreis zum BPR.

Der Erfolg und das Scheitern von BPR-Projekten lassen sich durch die gleiche Tatsache erklären. Reengineering gewichtet die Zielsetzung der Organisationsgestaltung und damit der Effizienzkriterien sehr einseitig. Die Prozesseffizienz steht an erster Stelle der Prioritätenliste, ihrer Erreichung werden alle weiteren Ziele untergeordnet. Das unterscheidet das Reengineering von traditionellen Organisationsprojekten, bei denen ein Kompromiss zwischen den Effizienzkriterien gesucht wird, und sichert ihm den Erfolg – aber nur genau dort, wo sich die Prozesseffizienz konform mit den Zielen des restrukturierten Unternehmensteils verhält. Dies ist allerdings nicht bei allen Bereichen eines Unternehmens der Fall. Was bei der Logistik zu einer deutlichen Verbesserung der Prozesskennzahlen inklusive der Kosten führt, kann bei Bereichen wie beispielsweise im Einkauf zwar ebenso eine Verkürzung der Durchlaufzeiten, aber auch eine massive Erhöhung der Kosten nach sich ziehen, wenn keine Instrumente aufgebaut werden, welche die Folgen der Zerschneidung der vorher gemeinsamen Ressourcennutzung mildern. Die Verbesserung der Prozesseffizienz schlägt sich dann nicht im erwarteten Maße auf die obersten Unternehmensziele (z. B. Gewinn) nieder, da die positiven Beiträge der Optimierung der

Prozesseffizienz von negativen Auswirkungen durch die Verschlechterung der Ressourceneffizienz ausgeglichen oder sogar überkompensiert werden.

Diese auf einer Fehleinschätzung der Effizienzkriteriengewichtung beruhende negative Auswirkung der Restrukturierung kann durch eine konsequente und stringente Ableitung der Ziele der Unternehmensbereiche und damit deren Effizienzkriteriengewichtung aus der Unternehmensstrategie erreicht werden. Im folgenden wird ein Vorgehensmodell vorgestellt, anhand dessen der Übergang von der übergeordneten Strategie zu einem operativen Organisationsmodell gelingen soll (siehe Abbildung 12.2).

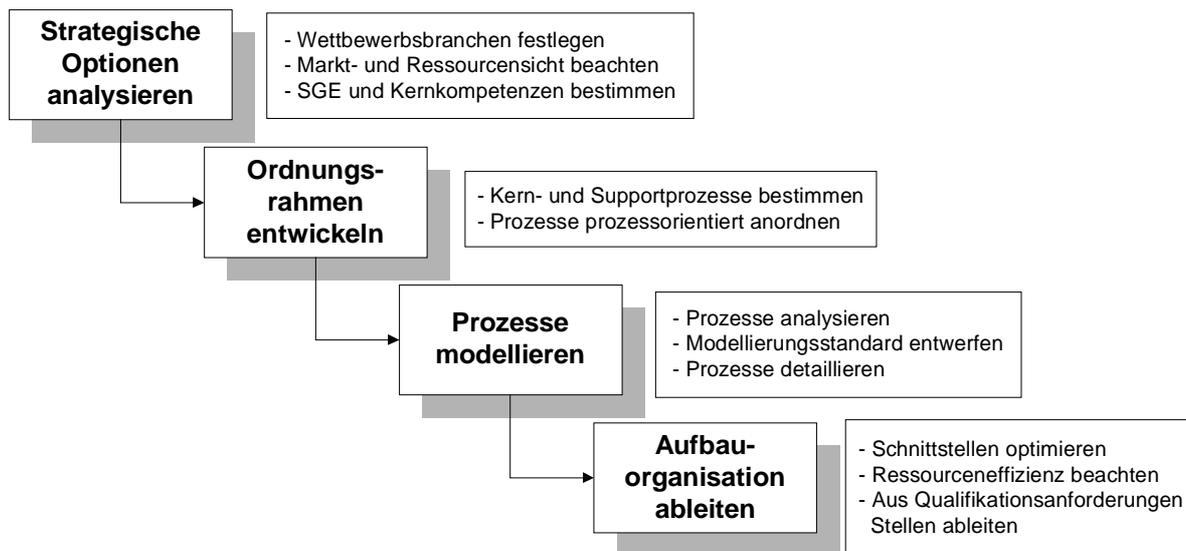


Abb. 12.2: Vorgehensmodell

12.2 Strategische Optionen analysieren

CHANDLER ist mit seinem „structure follows strategy“²¹⁹ von 1962 noch immer aktuell. Die Analyse von Organisationsänderungen in der deutschen Wirtschaft ergab, dass im Rahmen von Restrukturierungen die ausreichende Beachtung der Wettbewerbssituation und ihrer Veränderungen und damit der strategischen Prioritäten von besonderer Bedeutung ist. Die konsequente Ableitung der Organisationsstruktur aus der Strategie der Unternehmung wird als Idealfall angesehen,²²⁰ denn jede im Unternehmen formulierte Strategie bedarf einer konformen Anpassung

²¹⁹ Chandler (1962).

²²⁰ Vgl. Arbeitskreis 'Organisation' der Schmalenbach-Gesellschaft. Deutsche Gesellschaft für Betriebswirtschaft e. V. (1996), S. 641 und S. 643f.

der Aufbau- und Ablauforganisation, um die neue Ausrichtung zu fördern.²²¹ In Unternehmen, in denen die strukturellen Voraussetzungen fehlen, schlägt die Implementierung neuer Strategien meist fehl.²²²

Während in den 80er Jahren eine stark marktorientierte, externe Sichtweise der Strategie vorherrschte (Market-Based View), tritt in den letzten Jahren eher eine ressourcenbasierte und somit interne Sichtweise in den Vordergrund (Resourced-Based View). Als bedeutendster Vertreter der erstgenannten Betrachtungsweise wird PORTER mit dem Wertkettenansatz angesehen. PRAHALAD/HAMEL nehmen mit ihrem Ansatz der Kernkompetenzen einen ressourcenbasierten Standpunkt ein, ohne dabei aber den Markt aus den Augen zu verlieren. Zwischen diesen beiden grundsätzlichen Richtungen wird oft ein Gegensatz aufgebaut, der aber von den Autoren selbst so nicht gesehen wird. Eine Unternehmensführung ausschließlich nach Kernkompetenzkriterien ist ebenso zu einseitig wie die vollständig marktorientierte Ausrichtung. Auch im hier vorgestellten Vorgehensmodell werden die beiden Sichten nach einer kurzen Vorstellung zu einer Gesamtsicht vereint.

12.2.1 Market-Based-View

Sowohl der markt- als auch der ressourcenzentrierte Ansatz versuchen, die Voraussetzungen und Bedingungen zur Erlangung einer dauerhaften Rente für das Unternehmen zu erklären. Aus der Marktsicht heraus entstehen Wettbewerbsvorteile primär durch die optimale Positionierung des Unternehmens in einer attraktiven Branche oder strategischen Gruppe. Das bedeutet, dass den Überlegungen über die strategischen Alternativen innerhalb einer Branche die Entscheidungen über die relevanten Märkte oder Marktsegmente und deren Zuordnung zu strategischen Geschäftseinheiten (SGE) vorausgegangen sind. Dies kann mit Portfolio-Analysemethoden – als Beispiel sei hier das Marktanteils-/Marktwachstums-Portfolio der BOSTON CONSULTING GROUP genannt – geschehen.

Innerhalb einer Branche sollen Marktzutrittsschranken bzw. Mobilitätsbarrieren den Eintritt von Wettbewerbern in den Markt verhindern und so die strategische Rente sichern. Die Frage ist, mit welchen Strategien sich diese Barrieren für potentielle Konkurrenten errichten lassen. PORTER argumentiert, dass alle Stärken und Schwächen eines Unternehmens letztlich nur Funktionen sind, welche die relative Kosten oder die Differenzierung gegenüber Wettbewerbern

²²¹ Vgl. Andrews (1987), S. 20 f. nach Thiele (1997), S. 18f.

²²² Vgl. Gomez (1992), S. 166ff.

beeinflussen. Daher sieht er nur zwei Grundtypen von Wettbewerbsvorteilen, über die ein Unternehmen verfügen kann: niedrige Kosten oder Differenzierung. Kombiniert man diese Wettbewerbsvorteile mit dem Tätigkeitsbereich des Unternehmens, ergeben sich zwei grundsätzliche Strategietypen, um überdurchschnittliche Ergebnisse in einer Branche zu erzielen: Kostenführerschaft oder Produktdifferenzierung.²²³

Die Strategie der Kostenführerschaft basiert auf dem Erfahrungskurvenkonzept. Um mit der Verdoppelung der kumulierten Produktionsmenge die mögliche Kosteneinsparung von 20 bis 30 Prozent zu realisieren, konzentriert sich das Unternehmen allein darauf, alle Möglichkeiten zur Kosteneinsparung energisch auszuschöpfen. Wenn es gelingt, innerhalb der Branche durch einen umfassenden Kostenvorsprung der alleinige kostengünstigste Hersteller zu werden, lassen sich größere Deckungsbeiträge als die der Wettbewerber realisieren. Auch bei starken Lieferanten oder Kunden sichert die Kostenführerschaft noch Deckungsbeiträge, wenn aufgrund der Verhandlungsposition auf die Preise des zweiteffizientesten Anbieters eingegangen werden muss.

Die Strategie der Differenzierung zielt hingegen auf die Abgrenzung von den Wettbewerbern zur Erlangung einer einmaligen Position. Dazu wählt das Unternehmen ein oder mehrere Merkmale aus, welche von einer großen Zahl der Kunden innerhalb der Branche für wichtig erachtet werden und versucht, durch Konzentration auf die Befriedigung genau dieser Bedürfnisse eine einzigartige Position zu erlangen. Die Einmaligkeit bindet durch ihre Nicht-Substituierbarkeit durch Konkurrenzprodukte die Abnehmer an die Marke und sorgt für geringere Preisempfindlichkeit, so dass überdurchschnittliche Renditen erzielt werden können.

12.2.2 Resourced-Based View

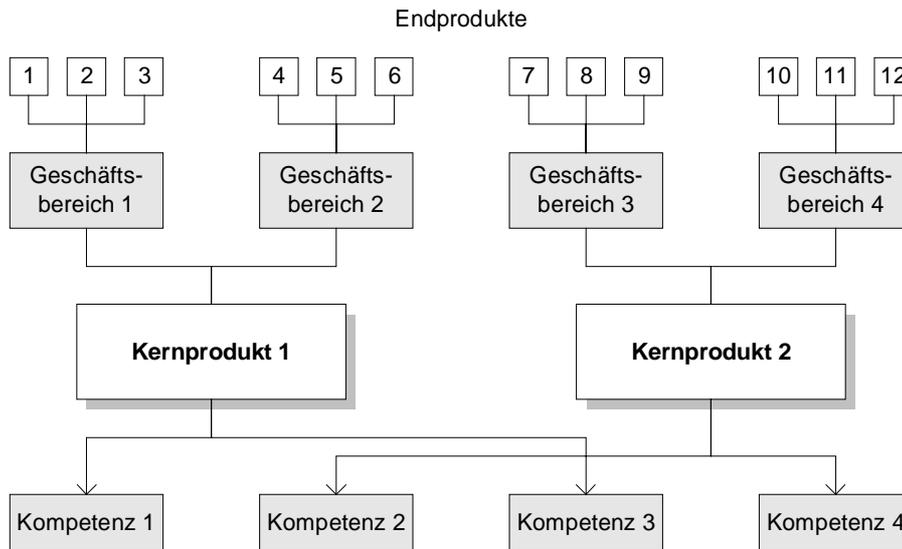
Während bei der Marktsicht die Branche und das Verhalten der Wettbewerber die Strategie eines Unternehmens unmittelbar bestimmen, geht der ressourcenorientierte Ansatz von einer inneren Sicht aus, indem er die Stärken und Schwächen des Unternehmens analysiert und daraus die Entwicklungsrichtung und Strategie ableitet. Die optimale Ausnutzung und der Ausbau dieser Ressourcen sichert den Wettbewerbsvorteil gegenüber den übrigen Marktteilnehmern, die nicht über entsprechenden Ressourcen oder Möglichkeiten, diese als Differenzierungsmerkmal einzusetzen, verfügen.

²²³ Vgl. zum folgenden Porter (1992), S. 63ff., Porter (1989), S. 31ff.

Kaum ein Strategiekonzept hat in den neunziger Jahren mehr Aufmerksamkeit gefunden als der 1990 veröffentlichte Kernkompetenz-Ansatz von PRAHALAD und HAMEL.²²⁴ Die Autoren richteten den Blick kritisch auf die vorherrschende Strategieausrichtung mittels Strategischer Geschäftseinheiten und forderten eine kompetenzorientierte Unternehmensführung. Die alleinige Organisation von Unternehmen nach und die Ausrichtung auf SGE führe dazu, dass nur auf eine einzige Facette des globalen Wettbewerbs geachtet wird: die Einführung von wettbewerbsfähigen Produkten der Geschäftseinheit zum Zeitpunkt der Betrachtung. Völlig außer Acht gelassen würden dabei die Chancen, die sich durch die neuartige Kombination der Fähigkeiten der einzelnen Geschäftseinheiten ergeben. Die SGE seien in einem Korsett gefangen, das sie nur die naheliegendsten Entwicklungen verwirklichen lässt: marginale Erweiterungen der Produktlinie oder geografische Expansion. Radikal innovative und einzigartige Produkte, die aus der Zusammenführung verschiedener Technologien entstehen, gelängen nur durch das Management von Kernkompetenzen.

Die Schwierigkeit der Operationalisierung des Ansatzes liegt in der Abgrenzung und der Definition der Kernkompetenzen. Jedes Unternehmen besitzt eine Vielzahl von Technologien und Fähigkeiten seiner Mitarbeiter, um Produkte zu entwickeln, zu produzieren und zu vertreiben. Die Bündelung dieser Fähigkeiten und Technologien führt zu einzelnen Kompetenzen. Diese sind es aber nicht, welche als Kernkompetenzen angesehen werden. Erst die Integration einzelner Kompetenzen zu einer neuen, übergreifenden und schwer nachahmbaren Fähigkeit führt zu einer echten Kernkompetenz. Somit repräsentiert eine Kernkompetenz die Summe des Lernens über individuelle Fähigkeiten oder Organisationseinheiten hinweg. Aus der Verknüpfung verschiedener Kernkompetenzen eines Unternehmens lassen sich Kernprodukte entwickeln, welche die Basis für den Erfolg der Endprodukte in der einzelnen Geschäftseinheiten bilden. So kann beispielsweise das Fertigungs-Know-how, welches zur Produktion von LCD-Bildschirmen führt, sowohl im PC-Bereich als auch in Videokameras, in Fernsehern oder in digitalen Kameras eingesetzt werden. Die Kernkompetenzen werden dabei mit den Wurzeln eines Baumes verglichen, auf dem das Unternehmen fußt (siehe Abb. 12.3).

²²⁴ Vgl. Prahalad, Hamel (1990).



In Anlehnung an Prahalad/Hamel (1990), S. 81.

Abb. 12.3: Kompetenzen: die Wurzeln der Wettbewerbsfähigkeit

12.2.3 Zusammenführung der beiden Sichten

Die Abbildung 12.3 zeigt, daß die Kernkompetenzen nicht das alleinige Gliederungskriterium eines Unternehmens sind, sondern dass sie die Strategischen Geschäftseinheiten ergänzen. Hier werden nun die beiden Sichten der Strategie vereint.

Aus der Marktsicht werden Strategische Geschäftseinheiten gebildet. Abgrenzungskriterien sind die Branchen, in denen die SGE im Wettbewerb stehen. Innerhalb einer Branche lassen sich weitere Gliederungskriterien aufstellen, beispielsweise Kundengruppen oder Produkte. Je nach Auslegung der Abgrenzungskriterien zu anderen Märkten oder Marktsegmenten sind die Grenzen zwischen den Branchen und ihren Segmenten fließend. Vorherrschendes Kriterium muss aber stets die Kundenorientierung darstellen. Die „line of visibility“ für den Kunden soll innerhalb der SGE liegen.

Aus der internen Unternehmenssicht werden nun, aufbauend auf der Analyse der eigenen Ressourcen, die Kernkompetenzen und – daraus resultierend – die Kernprodukte gegen die SGE gespiegelt. Die SGE greifen auf eine kernkompetenzorientierte Struktur von Unternehmensbereichen zurück. Die Weiterentwicklung von bestehenden und die Neuentwicklung von zukünftigen Produkten wird auf der einen Seite von den SGE und damit von den Kundenbedürfnissen angestoßen; sie definieren die Anforderungen an die Produkte. Auf der anderen Seite steht die Sicht der Kernkompetenzen. Sie sichert die optimale Allokation der Ressourcen innerhalb der Kernkompetenzfelder und bietet insbesondere durch die Kombination verschiedener Kernkom-

petenzen die Möglichkeit, neue, innovative Produkte den SGE anzubieten. Neben der hohen Innovationskraft dient die Kernkompetenzorientierung auch der Steigerung der Ressourceneffizienz. Die Auslastung der vorhandenen Ressourcen durch den Zugriff mehrerer SGE auf eine Kernkompetenz wird in hohem Maße gesteigert. Innerhalb der Kernkompetenzfelder sind die Gliederungskriterien zudem meist auf optimale Ressourcennutzung ausgelegt. Eine Ausnahme liegt vor, wenn eine einzigartige Prozessbeherrschung die Kernkompetenz darstellt, dann steht die Optimierung der Prozesseffizienz zusätzlich zu der Ressourceneffizienz im Vordergrund.

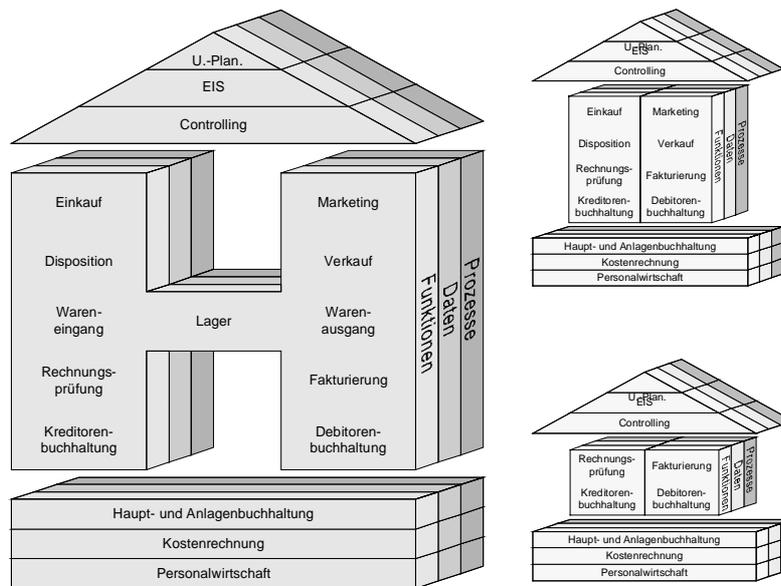
Mit der Zusammenführung der Markt- und der Ressourcensicht ist es möglich, sowohl das Unternehmen auf die Kundenbedürfnisse auszurichten als auch die Chancen neuartiger Kombinationen branchenübergreifender Kernkompetenzen nicht aus den Augen zu verlieren.

12.3 Ordnungsrahmen entwickeln

Die Erkenntnisse aus der Analyse der strategischen Ausrichtung des Unternehmens und ihrer Auswirkung auf die organisatorische Struktur gilt es, in ein Gerüst zu fassen, welches der folgenden Prozessmodellierung als Leitlinie dient. Dazu eignet sich in besonderem Maße das Konstrukt des Ordnungsrahmens. Ein Ordnungsrahmen gliedert den betrachteten Ausschnitt der Realwelt auf abstrahiertem Niveau nach einem gewählten Strukturierungsparadigma und verdeutlicht so die Beziehungen zwischen den einzelnen Teilen des Rahmens.²²⁵ Am Beispiel des Handels-H lässt sich die Intention eines Ordnungsrahmens veranschaulichen:

Das Handels-H wurde entwickelt, um Referenz-Prozess- und -Datenmodelle für Handelsunternehmen zu gliedern und anzuordnen. Die einzelnen Bereiche von Handelsunternehmen wurden funktional gegliedert und strukturanalog nach Einkaufs- und Verkaufsbezug aufgestellt. Durch das Ein- und Ausblenden von Funktionsblöcken können die grundlegenden Prozesse des Handels und das Zusammenspiel der Funktionsbereiche dargestellt werden (siehe Abbildung 12.4). Zusätzlich wurden die administrativ-betriebswirtschaftlichen und die Leitungs- und Führungsfunktionen abgebildet.

²²⁵ Vgl. Becker (1998)



Vgl. Becker, Schütte (1996), S. 11 und 420 ff.

Abb. 12.4: Das Handels-H mit Strecken- und Zentralregulierungsgeschäft.

Ein Ordnungsrahmen für den Zweck der Unternehmensprozessmodellierung ordnet die Prozesse oberster Ebene, die Kernprozesse, in der Abfolge ihres Durchlaufs an. Für die detailliertere Prozessmodellierung bietet der Ordnungsrahmen eine wichtige Orientierungshilfe bei der Analyse der zeitlichen Anordnung und der Betrachtung von Schnittstellen der untergeordneten Prozesse. Die Kernprozesse ergeben sich aus der oben beschriebenen strategischen Unternehmensanalyse. Sie müssen gegebenenfalls dem Detaillierungsgrad der Modellierungsaufgabe angepasst werden. Bei der Modellierung des Gesamtunternehmens kann eine Strategische Geschäftseinheit als Prozess „Produkte vertreiben im Markt X“ abgebildet werden, bei der Modellierung dieser Geschäftseinheit selbst gilt es, die Prozesse noch genauer aufzugliedern.

Der Ordnungsrahmen kann während der Modellierungsphase innerhalb der durch die Strategie gesetzten Grenzen weiterentwickelt werden. Den Wissensfortschritt aus der Analyse und Optimierung von Prozessen zu negieren, würde eine Ignoranz gegenüber Verbesserungspotentialen bedeuten. Erst mit Abschluss der Prozessmodellierung steht der endgültige Ordnungsrahmen fest. Er kann danach zur Einführung der modellierten Prozesse oder zur Einordnung der Aufbauorganisation hervorragend als Kommunikationsmittel benutzt werden.

12.4 Prozesse modellieren

Grundvoraussetzung für prozessorientierte Strukturen ist die Schaffung von Transparenz über die Unternehmensabläufe. Dazu reicht die übersichtsartige Definition von Kern- und Support-

prozessen nicht aus. Vielmehr gilt es, die Prozesse zieladäquat zu detaillieren. Sowohl die Modellierungstechnik, die zu modellierenden Informationsobjekte und der Detaillierungsgrad der Modelle hängen davon ab, welchen Einsatzzweck die Modellierung verfolgt. Dabei ist die Organisationsgestaltung nur eines von vielen möglichen Modellierungszielen. Andere Einsatzzwecke für Prozessmodelle können beispielsweise die Zertifizierung nach ISO 9000ff., die Einführung von Workflowmanagementsystemen, die Entwicklung von Individualsoftware, das Customizing von Standardsoftware oder das Durchführen von Benchmarking sein.²²⁶

Zum Zweck der Reorganisation eines Unternehmens und zur Schaffung von Transparenz über die Prozesse muss die Modellierungstechnik einfach und übersichtlich sein, damit auch Mitarbeiter des Unternehmens, die mit der Darstellungstechnik nicht vertraut sind, die modellierten Prozesse möglichst schnell und intuitiv verstehen, verbessern und umsetzen können. Jedoch muss die Technik auch die zeitlich-logische Abfolge von Funktionen möglichst genau wiedergeben und zudem die Möglichkeit besitzen, alle notwendigen Informationsobjekte, an denen Prozessverbesserungen erkannt werden können, darzustellen.

Eine sehr einfache und verständlich Modellierungstechnik ist die Wertschöpfungskette. Diese ermöglicht es jedoch nicht, komplexe Abläufe mit der Verknüpfung von Prozessteilen durch logische Konnektoren darzustellen. Diese Darstellung eignet sich für Übersichtsprozesse, die möglichst sequenziell ablaufen. Besser geeignet zur Darstellung detaillierter Prozesse zum Zweck der Reorganisation sind Ereignisgesteuerte Prozessketten (EPKs).²²⁷ Durch die Zuordnung von Stellen bzw. Organisationseinheiten, IV-Anwendungssystemen und Kommunikationsmedien lassen sich Verbesserungspotentiale der Prozesse identifizieren. Verlängerte Durchlaufzeiten, erhöhte Kosten oder verminderte Prozess- oder Produktqualität auf Grund von organisatorischen Schnittstellen, Medienbrüchen innerhalb der Wertschöpfungskette oder Doppelarbeiten und Redundanzen in Folge nicht integrierter Anwendungssysteme werden aus den EPKs ersichtlich (siehe Abbildung 12.5).

²²⁶ Vgl. Rosemann (1996).

²²⁷ Zu Ereignisgesteuerten Prozessketten vgl. u. a. Keller, Nüttgens, Scheer (1992).

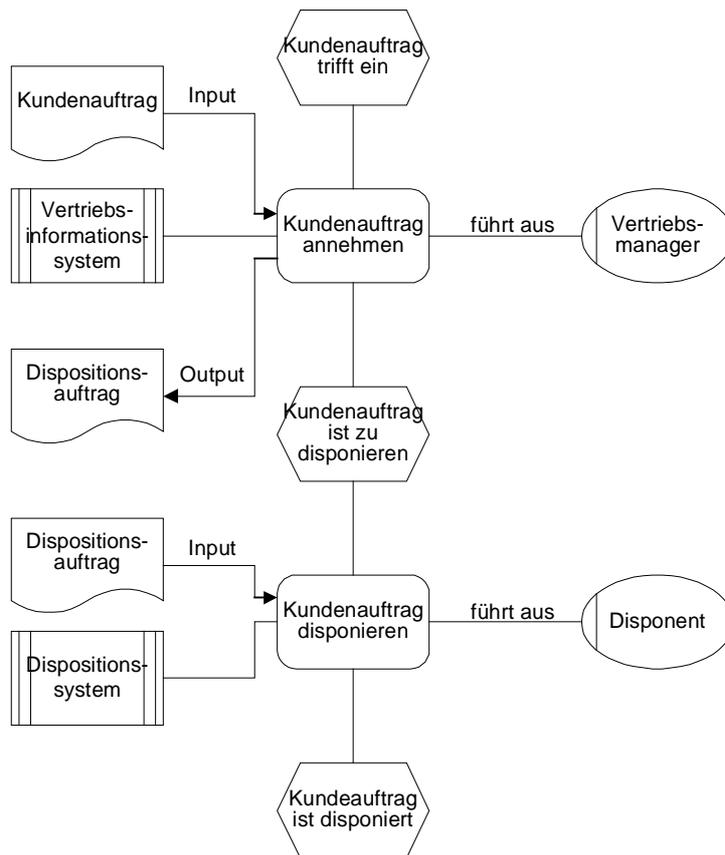


Abb. 12.5: Prozess als EPK mit Stellen, Anwendungssystemen und Kommunikationsmedien

Für die Prozessmodellierung in einem Unternehmen ist es wichtig, dass die Modellierer einheitliche Darstellungstechniken, einheitliche Begriffskonventionen und ein einheitliches Vorgehen wählen. Dazu ist zu Beginn der Modellierung ein Modellierungsstandard zu entwerfen, der den Modellierern als Leitfaden bei der Abbildung der Unternehmensabläufe dient. Unverzichtbar ist die Orientierung des Modellierungsstandards an den Grundsätzen ordnungsmäßiger Modellierung (GoMs).²²⁸ Bei den GoM, die sich aus sechs Grundsätzen der Richtigkeit, der Relevanz, der Wirtschaftlichkeit, der Klarheit, der Vergleichbarkeit und des systematischen Aufbaus zusammensetzen, handelt es sich um Gestaltungsempfehlungen, die über die Vorgabe syntaktischer Regeln hinausgehen und die Modellqualität steigern sollen.

Das weitere Vorgehen bei der Modellierung der Prozesse ist stark unternehmens- und projektabhängig. Als vorteilhaft hat sich - gerade bei der Erstellung eines Unternehmensprozessmodells - die Zerlegung des Gesamtkomplexes in zu modellierende Teilbereiche erwiesen. Diese Teilbereiche müssen sich an den aus der Strategie abgeleiteten Kern- und Supportprozessen des Ordnungsrahmens orientieren. Für die einzelnen Kern- und Supportprozesse sind Modellie-

²²⁸ Vgl. Becker, Rosemann, Schütte (1995).

rungsteams zu bilden, in denen zum einen das fachliche Know-how, zum anderen aber auch das Modellierungswissen vorhanden sein muss. Bei mehreren parallel modellierenden Teams ist zudem die ständige Qualitätssicherung und Konsolidierung der erstellten Prozessmodelle durchzuführen.

12.5 Aufbauorganisation ableiten

Anders als im klassischen Analyse-Synthese-Konzept²²⁹ stehen bei der prozessorientierten Organisationsgestaltung die Unternehmensabläufe im Mittelpunkt der Betrachtung. Deshalb kann die Aufbauorganisation erst nach der Definition der Unternehmensstrategie und den daraus abgeleiteten Unternehmensprozessen festgelegt werden. Daraus ist jedoch nicht zu schließen, dass der reibungslose Ablauf der Prozesse (Prozesseffizienz) die alleinige zu verfolgende Zielgröße ist. Vielmehr sind die aufbauorganisatorischen Schnittstellen nur eine Stellschraube bei der Organisationsgestaltung. Es kann für ein Unternehmen nicht sinnvoll sein, für alle Prozesse sogenannte „Case-Manager“ oder „Case-Teams“ einzusetzen,²³⁰ die einen kompletten Kern- oder Supportprozesse bearbeiten. Die Spezialisierung, die zu Lerneffekten und einer verbesserten Ressourcenauslastung führt, darf nicht vernachlässigt werden.

Als heuristisches Vorgehen zur Organisationsgestaltung wird daher vorgeschlagen, zunächst an der Stellschraube „Minimierung der aufbauorganisatorischen Schnittstellen“ zu drehen. Danach werden nach und nach Schnittstellen durch die Aufbauorganisation eingebaut, beispielweise dort, wo die gesteigerte Ressourceneffizienz die entstehenden Reibungsverluste durch die zusätzliche Schnittstelle überkompensiert.

Die Ableitung der Aufbauorganisation aus den Prozessen wird durch eine Rollenmodellierung vorbereitet. Dazu werden für sämtliche Prozesse die Qualifikationsanforderungen an die Mitarbeiter an den einzelnen Funktionen dargestellt. Danach werden die Qualifikationen im Prozess aufeinanderfolgender Funktionen zu Stellen gebündelt. Auf diese Weise werden die Stellen prozessorientiert gebildet, da sich die Aufgabensynthese an den Unternehmensabläufen orientiert. Die Bündelung von Qualifikationen muss auch zu diesem Zeitpunkt schon realistisch bezüglich der Machbarkeit sein. So ist es illusorisch, Mitarbeiter für eine Stelle zu finden, die fundierte juristische Kenntnisse, IV-Systemadministrationskenntnisse und technische Zeichenkenntnisse erfordert. Zeit- und Mengenbetrachtungen führen im nächsten Schritt dazu, be-

²²⁹ Vgl. Kosiol (1962).

²³⁰ Vgl. hierzu beispielsweise Hammer, Champy (1993), S. 51f.

sondere Fähigkeiten und Kenntnisse in spezialisierten Stellen oder auch zentralisierten Organisationseinheiten abzulegen.

Im letzten Schritt gilt es, die aufbauorganisatorischen Schnittstellen zu optimieren, dadurch dass sie einerseits genau beschrieben und dokumentiert werden. Andererseits hat man durch moderne Informations- und Kommunikationssysteme wie Workflowmanagementsysteme oder integrierter Standardsoftware die Möglichkeit, die Reibungsverluste von Schnittstellen im Prozessablauf zu verringern.

12.6 Fazit

Die Integration von Strategie- und Prozessorientierung ist für die Organisationsgestaltung unumgänglich. Die Strategie definiert den Rahmen der Organisation durch die marktorientierte Festlegung von Strategischen Geschäftseinheiten und die ressourcenorientierte Identifizierung von Kernkompetenzen. Diese Strukturen gilt es, durch die Gestaltung der Auf- und Ablauforganisation auszuschöpfen und auszubauen. Aus den Kernkompetenzen und den SGE werden Kernprozesse abgeleitet. Diese bilden die Grundlage für die prozessorientierte Gestaltung des Unternehmens. Die detaillierte Modellierung der Unternehmensprozesse ermöglicht es dann, sämtliche organisatorische Maßnahmen, insbesondere die Schaffung der Aufbauorganisation, an den Abläufen zu spiegeln und Schnitt- und damit Schwachstellen im Prozess zu identifizieren und zu verbessern. In die Betrachtung werden alle relevanten Effizienzkriterien einbezogen. Gerade die in vielen Publikationen zum Business Process Reengineering vernachlässigte Ressourceneffizienz spielt eine wichtige Rolle bei der betriebswirtschaftlich sinnvollen Reorganisation und darf nicht der Prozesseffizienz untergeordnet werden.

Literatur

Andrews, K. R.: The Concept of Corporate Strategy, 2. Aufl., Homewood (IL) 1987.

Arbeitskreis 'Organisation' der Schmalenbach-Gesellschaft. Deutsche Gesellschaft für Betriebswirtschaft e. V.: Organisation im Umbruch - (Was) Kann man aus den bisherigen Erfahrungen lernen ?, Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, 48 (1996) 6, S. 621-665.

Becker, J., Rosemann, M., Schütte, R.: Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung (GoM), Wirtschaftsinformatik, 37 (1995) 5, S. 435-445.

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

Chandler, A. D.: Strategy and Structure, Boston 1962.

Frese, E.: Grundlagen der Organisation, 6. Aufl., Wiesbaden 1995.

Gomez, P.: Neue Trends in der Konzernorganisation, Zeitschrift für Führung und Organisation, 61 (1992) 3, S. 166-172.

Hammer, M., Champy, J.: Reengineering the Corporation. A Manifesto for Business Revolution. New York 1993.

Keller, G.; Nüttgens, M; Scheer, A.-W.: Semantische Prozeßmodellierung auf Basis der Ereignisgesteuerten Prozeßketten (EPK). Veröffentlichungen des Instituts für Wirtschaftsinformatik. Heft 89. Saarbrücken 1992.

Kosiol, E.: Organisation der Unternehmung. Wiesbaden 1962.

Kosiol, E.: Die Unternehmung als wirtschaftliches Aktionszentrum, Reinbek bei Hamburg 1966.

Porter, M.E.: Wettbewerbsstrategie, 7. Aufl. Frankfurt/Main, New York 1992.

Porter, M.E. Wettbewerbsvorteile, Frankfurt/Main, New York 1989.

Prahalad, C.K., Hamel, G.: The Core Competence of the Corporation, Harvard Business Review, 68 (1990) 3, S. 79-91.

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

Thiele, M.: Kernkompetenzorientierte Unternehmensstrukturen, Wiesbaden 1997.

13 Wissen und Information: Antinomie oder Integration zweier Grundbegriffe der Wirtschaftsinformatik

*Reinhard Schütte**

Abstract

Knowledge Management wird zunehmend zu einem Schlagwort, welches aus der betrieblichen Praxis kommend auch die Diskussionen in der Wirtschaftsinformatik und Informatik beherrscht. Dabei wird von vielen Autoren der Eindruck erweckt, daß Wissen als „neuer“ Produktionsfaktor Information als Produktionsfaktor ablösen wird. Derartige Einschätzungen präsupponieren eine semantische Relation zwischen Wissen und Information, die zunächst offengelegt werden sollte.

Der vorliegende Beitrag versucht, das Wesen von Information und Wissen zu untersuchen. Dabei wird zunächst die bekannte Definition von BODE als Demarkationspunkt der Argumentation genutzt, um einige Probleme von Wissens- und Informationsdefinitionen aufzuzeigen. Anschließend wird ein denkmögliches, kulturwissenschaftlich geprägtes Informationsverständnis entwickelt. Abschließend wird untersucht, unter welchen definitiven Bedingungen ein Unterschied zwischen Informations- und Wissensmanagement besteht.

13.1 Motivation für eine begriffliche Fundierung

Die interpretationsinvariante Deutungsmöglichkeit von Begriffen besitzt -aus einer wissenschaftlichen²³¹ Perspektive betrachtet- eine hohe Bedeutung. Eine wichtige Maßnahme für

* Dieser Beitrag stellt die gekürzte Fassung eines Arbeitsberichts dar, den der Verfasser am Institut für Produktion und Industrielles Informationsmanagement der Universität Essen über „Information, Wissen, Daten: Literaturüberblick und Plädoyer für eine kulturwissenschaftliche Perspektive“ (1999) verfaßt hat. Er enthält eine umfassendere Darstellung der in der Literatur diskutierten Begriffe, eine ausführliche Kritik an den bestehenden Definitionsversuchen und skizziert ein aus metaphysischen Annahmen abgeleitetes Informationsverständnis.

²³¹ Wissenschaft kann als eigenes soziales System verstanden werden, welches sich weniger durch den Betrachtungsgegenstand Wissen, als durch die Form der sozialen Interaktion von anderen Gruppen abgrenzt, vgl. Balzer (1997), S. 35. In Anlehnung an BALZER kann Wissenschaft anhand unterschiedlicher Glaubensgrade an die Richtigkeit von Sätzen gegen doktrinäres Wissen, gegen die Offenbarung und gegen Pseudowissenschaft abgegrenzt werden, vgl. ausführlich Balzer (1997), S. 34 ff. Wissenschaftliches Wissen ist demnach erstens relativ zu einer Sprache und zweitens ist jeder (jeder inkludiert auch mehrere) aufgefordert - im Rahmen der Konventionen und Wahrheitswerte, die durch eine Sprache vorgegeben werden - sich von der Richtigkeit der Aussagen zu überzeugen, vgl. Balzer (1997), S. 36. Genau diese Möglichkeit der relativen Überzeugung ist bei der Offenbarung und bei doktrinärem Wissen nicht gegeben.

einen exakten Sprachgebrauch stellen Definitionen dar. Definitionen haben zwei Funktionen.²³² *Erstens* dienen sie bei der Darstellung komplexer Sachverhalte in umfassenden Aussagensystemen²³³ der Abkürzung. I. d. R. werden Sachverhalte durch Symbole dargestellt, so daß es zu einer Formalisierung²³⁴ der Aussagensysteme kommt. *Zweitens* ermöglichen Definitionen die Klärung, Präzisierung und Bedeutungsfestlegung von Begriffen.²³⁵ Ohne exakte Bedeutungsfestlegungen ist keine Diskussion um die in einer Sprache formulierten Inhalte möglich, erst die Nutzung von Definitionen ermöglicht die Interpretation von Aussagen.²³⁶

13.2 Systematisierung des Informationsbegriffs und kritische Auseinandersetzung

13.2.1 Systematisierung der Begriffsdefinitionen

Es existieren in der Literatur unterschiedliche Definitionen des Begriffstripels Wissen, Information und Daten.²³⁷ Kriterien für die Analyse von Begriffen werden zumeist aus den bestehenden Definitionen abgeleitet, indem die wichtigsten Aspekte der Definitionen im Sinne einer Obermenge aufgelistet werden. Es soll hier nicht der Versuch einer umfassenden Kriterienherleitung unternommen werden, statt dessen werden bei der Analyse insbesondere die auf BODE (1993), (1997) und Maier, Lehner (1995) zurückgehenden Kriterien genutzt werden.²³⁸ Die

Pseudowissenschaft läßt sich formal einfach aufdecken, weil pseudowissenschaftliche Theorien mit ihrem Vokabular alles möglichen Theorien erklären können.

²³² Vgl. Balzer (1997), S. 64 ff.

²³³ Eine Aussage ist zusammen mit seinen Verwendungsregeln ein Behauptungssatz (im Gegensatz beispielsweise zu Frage- oder Befehlssätzen), wenn um die Aussage „gestritten“ werden kann, vgl. Lorenz (Aussage) (1995), S. 224.

²³⁴ „Unter einem ‚Formalismus‘ versteht man gewöhnlich ein System von Symbolen, die durch streng definierte Operationen in Bezug gesetzt werden können. Ein Formalismus ist sozusagen eine künstliche Sprache mit präzisen syntaktischen Regeln.“, Von Foerster (1996), S. 147. „Die Worte der Sprache werden durch bestimmte Zeichen ersetzt, die logische Schlußweise durch formale Regeln zur Bildung von neuen formal dargestellten Aussagen aus schon bewiesenen“, Gentzen (1936), S. 499.

²³⁵ Vgl. Balzer (1997), S. 66 f.

²³⁶ Die Offenlegung des Begriffsverständnisses kann als Minimalanforderung an wissenschaftliche Arbeiten verstanden werden, vgl. Esser et al. (1977), S. 68 f. Vgl. auch die Aussage von Mundy (1988), S. 169: „[...] there is another and broader sense in which concepts or propositions may be exact or precise, namely, that their meaning is specified with absolute definiteness, so that our understanding of their content does not depend in any way upon personal interpretation“.

²³⁷ Eine Auflistung unterschiedlicher Ansätze findet sich u. a. bei Zemanek (1992); Lehner, Maier (1994); Maier, Lehner (1995), S. 165-272; Bode (1997), S. 459, sowie die in Steinmüller (1993), S. 752, Fußnote 183, und die bei Bode (1997), S. 454, Fußnote 30, zitierte Literatur.

²³⁸ Vgl. Maier, Lehner (1995), S. 253; Bode (1997), S. 452 f. Zu einem Überblick über die vielfältige Literatur, die einen Vergleich der Informationsdefinitionen unternimmt, vgl. die in Steinmüller (1993), S. 752, Fußnote 183, und die bei Bode (1997), S. 454, Fußnote 30, zitierte Literatur.

Einordnung der unterschiedlichen Definitionen anhand der folgenden Kriterien offenbart,²³⁹ daß bei einigen Kriterien ein breiter Konsens besteht, bei anderen Kriterien hingegen die Definitionen hingegen stark voneinander abweichen:

- *Einordnung des Informationsverständnisses anhand der Semiotik (Syntax, Semantik, Pragmatik)*²⁴⁰

Die Mehrzahl der Definitionen in der Literatur ordnet den Informationsbegriff der pragmatischen Ebene zu. Eine Ausnahme stellt die Definition von BODE dar, der die semantische Ebene für ausreichend erachtet.

- *Menschgebundener vs. menschungebundener Ansatz*

Es wird i. d. R. ein menschgebundener Ansatz propagiert, d. h. nur Menschen können Träger von Informationen sein. Eine Ausnahme stellt insbesondere MÜLLER-MERBACH dar, der die Organisation als Träger der Information betrachtet. Bei einigen Autoren wird auch die Auffassung vertreten, die Existenz von Informationen erfordert keinen „Informationsträger“.²⁴¹

- *Neuartigkeit von Information*

Informationen müssen der Auffassung der meisten Autoren zufolge keinen Neuheitsgrad besitzen.

- *Zweckorientierung von Information*

Der den WITTMANNschen Informationsbegriff charakterisierende Zweckbezug wird in der Wirtschaftsinformatik-Literatur zumeist nicht gefordert.²⁴²

- *Information als zeitraum- oder zeitpunktbezogen*

Informationen werden hinsichtlich ihrer zeitlichen Ausdehnung meistens als zeitraumbezogen angesehen.

- *Beziehung des Informationsbegriffs zum Datenbegriff*

Hinsichtlich der Unterscheidung zwischen Daten und Informationen hat sich keine einheit-

²³⁹ Vgl. die Ausführungen bei Bode (1993); Bode (1997) und bei Maier, Lehner (1994); Maier, Lehner (1995); Schütte (1999). Die hier wiedergegebenen Einschätzungen stellen eine Essenz der in den vorgenannten Quellen umfassend erörterten Bewertungen dar.

²⁴⁰ Mitunter wird auch noch die Sigmatik als Unterscheidungsmerkmal hinzugezogen. Dieses wird hier aufgrund der Probleme der Abbildungsbeziehung von Zeichen auf reale Objekte abgelehnt, da Zeichen nur auf Zeichen verweisen können. Vgl. auch die Philosophie des Zeichens von Simon (1989).

²⁴¹ Zu dieser Einschätzung kommen beispielsweise Levitan (1982); Picot, Franck (1988); Bode (1993); Krcmar (1997).

²⁴² In den betriebswirtschaftlich ausgerichteten Arbeiten hingegen ist aufgrund der weiten Verbreitung der Wittmanschen Definition noch häufig vom Zweckbezug von Informationen die Rede.

liche Sichtweise durchgesetzt. Daten werden entweder als übergeordnete Menge (Informationen sind interpretierte Daten) oder als untergeordnete Menge (Daten sind automatisierten Informationen) verstanden.

- *Beziehung des Informationsbegriffs zum Wissensbegriff*

Bei der Beziehung zwischen Wissen und Information können vier denkbare Relationen unterschieden werden. Erstens kann Information als eine Teilmenge von Wissen verstanden werden. Zweitens ist auch die Auffassung verbreitet, daß Wissen eine Ansammlung von Informationen ist. Drittens wird Wissen als für die Interpretation von Daten erforderlich betrachtet. Viertens werden Informationen zur Aktualisierung von Wissen verwendet.

13.2.2 Exemplarische Diskussion des Informationsverständnisses von BODE

Der Grundbegriff der Definitionen bei BODE ist der des Wissens. Unter Wissen versteht BODE „jede Form der Repräsentation von Teilen der realen oder gedachten (d. h. vorgestellten) Welt in einem materiellen Trägermedium.“²⁴³ Dabei wird Wissen durch drei Eigenschaften charakterisiert:²⁴⁴

- Wissen ist die Abbildung von Ausschnitten der Welt,
- Wissen steht stets in Relation zur Welt und besitzt damit eine semantische Bedeutung,
- Wissen wird durch ein materielles Medium (Gehirn, Buch, Diskette etc.) getragen.

Auf dieser Definition baut der Informationsbegriff von BODE auf: Informationen sind Wissensbestandteile, „die in Form menschlicher Sprache repräsentiert sind.“²⁴⁵ Dabei werden unter „menschlicher Sprache“ sämtliche konventionsbasierenden Kommunikationssysteme zwischen Menschen subsumiert.²⁴⁶ Daten bilden diejenigen Informationen, deren materielle Träger auf maschinelle Verarbeitung ausgerichtet sind.²⁴⁷

Bei BODE wird der Informationsbegriff, wie auch bei anderen Autoren, als Spezialisierung des Wissensbegriffs definiert. Demzufolge kann es keine wissensunabhängige Information geben. Diese Auffassung teilen sämtliche Definitionsversuche, unabhängig davon, wie weit der Infor-

²⁴³ Vgl. Bode (1997), S. 458.

²⁴⁴ Vgl. Bode (1997), S. 485; Bode (1993), S. 12 f., wobei nach KIRSCH die materielle Form der „abbildenden“ Zeichen als Signale verstanden werden, vgl. Kirsch (1971), S. 78).

²⁴⁵ Bode (1997), S. 459.

²⁴⁶ Vgl. ebenda, S. 459.

mationsbegriff im Detail gefaßt wird. Dabei bedarf bereits diese Auffassung einer näheren Untersuchung, da im Umkehrschluß zu den obigen Ausführungen informationsunabhängige Wissenssituationen existieren können. Der Mensch muß also etwas wissen können ohne Informationen zu besitzen, d. h. es gibt Wissenssituationen ohne vorhergehende Information.²⁴⁸ Den Forschungen der Biologie zufolge dürfte es unstrittig sein, daß wir mit einem gewissen Wissen zur Welt kommen, was nicht durch Informationen hervorgerufen wurde.²⁴⁹ Somit ist Wissen mit dem Beginn der menschlichen Existenz gegeben; im Sinne Kants ist von einem a priori auszugehen.²⁵⁰ Zeitlich betrachtet ist Information erst durch die Verfügbarkeit von Wissen möglich.

Hinsichtlich des Wissens- und Informationsverständnisses von BODE sollen einige Kritikpunkte angemerkt werden:

- *Zum einen* ist die Kopplung von Wissen an die reale Welt unnötig. Zwar wird in der Definition selbst auch die gedachte Welt als Original zugelassen, bei der Charakterisierung der einzelnen Wissensseigenschaften wird dann aber eine Begrenzung auf die Abbildung zu realen Welt vorgenommen. Sind damit die vielen Theorien in der Betriebswirtschaftslehre, die sich aufgrund ihrer immunisierenden Prämissen nie an der Realität falsifizieren lassen, damit kein Wissen. Schließlich läßt sich dort keine Abbildung beobachten. Darüber hinaus ist die Gleichsetzung von Repräsentation und Abbildung als kritisch zu betrachten. Es wird in einer Reihe von Wissenssituation sicherlich keine Abbildungsbeziehung bestehen, sofern strengere Forderungen an eine Abbildungsbeziehung gestellt werden und diese nicht nur metaphorischen Charakter besitzen soll.²⁵¹ Die Wissensdefinition von Bode präsupponiert somit realistische Erkenntnispositionen.
- Ein *zweites Argument* gegen die Wissensdefinition besteht darin, daß jede Form der Repräsentation als Wissen bezeichnet wird. Dieses stellt sicherlich eine zu weite Fassung des Wissensbegriffs dar, weil nicht jedes Zeichen und auch nicht jeder Satz als Wissen be-

²⁴⁷ Vgl. Bode (1997), S. 460, Bode (1993), S. 14.

²⁴⁸ Zumeist dürfte in der wissenschaftlichen Arbeit eines Forschers zwar der Informationsbegriff dem des Wissens vorausgehen, in der menschlichen Praxis muß dies aber nicht der Fall sein.

²⁴⁹ Dem liegt die Annahme zugrunde, daß die durch Gene vermittelte Wissenssituation keine Information darstellt. Analoges läßt sich für den Spracherwerb konstatieren, der den Untersuchungen CHOMSKYS zufolge auch genetisch vorbedingt ist und nicht ausschließlich auf Basis von Erfahrungen zustande kommt, vgl. u.a. Chomsky (1996).

²⁵⁰ Vgl. Kant (1996), S. 46 ff.

²⁵¹ Vgl. die Ausführungen zum Modellbegriff in Schütte (1998), S. 45 ff.

zeichnet werden kann. Damit wäre Wissen die Gesamtheit aller Repräsentationen. Da auch das menschliche Gehirn als Trägermedium bei BODE zugelassen ist, läßt sich somit alles als Wissen bezeichnen, was etwas –nicht mit der Welt identisches– repräsentiert. Wenn Wissen eine Repräsentation der Welt sein soll, so ist es nicht die Welt selbst. Dieses präsупponiert wiederum ein spezifisches ontologisches und erkenntnistheoretisches Verständnis. Die Relativitätstheorie Einsteins wäre im Sinne der kritischen Realisten eine gute Behauptung, daß die Welt sich so verhält, wie es die Theorie nahelegt (Annahme eines wissenschaftlichen Realismus, d. h. die physikalischen Theorien sagen uns etwas über die Beschaffenheit der Welt aus). Ist mit dem „nicht identisch“ bei BODE gemeint, daß die Materie der Natur etwas anderes ist als das theoretische Wissen, so könnte seiner Auffassung entsprochen werden. Allerdings stellt sich die Frage, wie es aussieht, wenn wir den wissenschaftlichen Realismus akzeptieren. Beim kritischen Realismus wird davon ausgegangen, daß unsere Wahrnehmungen fehlerbehaftet sein können. Es wird davon ausgegangen, daß nur die wissenschaftlichen Theorien wahr sind. Bei BODE wäre aber sowohl die Aussage, das Buch ist rot, als auch die dahinterliegende Theorie eine Repräsentation und „Abbildung“ der Welt. Somit wäre sowohl die Aussage „das Buch ist rot“ als auch die Theorie über die Atome und elektromagnetischen Felder Wissen. Diese Auffassung widerspricht allerdings einer kritisch realistischen Sichtweise. Ein konsistentes Verhältnis der beiden Interpretationen ergibt sich nur bei Annahme eines naiven Realismus, weil dort kein Unterschied zwischen „Sein“ und „Schein“ angenommen wird. Diese Präsupposition BODES würde gestützt durch die Annahme, daß Wissen die Abbildung der Realität ist. Ein weiteres Problem besteht darin, daß es zu einer Verdopplung kommen kann. Wenn sprachlich repräsentiertes Wissen vorliegt, wäre Information eine Form von Metawissen, weil es mit Hilfe einer Sprache Aussagen über sprachlich verfaßtes Wissen trifft.

- Ein *drittes Argument* gegen das Begriffsverständnis besteht in dem Umstand, daß der Wissensbegriff, sofern er nicht von dem der Erkenntnis abgegrenzt wird, immer an eine Begründung gekoppelt wird. Ohne auf die Problematik unterschiedlicher Begründungszusammenhänge einzugehen, so wird mit Wissen immer ein Anspruch auf Richtigkeit erhoben. Unser Wissen ist die Summe der Sätze, von denen wir ausgehen, daß sie wahr sind.²⁵² Im BODEschen Verständnis von Wissen mangelt es an einer Forderung nach Begründung, weil bei ihm Wissen jede Form der Repräsentation ist.

²⁵² Zur Begründung eines solchen Wissensverständnisses vgl. das nächste Kapitel.

13.3 Zu einem denkmöglichen Wissens- und Informationsverständnis

Es bedarf bei der Definition von Begriffen, die miteinander in Beziehung stehen, zunächst eines dogmatischen Entschlusses, welcher Begriff zuerst eingeführt werden soll. Hier wird die Auffassung vertreten, daß als Ausgangspunkt aller weiteren Überlegungen Wissen den grundlegendsten Terminus darstellt.

13.3.1 Das zugrundegelegte Wissensverständnis

Wissen wird verstanden als die *wahren Sätze*, die eine Person für *richtig hält* und für deren Richtigkeit sie *gute Gründe* hat.²⁵³

Dieser Definition haften *scheinbar* einige Mängel an, die im folgenden diskutiert werden sollen. *Erstens* könnte eingewendet werden, daß die Nutzung des Terminus Wahrheit ungeeignet ist, weil die unterschiedlichen Wahrheitskonzeptionen dazu führen, daß nach einer Wahrheitskonzeption etwas als Wissen anerkannt wird und etwas anderes nicht. Dem wird hier entgegengehalten, daß ein Mensch nicht sowohl etwas Wahres als auch etwas Unwahres über einen Sachverhalt als Wissen bezeichnen kann. Bereits diese Aussage bedingt, daß Wissen im Sinne von Unterscheidungsfähigkeit vorliegt. *Zweitens* kann gegen die Nutzung des Terminus Satz eingewendet werden, daß Wissen nicht sprachabhängig ist, da auch vorsprachliches Wissen existiert. Hier wird die These von der Sprachrelativität des Wissens vertreten.²⁵⁴ Insbesondere die Erfahrungen des Logischen Empirismus mit dem verfehlten Versuch der Trennung von Beobachtungs- und Theoriesprache haben gezeigt, wie sprachrelativ Wissen ist. *Drittens* scheint die Aussage „gute Gründe“ sehr vage zu sein. *Viertens* könnte kritisiert werden, daß die individualistische Definition des Wissensbegriffs für eine Sozialwissenschaft ungeeignet ist, da dort das Wissen als „Gruppenphänomen“ eine größere Bedeutung besitzt.

Im folgenden sollen Argumente vorgebracht werden, die die Kritikpunkte drei und vier widerlegen. Dabei wird insbesondere auf die soziale Dimension von Wissen fokussiert, so daß auch die Kritik an einer „individualistischen“ Definition des Wissensbegriffs beantwortet wird.²⁵⁵ Die

²⁵³ Vgl. im folgenden Balzer (1997), S. 30-34.

²⁵⁴ Es läßt sich zwar eine vorsemiotische Ebene von einer semiotischen Ebene trennen, jedoch ist einer außersemiotischen Ebene nicht denkbar.

²⁵⁵ Beispielsweise werden in der Literatur im Bereich des Wissensmanagements zunehmend Definitionen des Wissensbegriffs auf einer organisationalen, sozialen Ebene vorgebracht, vgl. u. a. Müller-Merbach (1994).

soziale, auch Gruppenaspekte beinhaltende Komponente des Wissens wird durch drei Elemente der obigen Definition deutlich:²⁵⁶

- Wissen wird in Form von Sätzen, d. h. in einer Sprache formuliert. Die Sprache selbst ist bereits ein soziales Phänomen, da die Verwendung der Sprache immer an Konventionen einer Gruppe gebunden ist.
- Auch die Berücksichtigung des Wahrheitsbegriffs im Wissensbegriff beinhaltet ein soziales Element, da Wahrheit -neben ggf. anderen Anforderungen- immer auch die Zustimmung einer Gruppe zu Sätzen erfordert.
- Die Formulierung „für Richtig halten“ ist ebenfalls nur vor einem pragmatischen Hintergrund zu beurteilen, da derartige „Glaubenssätze“ dispositionalen Charakter haben, d. h. sie rufen Zustimmung oder Ablehnung hervor. „Glauben ist eine propositionale Einstellung, eine Einstellung gegenüber Propositionen (Sätzen) [...]“²⁵⁷. Dabei kann die Einstellung gegenüber Sätzen in Abhängigkeit von der Formulierung der Sätze variieren. „Situationen, in denen das Glauben einer Person relevant ist, haben deshalb in der Regel einen sprachlichen und damit sozialen Hintergrund.“²⁵⁸
- Die „guten Gründe“, die ein Mensch für die Richtigkeit der Sätze hat, besitzen ebenfalls eine soziale Komponente. Es können zwei Arten von guten Gründen unterschieden werden, die zugleich eine Operationalisierung der oben als vage kritisierten „guten Gründe“ erlaubt. Die guten Gründe liegen vor, wenn der behauptete Satz bestätigt ist,²⁵⁹ d. h., wenn er kohärent zu einem System von Sätzen ist,²⁶⁰ das Teilsystem der Beobachtungssätze (abhängig vom Konsens einer Gruppe) einer Theorie mit den anderen Sätzen der Theorie „zusammenpassen“ und sich in der Praxis als Werkzeug bewährt hat.²⁶¹

²⁵⁶ Vgl. im folgenden die Ausführungen von Balzer (1997), S. 31 ff.

²⁵⁷ Balzer (1997), S. 31.

²⁵⁸ Balzer (1997), S. 32.

²⁵⁹ Vgl. Balzer (1997), S. 32 ff. und S. 307 ff.

²⁶⁰ Kohärenz läßt sich durch ein Kontinuum beschreiben, welches durch die zwei Pole Konsistenz und Axiomatisierung aufgespannt wird. In seiner schwächsten Form entspricht die Kohärenz der Konsistenz (Widerspruchsfreiheit) der Sätze, in seiner stärksten Form, der Axiomatisierung, wird das Satzsystem formal mit wenigen Grundbegriffen und Axiomen dargestellt. Dieser Aspekt der Bestätigung ist unabhängig von einer sozialen Einordnung bewertbar. Vgl. Balzer (1997), S. 32 f.

²⁶¹ Dieser Aspekt der Bestätigung eines Satz(systems) zeigt in besonderem Maße den sozialen Charakter von Theorien.

Aus den Überlegungen zum Wissensbegriff lassen sich für die Definition von Information insbesondere zwei Erkenntnisse gewinnen:

- Wissen ist nicht ohne pragmatische Komponenten denkbar. „Und was für Wissen gilt, gilt auch für Wissenschaft. Wir können nicht erwarten, daß sich die Begriffe Wissenschaft, wissenschaftlicher Methode und wissenschaftlicher Weitsicht völlig unabhängig vom sozialen Hintergrund charakterisieren [...] lassen.“²⁶²
- Die hier zu definierenden Begriffe bedürfen zunächst einer Definition auf der Ebene eines Individuums. Sofern bei der Definition eines Begriffs zwischen einer individuellen Ebene und einer organisatorischen Ebene unterschieden wird, so ist zu fordern, daß sich alle Elemente der Definition auf der Makroebene aus den Elementen der Definitionen auf Mikroebene konstituieren lassen.²⁶³

13.3.2 Das zugrundegelegte Informationsverständnis

Der *Informationsbegriff* wird hier in Anlehnung an ein Zeichen definiert. Dieses setzt wiederum Handlungen voraus. Handlungen können durch das Quadrupel Subjekt (Handelnder), Akt (Vollzug einer Handlung), Intention (welche Absichten werden mit der Handlung verfolgt) und Objekt der Handlung (einerseits als Medium der Handlung und andererseits als Werkzeug) beschrieben werden.²⁶⁴ Wichtig für das Verständnis von Handlungen ist die Tatsache, „daß wenn wir uns etwas vorstellen, ohne wirklich zu handeln, die entsprechenden prämotorischen Areale schon mitaktiviert werden. [...] Kognition, das Denken sind auf Handlungen ausgelegt [...]“²⁶⁵. Für die weiteren Untersuchungen ist die Bedeutung der Handlung für das Verständnis von Zeichen wichtig. Werden Handlungen nicht nur ausgeführt (aus Sicht des handelnden Subjekts), sondern auch angeführt, d. h. aus der Perspektive des Wahrnehmenden betrachtet, so ist neben der pragmatischen (handlungsbezogenen) Ebene auch ein semiotischer Anteil einer Handlung gegeben. Bei Zeigehandlungen besteht die Handlung darin, daß auf etwas gezeigt

²⁶² Balzer (1997), S. 34.

²⁶³ Vgl. zu einer entsprechenden Forderung bei der Konstruktion einer Theorie sozialer Institutionen Balzer (1993), S. 118 ff. Gegen diese Forderung verstoßen beispielsweise die Definitionen von Maier, Lehner (1995), S. 266. Auch Definitionen, die nur die Makroebene betrachten, vgl. u.a. Müller-Merbach (1994), erscheinen ohne eine entsprechende Einbettung der Mikroebene wenig sinnvoll zu sein, da es beispielsweise zur -eine konsequente Auslegung der Definition vorausgesetzt- ungewöhnlichen Situation käme, daß nur Institutionen Wissen besitzen können, die Mitglieder einer Institution aber keine Wissensträger sind.

²⁶⁴ Vgl. Lorenz (Handlung) (1995), S. 33.

²⁶⁵ Lenk (1998), S. 8.

wird.²⁶⁶ Nicht jede Handlung ist eine Zeigehandlung, da lediglich Handlungen, deren Zielsetzung eine semiotische Ebene umfassen (den Inhalt der Handlung jemandem mitzuteilen), Zeigehandlungen sind. Zeigehandlungen sind immer konkreter Natur (in der Sprache der Semiotik wird von Marken (engl. token) gesprochen, in der Informatik würde der Begriff Instanz verwendet). Sofern von einer einzelnen Zeigehandlung abstrahiert wird, d. h. allgemeingültige und vereinbarte Zeigehandlungen untersucht werden, wird von Zeichenhandlungen (exakter wäre der Terminus Zeichenhandlungsschemata, (Schemata, engl. type)) oder kurz Zeichen gesprochen. Ein Zeichen kann als „raumzeitliches Gebilde“²⁶⁷ verstanden werden. Bewirkt die Instanz eines Zeichens (Zeichen sind Schemata), daß eine Reaktion beim Rezipienten hervorgerufen wird, so eignet sich dieses Zeichen als *Signal*.²⁶⁸ Zeichen sind Symbole, die grundsätzlich erfunden werden müssen.²⁶⁹ Sie sind nicht Elemente der „Welt“, in der sie auf eine bestimmte Weise gefunden werden. *Informationen* werden als Zeichen definiert, die sich als Signale eignen, d. h. von einem Subjekt als Zeichen wahrgenommen werden, die eine Reaktion hervorrufen können. Die Zeichen können dabei symbolischen oder symptomatischen Charakter besitzen. Ist letzteres der Fall, so liegt ein Anzeichen als Spezialform eines Zeichens vor. Das Zeichen ist hier aus semiotischer Sicht, nicht als logisches Zeichen zu verstehen. Dort würde erst die Aneinanderreihung von Symbolen zu einer Information führen können, weil die Basiseinheiten der Sprache das Wort bzw. der Satz sind. Informationen und Zeichen besitzen immer eine Bedeutung und können nur vor einem pragmatischen Hintergrund verstanden werden. „Zeichen ist also alles, was wir in einem uneingeschränkten Sinn verstehen [...]“²⁷⁰. Information ist stets aktiv, ist Handeln und ist aufgrund der Konstruktivität der Wahrnehmung stets konstruktiv. Information setzt Verständnis voraus, d. h. etwas was nicht verstanden wird, kann keine Information darstellen. Das Verständnis ermöglicht die Einschätzung, ob etwas –aus guten Gründen– vorläufig als wahr, falsch oder als unbestimmt eingeschätzt wird. Information ist an einen Raum-Zeit-Index gekoppelt, weil Information vom Wissensstand abhängig ist und kann somit von einem Kontext (Situationszusammenhang) und Kotext (Handlungszusammenhang) abhängig sein. Der Wissensstand ist für das Verständnis von Information denknotwendig. Erst wenn etwas als wahr, falsch oder unbestimmt charakterisiert werden kann und hierfür gute Gründe vorliegen, können Aussagen über den Gehalt einer Information getroffen werden. Dabei

²⁶⁶ Vgl. Lorenz (Zeigehandlungen) (1996), S. 827.

²⁶⁷ Seiffert (1997), S. 192

²⁶⁸ Vgl. Philippi (Signal) (1995), S. 801

²⁶⁹ Vgl. Gerhardus, Philippi (1996), S. 825.

ist das Verhältnis zwischen Information und Wissen nicht nur einseitig. Information setzt Wissen voraus, d. h. es kann beispielsweise die Handlung „Arm heben“ in der Schule keine Bedeutung zugemessen werden, wenn derjenige nie die Bedeutung einer derartigen Handlung kennengelernt hat. Aufgrund der Tatsache, daß es kein sicheres sondern nur konjekturales Wissen gibt, sind Informationen erforderlich, die zu einer Veränderung des Wissens führen. Dieser Umstand impliziert, daß Informationen vor dem Hintergrund des bestehenden Wissens Neuigkeitsgrad besitzen müssen. Dieser Sachverhalt impliziert nicht, daß sämtliche Elemente einer Information neuartig sein müssen. In die vorgestellte Typisierung des Informationsbegriffs kann das hier unterstellte Informationsverständnis wie folgt eingeordnet werden:

- Information weist vielfältige pragmatische Komponenten auf. Ohne Verstehen kann nichts als Information gelten. Beispielsweise ist bei bilateraler Kommunikation zwischen einem Chinesen und einem Deutschen nur dann ein Informationsaustausch möglich, wenn sich beide verstehen.
- Information setzt Wissen voraus, d. h. eine Wahrnehmung von Zeichen ohne Wissen ist aufgrund der Forderung nach dem Verstehen der Zeichen nicht möglich. Da Wissen der obigen Definition folgend die für wahr erachteten Sätze darstellt, kann etwas nur Information sein, wenn es sich kohärent oder nicht kohärent zu dem bisherigen Satzsystem verhält. Sofern aufgrund der Wissenssituation eine Einschätzung des Wahrheitsgehalts einer Aussage nicht möglich ist, so liegen Vermutungen über den Wahrheitsgehalt vor, da ohne eine Unterscheidung kein zielgerichtetes Handeln möglich ist.
- Informationen sind solche Zeichenhandlungen, die Neuigkeitsgrad besitzen. Aufgrund des zumindestens wechselnden Zeitindex innerhalb des Raum-Zeitindex, in dem sich Handlungen bewegen, kann es de facto keine analogen Handlungssituationen geben, so daß potentiell alles Neuigkeitscharakter hat.
- Informationen sind zeitpunktbezogen, da der menschliche Geist nur zeitpunktbezogen etwas wahrnehmen kann. Somit nimmt er zu einem Zeitpunkt etwas wahr und konstruiert sich seine Bedeutung.
- Informationen sind an keinerlei Medium gebunden, d. h. es kann beliebige Träger von Informationen geben, die immer in Verbindung mit menschlichem Handeln stehen.

- Information weist enge Beziehungen zum Wissen auf, weil Information einerseits Wissen voraussetzt und andererseits Informationen zu einer Veränderung des Wissensstandes führen.²⁷¹

Die Charakterisierung der hier vertretenen Wissens- und Informationsbegriffe weisen Unterschiede zu anderen Definitionsversuchen in der Literatur auf. Im folgenden soll ein Vergleich der Definitionen gegenüber anderen Definitionen vorgenommen werden.

- Hervorzuheben ist die konsequent pragmatische Sichtweise, die vom Wissensbegriff über den Informationsbegriff bis zum Datenbegriff reicht. In dieser pragmatischen Sichtweise gehen die Begriffsinhalte über die bestehenden Definitionen hinaus. Beim Informationsbegriff trifft dies insbesondere auf BODE zu,²⁷² dessen Informationsverständnis wegen des als inadäquat erachteten Wissensbegriffs abgelehnt wird. Wissen mit beliebiger Repräsentation gleichzusetzen widerspricht einem als weithin akzeptierten Grundverständnis von Wissen als den wahren Sätzen und dessen Einbettung in einen sozialen Kontext. Auch der Aufbau von Begriffshierarchien, die bei „Zeichen“ beginnen und über Daten und Informationen bis hin zu Wissen reichen,²⁷³ werden daher abgelehnt. Aufgrund des hier zugrundeliegenden Informationsverständnisses werden auch die Begriffe der SHANNONSchen Nachrichtentheorie abgelehnt, die mitunter fälschlich als Informationstheorie interpretiert wird.²⁷⁴ Bereits SHANNON hatte darauf hingewiesen, daß es sich bei seiner Theorie um eine Kommunikations- und keine Informationstheorie handelt.²⁷⁵ In der Betriebswirtschaftslehre dominiert der Informationsbegriff nach Wittmann, demzufolge Information „zweckorientiertes Wissen“ ist, das der Handlungsvorbereitung dient.²⁷⁶ Wissen sind die „[...] Überzeugungen über die Wahrheit von Feststellungen (Aussagen., Sätzen, Behauptungen) [...]“.²⁷⁷ Dieses Informationsverständnis wird nicht geteilt, da Information kein spezifisches Wissen ist, denn Information setzt Wissen voraus. Gegen das Begriffsverständnis von WITTMANN spricht –neben dem Verhältnis von Information und Wissen– die Einengung von Informationen auf eine Zweckorientierung, da die Verwendungsbreite des Infor-

²⁷¹ Vgl. auch Maier, Lehner (1995), S. 265.

²⁷² Vgl. Bode (1993); Bode (1997).

²⁷³ Vgl. u. a. Augustin (1990); Rehäuser, Krcmar (1991).

²⁷⁴ Vgl. u. a. Biskup (1995), S. 19 ff.; Goos (1997), S. 367 ff.

²⁷⁵ Vgl. Shannon, Weaver (1949), S. 31, S. 34.

²⁷⁶ Vgl. Wittmann (1959), S. 14.

²⁷⁷ Wittmann (1979), Sp. 2263.

mationsbegriffs in der Wirtschaftsinformatik gegen eine derart eingeschränkte Sicht auf Informationen spricht. Einer ähnlichen Kritik bezüglich des Wissens-Informationszusammenhangs unterliegen auch die Definitionsversuche von HEINRICH, ROITHMAYR und HESSE. HEINRICH definiert Information als „handlungsbestimmendes Wissen über historische, gegenwärtige und zukünftige Zustände der Wirklichkeit und Vorgänge in der Wirklichkeit“²⁷⁸. Daten sind Abbildungen von Gegenständen der Realität oder der Gedankenwelt eines Menschen, wobei die Daten keine Zweckorientierung aufweisen müssen.²⁷⁹ Bei HESSE ET AL. wird Information ebenfalls auf den Wissensbegriff basierend definiert als „mitgeteilter oder aufgenommener Wissensbestandteil“.²⁸⁰

- Aufgrund der hohen Bedeutung von Informationsmodellen in der Wirtschaftsinformatik²⁸¹ soll kurz auf das Verhältnis von Information und Informationsmodell eingegangen werden. Informationen sind auf zwei unterschiedlichen Ebenen zu betrachten. Informationen der Metaebene sagen etwas über die Informationen auf der Objektebene aus. Informationen auf der Metaebene sind Informationsmodelle, die Aussagen darüber treffen, wie Informationen auf der Objektebene –z. B. der Logistik– strukturiert werden sollten. Informationen gibt es auf beiden Ebenen der jeweils relevanten Sprachspiele.²⁸² Würde Information bereits als Modell verstanden,²⁸³ so wären Information und Informationsmodell entweder Synonyme oder ein Informationsmodell wäre bereits ein Metamodell. Ersteres wird hier abgelehnt, weil mit Informationsmodellen mehr ausgedrückt werden soll als mit Informationen. Informationsmodelle sind Informationen auf einer Metaebene, die etwas über die Struktur von Informationen auf einer Objektebene aussagen. Die alternative Begriffsinterpretation, derzufolge Informationen bereits als Modelle und Informationsmodelle als Metamodelle aufzufassen sind, bedeutet, daß jede Aussage (z. B. „das Auto ist blau“) bereits ein Modell ist (wie von den Autoren intendiert). Information selbst nicht der Objektebene zuzurechnen, d. h. sich bereits auf einer höheren semantischen Ebene zu befinden, wird abgelehnt, da Information als „Artefakt erster Stufe“ der Objektebene zugeschrieben wird, nicht jedoch das Informationsmodell.

²⁷⁸ Heinrich (1996), S. 7.

²⁷⁹ Vgl. Heinrich, Roithmayr (1995), S. 138.

²⁸⁰ Hesse et al. (I) (1994), S. 42.

²⁸¹ Vgl. Becker, Schütte (1996), S. 19.

²⁸² Zum Sprachspiel Wittgensteins vgl. u. a. Hacker (1995), S. 461.

²⁸³ Ein modellorientiertes Informationsverständnis wird bei Steinmüller (1993), S. 191 ff.; Krcmar (1997), S. 25 ff., vertreten.

- Information ist immer an einen Menschen gebunden.²⁸⁴ Gegen die hier vertretene Auffassung könnte eingewendet werden, daß Informationen beispielsweise auch in einem Buch enthalten sind. Das Buch repräsentiert aber lediglich potentielle Informationen, weil die Sätze in einem Buch immer erst das Verstehen eines Subjekts voraussetzen, bevor den Sätzen Bedeutung zukommt. Auch die Aussage, daß der Begriff Informationsverarbeitung hinfällig ist, weil in einem Fall von Informationsverarbeitung gesprochen werden könnte (Anwender versteht die Nachrichten des Rechners) und in einem anderen Fall nicht, widerspricht nicht der Definition von Information. Die in einer Maschine enthaltenen Informationen sind eher potentieller Natur, da Informationen (und auch die Diskussion um den Informationswert) nur durch menschliche Nutzung ihren tatsächlichen Charakter erlangen (aber nicht an einen einzelnen Menschen gebunden sein müssen).
- Die hier zu definierenden Begriffe bedürfen zunächst einer Definition auf der Ebene eines Individuums. Sofern bei der Definition eines Begriffs zwischen einer individuellen Ebene und einer organisatorischen Ebene unterschieden wird, so ist zu fordern, daß sich alle Elemente der Definition auf der Makroebene aus den Elementen der Definitionen auf Mikroebene konstituieren lassen.²⁸⁵

13.4 Zusammenfassung

Wie die vorhergehenden Ausführungen gezeigt haben, ist die Definition und Erläuterung grundlegender Termini für eine wissenschaftliche Arbeit unabdingbar. Es wird hier nicht die Auffassung geteilt, daß „auf strenge Definitionen oder Definitionen überhaupt zu verzichten und statt dessen das Fehlen von Definitionen auf Plastizität und Anwendungsvielfalt des Informationsbegriffs positiv zu bewerten.“²⁸⁶ Neben allen Unterschieden im Detail erscheint insbesondere die Frage nach der Menschenunabhängigkeit von Bedeutung zu sein. Es stehen sich zwei Definitionsklassen gegenüber. Eine Klasse von Autoren versteht Information als menschenunabhängig, d. h. Informationen kommt der Charakter eines Naturgegenstands zu. Eine

²⁸⁴ Anderer Meinung sind u. a. Picot, Franck (1988); Bode (1997); Krcmar (1997).

²⁸⁵ Vgl. zu einer entsprechenden Forderung bei der Konstruktion einer Theorie sozialer Institutionen Balzer (1993), S. 118 ff. Gegen diese Forderung verstoßen beispielsweise die Definitionen von Maier, Lehner (1995), S. 266; Maier (1996), S. 11. Auch Definitionen, die nur die Makroebene betrachten, vgl. Müller-Merbach (1994), erscheinen ohne entsprechende Einbettung der Mikroebene wenig sinnvoll zu sein, da es beispielsweise zur –eine konsequente Auslegung der Definition vorausgesetzt– ungewöhnlichen Situation käme, daß nur Institutionen Wissen besitzen können, die Mitglieder einer Institution aber keine Wissensträger sind.

²⁸⁶ Janich (1992), S. 139.

andere Richtung präferiert ein Informationsverständnis, derzufolge Information erst durch die Denkfähigkeit des menschlichen Individuums konstituiert wird. Letzteres Informationsverständnis betrachtet Information als Kulturgegenstand. Eingangs wurde auf die Aussagen in der Literatur hingewiesen, in denen Wissen als umfassender betrachtet wird. „Damit wird Wissen zu einem Produktionsfaktor. Wahrscheinlich haben wir bei der Definition von Information als Produktionsfaktor zu kurz geschossen: Wissen ist mehr als Information. Es enthält ihre Wertung und Interpretation.“²⁸⁷ Diese Einschätzung kann nur geteilt werden, wenn Information keine pragmatische Dimension besitzt. Andernfalls ist der Charakter von Wissen strukturell nicht sehr stark von dem der Information zu unterscheiden.

Unabhängig von dem konkreten Informationsverständnis erscheint es dem Verfasser besonders wichtig zu sein, daß wir zum Ende des 20 Jahrhunderts aufgrund der Erfahrungen der Philosophie und Wissenschaftstheorie der Pragmatik unseren Tribut zollen sollten. Daran ändert auch der umfassende Einsatz von Informationstechnologien nichts. Der Vorgang des Informierens ist handlungstheoretisch zu interpretieren, Information und Informationsverarbeitung sind nur in einem Handlungszusammenhang zu verstehen.²⁸⁸ Die Informationstechnik ist nur das Instrument, mit Hilfe dessen der Mensch seine Ziele verfolgt. Es sind von Menschen zum Zweck der Informationsverarbeitung geschaffene Konstrukte. Es besteht bei den aktuellen Schlagwörtern im Themenkreis des Wissensmanagements die Gefahr, daß anfängliche Fehler bei der Erforschung der Künstlichen Intelligenz wiederholt werden. Die Bedeutung der Pragmatik weist den Automatisierungsmöglichkeiten der Informationsverarbeitung ihre Grenzen zu.

²⁸⁷ Scheer (1998), S. 3.

²⁸⁸ Vgl. auch Janich (1992), S. 161; Kasper et al. (1998), S. 606 f.

Literatur

- Augustin, S.: Information als Wettbewerbsfaktor. Informationslogistik - Herausforderung an das Management. Zürich 1990.
- Balzer, W.: Die Wissenschaft und ihre Methoden. Grundsätze der Wissenschaftstheorie. Freiburg, München 1997.
- Balzer, W.: Soziale Institutionen. Berlin, New York 1993.
- Becker, J.; Schütte, R.: Handelsinformationssysteme. Landsberg/Lech 1996.
- Bode, J.: Betriebliche Produktion von Informationen. Wiesbaden 1993.
- Bode, J.: Der Informationsbegriff in der Betriebswirtschaftslehre. Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, 49 (1997) 5, S. 449-468.
- Biskup, J.: Grundlagen von Informationssystemen. Braunschweig, Wiesbaden 1995.
- Chomsky, N.: Probleme sprachlichen Wissens. Weinheim 1996.
- Esser, H.; Klenovits, K.; Zehnpfennig, H.: Wissenschaftstheorie 1. Grundlagen und Analytische Wissenschaftstheorie. Stuttgart 1977.
- von Foerster, H.: Erkenntnistheorien und Selbstorganisation. In: Der Diskurs des Radikalen Konstruktivismus. Hrsg.: S. J. Schmidt, 7. Aufl., Frankfurt/M. 1996, S. 133-158.
- Gentzen, G.: Die Widerspruchsfreiheit der reinen Zahlentheorie. Mathematische Annalen, 112 (1935/36), S. 493-565.
- Gerhardus, D.; Philippi, B.: Zeichen. In: Enzyklopädie Philosophie und Wissenschaftstheorie. Hrsg.: J. Mittelstraß. Band 4: Sp-Z. Stuttgart, Weimar 1996, S. 824-826.
- Goos, G.: Vorlesungen über Informatik. Band 1. Grundlagen und funktionales Programmieren. 2. Aufl., Berlin et al 1997.
- Heinrich, L.J.: Informationsmanagement. 5. Aufl., München, Wien 1996.
- Heinrich, L.J.; Roithmayr, F.: Wirtschaftsinformatik-Lexikon. 5. Aufl., München, Wien 1995.
- Hesse, W. et al.: Terminologie der Softwaretechnik. Ein Begriffssystem für die Analyse und Modellierung von Anwendungssystemen. Teil 1: Begriffssystematik und Grundbegriffe. Informatik Spektrum, 17 (1994) 1, S. 39-47.
- Hacker, P. M. S.: language-game. In: The Oxford Companion to Philosophy. Ed. by T. Honderich. Oxford, New York 1995, S. 461.
- Janich, P.: Grenzen der Naturwissenschaft. München 1992.

- Kant, I.: Kritik der reinen Vernunft I. Frankfurt/M. 1996.
- Kasper, H.; Mayrhofer, W.; Meyer, M.: Managerhandeln – nach der systemtheoretisch-konstruktivistischen Wende. Die Betriebswirtschaft, 58 (1998) 5, S. 603-621.
- Kirsch, W.: Entscheidungsprozesse. Bd. 2. Informationsverarbeitungstheorie des Entscheidungsverhaltens. Wiesbaden 1971.
- Krcmar, H.: Informationsmanagement. Berlin et al. 1997.
- Müller-Merbach, H.: Perspektiven einer informationsorientierten Betriebswirtschaftslehre. Vortrag beim Institut der deutschen Wirtschaft in Köln. Köln, 4. Mai 1994.
- Mundy, B.: Scientific Theory As Partially Interpreted Calculus II. Erkenntnis, 28 (1988), S. 165-183.
- Lehner, F.; Maier, R.: Der Informationsbegriff in Betriebswirtschaftslehre, Informatik und Wirtschaftsinformatik. Schriftenreihe des Lehrstuhls für Wirtschaftsinformatik. Nr. 11. WHU Koblenz, Vallendar Mai 1994.
- Lenk, H.: Einführung in die Erkenntnistheorie. München 1998.
- Levitan, K.B.: Information Resources as Goods in the Life Cycle of Information Production. Journal of the American Society for Information Science, 33 (1982) 1, S. 44-54.
- Lorenz, K. (Aussage): Aussage. In: Enzyklopädie Philosophie und Wissenschaftstheorie. Hrsg.: J. Mittelstraß. Band 1: A-G. Stuttgart, Weimar 1995, S. 224-226.
- Lorenz, K. (Handlung): Handlung. In: Enzyklopädie Philosophie und Wissenschaftstheorie. Hrsg.: J. Mittelstraß. Band 2: H-O. Stuttgart, Weimar 1995, S. 33-37.
- Lorenz, K. (Sprache): Sprache. In: Enzyklopädie Philosophie und Wissenschaftstheorie. Hrsg.: J. Mittelstraß. Band 4: Sp-Z. Stuttgart, Weimar 1996, S. 49-53.
- Lorenz (Wort): Wort. In: Enzyklopädie Philosophie und Wissenschaftstheorie. Hrsg.: J. Mittelstraß. Band 4: Sp-Z. Stuttgart, Weimar 1996, S. 777.
- Lorenz, K. (Zeigehandlung): Zeigehandlung. In: Enzyklopädie Philosophie und Wissenschaftstheorie. Hrsg.: J. Mittelstraß. Band 4: Sp-Z. Stuttgart, Weimar 1996, S. 827.
- Maier, R.: Qualität von Datenmodellen. Wiesbaden 1996.
- Maier, R.; Lehner, F.: Daten, Information, Wissen. In: Wirtschaftsinformatik. Theoretische Grundlagen. Hrsg.: F. Lehner, K. Hildebrand, R. Maier. München, Wien 1995, S. 165-272.
- Picot, A.; Franck, E.: Die Planung der Unternehmensressource Information I. WISU, (1988) 10, S. 544-549.

- Philippi, B.: Signal. In: Enzyklopädie Philosophie und Wissenschaftstheorie. Hrsg.: J. Mittelstraß. Band 3: P-So. Stuttgart, Weimar 1995, S. 801.
- Rehäuser, J.; Krcmar, H.: Wissensmanagement in Unternehmen. In: Wissensmanagement, Managementforschung 6. Hrsg.: Schreyögg, G.; Conrad, P. Berlin, New York 1996, S. 1-40.
- Seiffert, H.: Stichwort Information. In: Einführung in die Wissenschaftstheorie 4. Wörterbuch der wissenschaftstheoretischen Terminologie. München 1997, S. 93-97.
- Scheer, A.-W.: Wissen ist Macht. Editorial. Information Management, 13 (1998) 1, S. 3.
- Schütte, R.: Grundsätze ordnungsmäßiger Referenzmodellierung. Konstruktion konfigurations- und anpassungsorientierter Modelle. Wiesbaden 1998.
- Schütte, R.: Information, Wissen, Daten: Literaturüberblick und Plädoyer für eine kulturwissenschaftliche Perspektive. Arbeitsbericht des Instituts für Produktion und Industrielles Informationsmanagement der Universität Essen, Nr. 6. Essen 1999.
- Shannon, C.; Weaver, W.: The mathematical Theory of communication. Urbana (Illinois) 1949.
- Simon, J.: Philosophie des Zeichens. Berlin, New York 1989.
- Steinmüller, W.: Informationstechnologie und Gesellschaft. Einführung in die Angewandte Informatik. Darmstadt 1993.
- Thiel, C.: Anzeichen. In: Enzyklopädie Philosophie und Wissenschaftstheorie. Hrsg.: J. Mittelstraß. Band 1: A-G. Stuttgart, Weimar 1995, S. 139.
- Zemanek, H.: Das geistige Umfeld der Informationstechnik. Berlin et al. 1992.
- Wittmann, W.: Unternehmung und unvollkommene Information. 1959.
- Wittmann, W.: Wissen in der Produktion. In: Handwörterbuch der Produktionswirtschaft. Hrsg.: W. Kern. Stuttgart 1979, Sp. 2261-2272.

14 Vierzig Facetten zur Integration - auf dem Weg zur Ganzheitlichkeit

Helmut Krcmar

14.1 Einleitung

Zumindest im Schwäbischen gibt es magische Grenzen, bei deren Überschreiten sich Wunderliches tut. Beispielsweise bei der Grenze, die überschritten wird, wenn sich ein Mensch vom Uvie zum Uhu entwickelt. Dabei steht Uvie nach neuester Rechtschreibung nicht für Urvieh, sondern abkürzend für unvierzig, während Uhu eben nicht gleichbezeichneten Vogel meint, sondern für unterhundert steht.

14.2 Integration

Dieser Beitrag untersucht, was passiert, wenn beim Abzählen von Eigenschaften eines Objektes jene magische Grenze überschritten wird. Als Objekt sei hier das Stichwort „Integration“ gewählt, weil es gerade den Gegensatz zur Grenze bildet, wobei eine erste Eigenschaft schon festgestellt sei.

1. Integration stellt einen Gegensatz zu Grenze dar und integrieren bedeutet Grenzen überwinden.
2. Integration heißt Einbeziehung, Eingliederung in ein größerer Ganzes, Wiederherstellung eines Ganzen, Wiederherstellung einer Einheit.
3. Integration kann definiert werden, muß aber nicht. Lieber läßt man es, weil genaues Definieren zu Abgrenzungen führt. Dieses ist für jeden Integrator störend, weil so neue Arbeit entsteht.
4. Integration ist (nicht nur wegen 3) ein typisches DV-Thema: Es wird schon lange diskutiert (Heilmann, 1962; Mertens, 1966), aber ist noch lange nicht gelöst. Es gerät manchmal ein wenig ins Hintertreffen, wenn neue Moden ins Repertoire aufgenommen werden müssen.
5. Bevor integriert werden kann, müssen Grenzen her: zwischen Objekten, Reichweiten, Nutzungsbezügen etc. Das Integrieren setzt Differenzierung voraus, sei es in der Realität oder in der Begriffswelt. Je schöner man die Grenzen zieht, desto besser läßt sich´s integrieren.

6. Integrierbare **Objekte** können für den Wirtschaftsinformatiker sein: Daten, Funktionen, Benutzeroberflächen, Vorgänge oder Vorgangsschritte. Erfindungsreichtum bei den Objekten wird durch Publikationszwang bestraft.
7. Datenintegration: Die gemeinsame Nutzung der selben Daten durch mehrere betriebliche Funktionen. Die datenbezogene Integration untersucht, welche Daten gemeinsam genutzt werden und wie sie redundanzarm und zugriffsfreundlich strukturiert und gespeichert werden können. Datenintegration verbindet betriebliche Bereiche zwischen denen bisher nur geringer Kontakt bestand, z. B. technische und kaufmännische Bereiche. Datenintegration ohne weitere organisatorische Maßnahmen führt aber zur Beibehaltung der funktionsorientierten Arbeitsteilung der Vorgänge.
8. Datenintegration kann auf konzeptueller oder physischer Ebene erfolgen. Der Entwurf eines umfassenden logischen Datenbankschemas ist nicht gleichzusetzen mit der identischen physischen Gestaltung der Datenbank.
9. Funktionsintegration tritt in zwei Stufen auf: Zusammenfassung von Grundfunktionen und Zusammenfassung von Arbeitsschritten.
10. Funktionsintegration der ersten Stufe ist die Zusammenfassung der Grundfunktionen Datenerfassung, Sachbearbeitung und Steuerung der Verarbeitung (Sachbearbeiterdateneingabe).
11. Funktionsintegration der zweiten Stufe ist die Zusammenfassung von Arbeitsfolgen an einem Arbeitsplatz, die zur Ausnutzung von Spezialisierungsvorteilen getrennt worden waren. Dies führt zur Zusammenfassung von Arbeitsfolgen an Arbeitsplätzen (siehe auch job enrichment, job enlargement).
12. Integration der Benutzeroberflächen: einheitliche Gestaltung der Oberfläche, erreichbar durch Darstellung aller Interaktionen mit dem Rechnersystem als Einheit. Es gibt oftmals für jeden Benutzer nur einen Bildschirm (integriert), aber darauf viele Fenster (nicht integriert).
13. Vorgangintegration: das Zusammenfügen von Arbeitsschritten auch über mehrere Arbeitsplätze hinweg.
14. Die **Reichweite** des Zusammenfügens kann nach innerbetrieblich, zwischenbetrieblich oder Wertschöpfungssystem unterschieden werden.

15. Integration innerbetrieblicher Prozesse heißt Aufeinanderabstimmen innerhalb einer Organisation und setzt oftmals Zusammenfügen zwischen Abteilungen voraus. Je länger die Dauer des innerbetrieblichen Abteilens (Desintegration) ist, desto größer sind die Schwierigkeiten.
16. Integration zwischenbetrieblicher Prozesse erfolgt entweder entlang genau einer Prozeßkette oder setzt das Setzen von Standards oder Normen zwischen den zu Vereinenden voraus.
17. Integration in Wertschöpfungsnetzwerken: Zusammengefügt wird nicht entlang einer Vorgangskette, sondern alle Akteure in einem Wertschöpfungsnetzwerk (manchmal auch Branche genannt) werden zusammengebracht. Interessanterweise ist das Ziel dieser Integration zum einen die Unabhängigkeit der Teile und zum anderen das Erreichen eines gemeinsamen „ganzen“ Auftretens. (siehe auch Architektur)
18. Integration kann unterschiedliche **Ausrichtungen** haben: horizontal, vertikal, temporal, spatial.
19. vertikale Integration: Überbrückung der durch die Aufbauorganisation vorgegebenen Grenzen.
20. horizontale Integration: Verbindung unterschiedlicher Detaillierungsgrade von Daten.
21. temporale Integration: Verbindung der Prozeßschritte (siehe Vorgangsintegration), vor allem durch das Bereitstellen gemeinsamen, persistenten Materials (siehe Datenintegration).
22. spatiale Integration: Überwindung räumlicher Entfernungen. Der Effekt des kommunikationstechnisch unterstützten „Einsseins“ wird zwischen Menschen als „soziale Präsenz“ bezeichnet. (Irgendwie soll diese Form der Integration bei lustigen Feiern dennoch nur „second-rate“ sein).
23. Integration kann unterschiedliche **Branchen** betreffen, so z. B. Industrie, Handel, Banken.
24. im Computer Integrated Manufacturing führt Integration regelmäßig zum Y.
25. im DV-integrierten Handel führt Integration regelmäßig zum H.
26. im Computer Integrated Banking führt Integration regelmäßig zum Euro.
27. Integration findet in unterschiedlichen **Bereichen** statt: Technik, Informationssysteme, Informationswirtschaft, Führung der IV-Funktion.

28. technische Integration von Datenverarbeitungssystemen: Sie umfaßt die Verbindung unterschiedlicher Rechner zu Rechnernetzen und die Zusammenfassung unterschiedlicher Typen von Informationssystemen zu einem Verbundsystem.
29. Multimedia (ein Wort ohne explizite Erwähnung von Integration!) bezeichnet die Integration zeitabhängiger und zeitunabhängiger Medien; ihr vereintes Auftreten setzt bestimmte Hardware voraus.
30. integrierter Büroarbeitsplatz: er verbindet verschiedene Funktionen in multifunktionalen Geräten. Mit diesen Werkzeugen bearbeitet man vielfältige multimediale Materialien, z. B. Zeichnungen, Terminkalender, Textdokumente, Audio- und Videosequenzen etc.
31. integrierte Standardsoftwaresysteme: aufeinander aufbauende Programme und Funktionen, einheitliche Benutzeroberfläche aller Programme und (interne) Datenintegration. Was sonst noch dazugehört (zu integrieren wäre), entscheiden Hersteller, Kunde und Markt.
32. integrierte Groupware: zusammenhängende Lösungen (zusammenhängend vor allem aus organisatorischer oder Arbeitssicht) für jedes einzelne Gruppenmitglied und die Gruppe als Ganzes. Zwar ist oft die Software integriert, die Gruppe selbst zeigt aber wenig Zusammenhang.
33. ICASE - Integrated Computer Aided Software Engineering ist das Zusammenfügen aller Tätigkeiten beim Entwickeln von Software. Kommentare siehe 32.
34. Integrierte Architektur: sie soll Teile in ein sinnvolles Verhältnis bringen, Integrationsmöglichkeiten eröffnen. Die Differenzierung in Sichten und Schichten benennt (und trennt) die Objekte, die dann wieder zusammenzufügen sind.
35. Architektur integrierter Informationssysteme: Schaffung von Zusammenhängen durch den (einen, integrierten) Überblick. Während der Überblick integriert ist, ist jedes Teil allein zu betrachten.
36. integriertes Informationsmanagement: dient als Begriff für die Suche nach den zu integrierenden Bereichen. Beispielsweise der Integration von technischer Entwicklung und sinnvoller Nutzung der technischen Entwicklung.
37. Ökonomie und Integration: Es wird angenommen, daß ein optimaler Integrationsgrad existiert. Mit zunehmender Integration der Daten, Funktionen und Prozesse nimmt die

Komplexität der Informationssysteme zu, bei nicht vorhandener Integration sind die Schnittstellenkosten exorbitant.

38. Systemintegrator: Bezeichnung für eine Geschäftsidee, dem Kunden etwas Ganzes zu übergeben (von dem alle wissen, daß es zunächst aus vielen Teilen bestand, die nicht ohne weiteres zusammenpassen wollten). Der Integrator wird also für seine Integrationsbemühungen und, wenn vertraglich so vereinbart, für den Integrationserfolg bezahlt.
39. integrierte Studiengänge: entstehen z. B. dann, wenn Wirtschaftsinformatiker zu einem Ganzen geformt werden. Oftmals wirken aber integrierte Studienplankommissionen nicht integrierend, integrierende Vorsitzende erweisen sich aber als hilfreich (siehe 40).
40. Integrationsbemühungen: sie setzen Verständnis für alle zu integrierenden Systeme voraus, so z. B. Technik und Wirtschaft, Inhalt und Humor(istisches) (sog. Beitragsintegration; im Falle der Leser-Text-Integration auch Interaktion genannt), Musik und Skifahren, Familie und Beruf,
41. nach vierzig Eigenschaften läßt der Schwabe aber in Analogie zu den Lebensjahren von weiteren Bemühungen ab, denn ab dem 41sten ist das Stadium der Weisheit erreicht. Integration erreicht nun Ganzheitlichkeit: Alles ist Eins.

14.3 Schlußwort

Dir, lieber Jörg,

herzlichen Glückwunsch zur Überschreitung der Grenze: willkommen bei den Uhus !

Verzeichnis der Autoren

Lars Ehlers

Westfälische Wilhelms-Universität Münster
Institut für Wirtschaftsinformatik
Steinfurter Str. 107
48149 Münster
E-Mail: islaeh@wi.uni-muenster.de

Holger Hansmann

Westfälische Wilhelms-Universität Münster
Institut für Wirtschaftsinformatik
Steinfurter Str. 107
48149 Münster
E-Mail: ishoha@wi.uni-muenster.de

Dr. Roland Holten

Westfälische Wilhelms-Universität Münster
Institut für Wirtschaftsinformatik
Steinfurter Str. 107
48149 Münster
E-Mail: isroho@wi.uni-muenster.de

Guido Keeve

Westfälische Wilhelms-Universität Münster
Institut für Wirtschaftsinformatik
Steinfurter Str. 107
48149 Münster
E-Mail: isguke@wi.uni-muenster.de

Prof. Dr. Helmut Krcmar

Universität Hohenheim
Institut für BWL (510H)
Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik
Postfach 700566
70593 Stuttgart
E-Mail:
HKrcmar@bwlnotes.bwl.uni-hohenheim.de

Martin Kugeler

Westfälische Wilhelms-Universität Münster
Institut für Wirtschaftsinformatik
Steinfurter Str. 107
48149 Münster
E-Mail: ismaku@wi.uni-muenster.de

Redmer Luxem

Westfälische Wilhelms-Universität Münster
Institut für Wirtschaftsinformatik
Steinfurter Str. 107
48149 Münster
E-Mail: isrelu@wi.uni-muenster.de

Volker Meise

Westfälische Wilhelms-Universität Münster
Institut für Wirtschaftsinformatik
Steinfurter Str. 107
48149 Münster
E-Mail: isvome@wi.uni-muenster.de

Michael zur Mühlen

Westfälische Wilhelms-Universität Münster
Institut für Wirtschaftsinformatik
Steinfurter Str. 107
48149 Münster
E-Mail: ismizu@wi.uni-muenster.de

Stefan Neumann

Westfälische Wilhelms-Universität Münster
Institut für Wirtschaftsinformatik
Steinfurter Str. 107
48149 Münster
E-Mail: issne@wi.uni-muenster.de

Christian Probst

Westfälische Wilhelms-Universität Münster
Institut für Wirtschaftsinformatik
Steinfurter Str. 107
48149 Münster
E-Mail: ischpr@wi.uni-muenster.de

Dr. Michael Rosemann

Westfälische Wilhelms-Universität Münster
Institut für Wirtschaftsinformatik
Steinfurter Str. 107
48149 Münster
E-Mail: ismiro@wi.uni-muenster.de

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

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

Dr. Reinhard Schütte

Universität Essen
Institut für Prod. und Ind. Informationsmanag.
Universitätsstraße 9
45141 Essen
E-Mail: reinhard.schuette@pim.uni-essen.de

Ansgar Schwegmann

Westfälische Wilhelms-Universität Münster
Institut für Wirtschaftsinformatik
Steinfurter Str. 107
48149 Münster
E-Mail: isansc@wi.uni-muenster.de

Mario Speck

Westfälische Wilhelms-Universität Münster
Institut für Wirtschaftsinformatik
Steinfurter Str. 107
48149 Münster
E-Mail: ismasp@wi.uni-muenster.de

Dr. Klaus Turowski

Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
Institut für Tech. Und Betriebl. IS
Postfach 4120
39016 Magdeburg
E-Mail: turowski@iti.cs.uni-magdeburg.de

Christoph v. Uthmann

Westfälische Wilhelms-Universität Münster
Institut für Wirtschaftsinformatik
Steinfurter Str. 107
48149 Münster
E-Mail: ischut@wi.uni-muenster.de

Oliver Vering

Westfälische Wilhelms-Universität Münster

Institut für Wirtschaftsinformatik

Steinfurter Str. 107

48149 Münster

E-Mail: isolve@wi.uni-muenster.de

Jens Wiese

Westfälische Wilhelms-Universität Münster

Institut für Wirtschaftsinformatik

Steinfurter Str. 107

48149 Münster

E-Mail: isjewi@wi.uni-muenster.de

Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik

- Nr. 1 Bolte, Ch., Kurbel, K., Moazzami, M., Pietsch, W.: Erfahrungen bei der Entwicklung eines Informationssystems auf RDBMS- und 4GL-Basis; Februar 1991.
- Nr. 2 Kurbel, K.: Das technologische Umfeld der Informationsverarbeitung - Ein subjektiver 'State of the Art'-Report über Hardware, Software und Paradigmen; März 1991.
- Nr. 3 Kurbel, K.: CA-Techniken und CIM; Mai 1991.
- Nr. 4 Nietsch, M., Nietsch, T., Rautenstrauch, C., Rinschede, M., Siedentopf, J.: Anforderungen mittelständischer Industriebetriebe an einen elektronischen Leitstand - Ergebnisse einer Untersuchung bei zwölf Unternehmen; Juli 1991.
- Nr. 5 Becker, J., Prischmann, M.: Konnektionistische Modelle - Grundlagen und Konzepte; September 1991.
- Nr. 6 Grob, H. L.: Ein produktivitätsorientierter Ansatz zur Evaluierung von Beratungserfolgen; September 1991.
- Nr. 7 Becker, J.: CIM und Logistik; Oktober 1991.
- Nr. 8 Burgholz, M., Kurbel, K., Nietsch, Th., Rautenstrauch, C.: Erfahrungen bei der Entwicklung und Portierung eines elektronischen Leitstands; Januar 1992.
- Nr. 9 Becker, J., Prischmann, M.: Anwendung konnektionistischer Systeme; Februar 1992.
- Nr. 10 Becker, J.: Computer Integrated Manufacturing aus Sicht der Betriebswirtschaftslehre und der Wirtschaftsinformatik; April 1992.
- Nr. 11 Kurbel, K., Dornhoff, P.: A System for Case-Based Effort Estimation for Software-Development Projects; Juli 1992.
- Nr. 12 Dornhoff, P.: Aufwandsplanung zur Unterstützung des Managements von Softwareentwicklungsprojekten; August 1992.
- Nr. 13 Eicker, S., Schnieder, T.: Reengineering; August 1992.
- Nr. 14 Erkelenz, F.: KVD2 - Ein integriertes wissensbasiertes Modul zur Bemessung von Krankenhausverweildauern - Problemstellung, Konzeption und Realisierung; Dezember 1992.
- Nr. 15 Horster, B., Schneider, B., Siedentopf, J.: Kriterien zur Auswahl konnektionistischer Verfahren für betriebliche Probleme; März 1993.
- Nr. 16 Jung, R.: Wirtschaftlichkeitsfaktoren beim integrationsorientierten Reengineering: Verteilungsarchitektur und Integrationsschritte aus ökonomischer Sicht; Juli 1993.
- Nr. 17 Miller, C., Weiland, R.: Der Übergang von proprietären zu offenen Systemen aus Sicht der Transaktionskostentheorie; Juli 1993.
- Nr. 18 Becker, J., Rosemann, M.: Design for Logistics - Ein Beispiel für die logistikgerechte Gestaltung des Computer Integrated Manufacturing; Juli 1993.
- Nr. 19 Becker, J., Rosemann, M.: Informationswirtschaftliche Integrationsschwerpunkte innerhalb der logistischen Subsysteme - Ein Beitrag zu einem produktionsübergreifenden Verständnis von CIM; Juli 1993.
- Nr. 20 Becker, J.: Neue Verfahren der entwurfs- und konstruktionsbegleitenden Kalkulation und ihre Grenzen in der praktischen Anwendung; Juli 1993.

- Nr. 21 Becker, K., Prischmann, M.: VESKONN - Prototypische Umsetzung eines modularen Konzepts zur Konstruktionsunterstützung mit konnektionistischen Methoden; November 1993
- Nr. 22 Schneider, B.: Neuronale Netze für betriebliche Anwendungen: Anwendungspotentiale und existierende Systeme; November 1993.
- Nr. 23 Nietsch, T., Rautenstrauch, C., Rehfeldt, M., Rosemann, M., Turowski, K.: Ansätze für die Verbesserung von PPS-Systemen durch Fuzzy-Logik; Dezember 1993.
- Nr. 24 Nietsch, M., Rinschede, M., Rautenstrauch, C.: Werkzeuggestützte Individualisierung des objektorientierten Leitstands ooL; Dezember 1993.
- Nr. 25 Meckenstock, A., Unland, R., Zimmer, D.: Flexible Unterstützung kooperativer Entwurfsumgebungen durch einen Transaktions-Baukasten; Dezember 1993.
- Nr. 26 Grob, H. L.: Computer Assisted Learning (CAL) durch Berechnungsexperimente; Januar 1994.
- Nr. 27 Kirn, 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.
- Nr. 53 Loos, P.: Capture More Data Semantic Through The Expanded Entity-Relationship Model (PERM); Februar 1997.
- Nr. 54 Becker, J., Rosemann, M. (Hrsg.): Organisatorische und technische Aspekte beim Einsatz von Workflowmanagementsystemen. Proceedings zur Veranstaltung vom 10. April 1997; April 1997.
- Nr. 55 Holten, R., Knackstedt, R.: Führungsinformationssysteme - Historische Entwicklung und Konzeption; April 1997.
- Nr. 56 Holten, R.: Die drei Dimensionen des Inhaltsaspektes von Führungsinformationssystemen; April 1997.
- Nr. 57 Holten, R., Striemer, R., Weske, M.: Ansätze zur Entwicklung von Workflow-basierten Anwendungssystemen - Eine vergleichende Darstellung -, April 1997.
- Nr. 58 Kuchen, H.: Arbeitstagung Programmiersprachen, Tagungsband, Juli 1997.
- Nr. 59 Vering, O.: Berücksichtigung von Unschärfe in betrieblichen Informationssystemen - Einsatzfelder und Nutzenpotentiale am Beispiel der PPS, September 1997.
- Nr. 60 Schwegmann, A., Schlagheck, B.: Integration der Prozeßorientierung in das objektorientierte Paradigma: Klassenzuordnungsansatz vs. Prozeßklassenansatz, Dezember 1997.
- Nr. 61 Speck, M.: In Vorbereitung.
- Nr. 62 Wiese, J.: Ein Entscheidungsmodell für die Auswahl von Standardanwendungssoftware am Beispiel von Warenwirtschaftssystemen, März 1998.

Nr. 63 Kuchen, H.: Workshop on Functional and Logic Programming, Proceedings, Juni 1998.

Nr. 64 v. Uthmann, C.; Becker, J.; Brödner, P.; Maucher, I.; Rosemann, M. (Hrsg.): PPS meets Workflow. Proceedings zum Workshop vom 9. Juni 1998, Juni 1998.

Nr. 65 Scheer, A.-W.; Rosemann, M.; Schütte, R. (Hrsg.): Integrationsmanagement, Januar 1999.