

Becker, Jörg (Ed.); Rosemann, Michael (Ed.)

Working Paper

Organisatorische und technische Aspekte beim Einsatz von Workflowmanagementsystemen: Proceedings zum Workshop vom 10. April 1997

Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik, No. 54

Provided in Cooperation with:

University of Münster, Department of Information Systems

Suggested Citation: Becker, Jörg (Ed.); Rosemann, Michael (Ed.) (1997) : Organisatorische und technische Aspekte beim Einsatz von Workflowmanagementsystemen: Proceedings zum Workshop vom 10. April 1997, Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik, No. 54, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Institut für Wirtschaftsinformatik, Münster

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/59345>

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. U. Müller-Funk, Prof. Dr. G. Vossen

Arbeitsbericht Nr. 54

**Organisatorische und technische Aspekte
beim Einsatz von
Workflowmanagementsystemen**

Proceedings zum Workshop vom 10. April 1997

Jörg Becker, Michael Rosemann (Hrsg.)

Institut für Wirtschaftsinformatik der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster,
Grevener Str. 91, 48159 Münster, Tel. (0251) 83-39751, Fax (0251) 83-39754

April 1997

Vorwort

Während zur Funktionalität und Architektur von Workflowmanagementsystemen bereits diverse, mittlerweile auch umfangreiche Publikationen vorliegen, thematisiert der diesjährige Münsteraner Workflow-Workshop primär Erfahrungen beim Einsatz dieser Systeme.

Dabei sollen zum einen bewußt 'weichere Faktoren' - wie z. B. die Integration der Mitarbeiter in den Prozeß der Workflow-Einführung - diskutiert werden. Derartige Fragestellungen stehen im Mittelpunkt der Vorträge von Christoph Altenhofen, der das Thema Workflowmanagement aus Sicht der Arbeitswissenschaft diskutiert, und von Rüdiger Striemer, der das Verbundprojekt MOVE vorstellt, welches sich durch eine hohe Anwendernähe auszeichnet.

Zum anderen sollen auch bestehende Workflowmanagementkonzepte und -systeme kritisch reflektiert werden. So stellt Katrin Stein (Vortrag von Petra Heidl) das bekannte MOBILE-Modell vor und bewertet es anhand konkreter Projekterfahrungen. Alexandra G. Bialek erörtert die Intention und Organisation der Workflow Management Coalition und skizziert die Lösungsbeiträge dieser Standardisierungsinitiative auf dem Weg zu offenen Systemen. Thomas Lütke Siestrup beschreibt eines der - weltweit - umfangreichsten Workflow-Projekte und beurteilt vor dem Hintergrund der konkreten Projektanforderungen die Einsatzzeichnung gegenwärtiger Workflowmanagementsysteme. Gérard Derszteler beschreibt mit dem WorkFlow Analyser ein Werkzeug zur kontinuierlichen Bewertung der Workflowperformance.

Den Eröffnungsvortrag hält Prof. Dr. Franz Lehner von der Universität Regensburg. Darin geht er insbesondere auf die Rolle moderner Informationssysteme für die Organisationsgestaltung ein.

'Traditionell' dient diese Veranstaltung auch der Präsentation von Ergebnissen aus dem Einsatz von Workflowmanagementsystemen in der universitären Lehre des Münsteraner Wirtschaftsinformatik-Studiums. Mit einem resümierenden Erfahrungsbericht hierzu endet die Veranstaltung und dieser Arbeitsbericht.

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

Münster, im April 1997

Jörg Becker, Michael Rosemann

Inhalt

Vorwort	II
Inhalt	III
1 Organisationsgestaltung im Spannungsfeld computergestützter Werkzeuge <i>Franz Lehner</i>	1
2 Workflowmanagement aus Sicht der Arbeitswissenschaft <i>Christoph Altenhofen</i>	24
3 Aspektorientierte Workflow-Modellierung: ein Erfahrungsbericht <i>Katrin Stein</i>	34
4 Einführung von Workflow-Management in die Praxis aus Sicht verschiedener Perspektiven - das Projekt MOVE <i>Thomas Goesmann, Jens Hagemeyer, Thorsten Löffeler, Roland Rolles, Rüdiger Striemer</i>	51
5 Die Workflow Management Coalition <i>Alexandra G. Bialek</i>	69
6 Erfahrungsbericht: FlowMark bei der Deutschen Telekom AG <i>Thomas Lütke Siestrup</i>	81
7 WorkFlow Analyser - Prozeßbewertung auf Basis von Workflow-Protokollen <i>Gérard Derszteler</i>	88
8 Erfahrungsbericht: Workflowmanagement in der Lehre <i>Michael Rosemann</i>	98
Verzeichnis der Autoren und Referenten	112

1 Organisationsgestaltung im Spannungsfeld computergestützter Werkzeuge

Franz Lehner

1.1 Einleitung

”Structure follows strategy” lautet die vielzitierte These Chandlers, mit der ein Zusammenhang zwischen Strategie und Struktur einer Organisation postuliert wurde [Chan62]. In der Folge wurde in vielen Untersuchungen und Aufsätzen mehr oder minder fundiert versucht, diese These zu bestätigen bzw. zu widerlegen. Man muß heute wohl davon ausgehen, daß die These keiner organisatorischen Gesetzmäßigkeit entspricht bzw. daß ihre Kernaussage nicht entscheidbar ist. Eine gewisse Ähnlichkeit mit diesem Problem scheint das Verhältnis von Struktur und Technik aufzuweisen, das man analog in den Satz ”structure follows technique” fassen könnte. Auch zu diesem Thema gibt es entsprechende Untersuchungen, die auch die Rolle des Computers bzw. der Informationstechnologie als "Enabler" miteinbeziehen.

Im vorliegenden Kontext soll insbesondere der Wirkung von softwaretechnischen Werkzeugen auf die Organisationsgestaltung nachgegangen werden. Auch wenn die Vielfalt dieser Werkzeuge Schwierigkeiten bei der Klassifikation macht, so läßt sich zumindest die Frage nach ihrer Wirkung aus empirischer Sicht bereits vorweg sehr klar beantworten: Wirkungen und Einflüsse wurden bisher nicht nachgewiesen bzw. nicht systematisch untersucht. Die bisher vorliegenden Studien befassen sich mit dem Werkzeugangebot sowie mit dem Funktionsumfang von Organisationswerkzeugen. Trotz dieser recht unbefriedigenden Situation lohnt es sich, dem Thema nachzuspüren und zumindest den Versuch einer Analyse zu machen. Grundfragen dabei sind:

- Welche Rolle spielen Werkzeuge in der Wirkungskette zur Herstellung einer bestimmten Organisationsstruktur?
- Wird durch den Einsatz eines bestimmten Werkzeugs eine bestimmte Organisationsform determiniert oder zumindest bevorzugt?
- Welche Dimensionen oder Variablen der organisatorischen Gestaltung könnten durch den Werkzeugeinfluß betroffen sein (z. B. Struktur, Prozesse, Leitungsspanne)?
- Beeinflußt der Werkzeugeinsatz die Qualität der organisatorischen Arbeit (bzw. bestimmte Teilaufgaben)?

Zur Beantwortung dieser Fragen ist es wichtig, sich zunächst die Verbreitung organisatorischer Werkzeuge zu verdeutlichen sowie jene Aufgaben (bzw. Personen), die zu einer Reorganisation von Unternehmen führen (BPR). Die Reorganisationsabsicht geht dabei im allgemeinen dem Werkzeugeinsatz voraus. Es bleibt daher im wesentlichen die Frage, ob

bestimmte Werkzeuge den organisatorischen Lösungsraum einschränken. Da Software generell als Abbildung von organisatorischen Strukturen und Abläufen (mit entsprechenden Freiheitsgraden) angesehen werden kann, ist diese Frage auf mehreren Ebenen zu betrachten.

Im Zusammenhang mit zahlreichen neuen Informations- und Kommunikationstechniken muß weiterhin auf die Entwicklung immer komplexerer Techniksyste­me hingewiesen werden, die durch Multifunktionalität, zunehmende Vernetzung und Integration, inhaltliche Unbestimmtheit u. ä. Merkmale gekennzeichnet sind. Der betriebliche Einsatz dieser neuen Techniken erfordert die gleichzeitige Berücksichtigung der individuellen Ebene (Mitarbeiter), der mikroorganisatorischen Ebene (Team, Arbeitsgruppe) und der makroorganisatorischen Ebene (Gesamtunternehmen). Dazu kommt, daß zur Zeit nicht nur unternehmensinterne Strukturen und Abläufe sondern auch die Beziehungen von "innen zu außen" in vielen Unternehmen neu gestaltet werden, d. h. es findet eine aktive Umstrukturierung von Beschaffungs- und Absatzmärkten statt. So erhalten z. B. die als Warenwirtschaftssysteme bezeichneten technisch-organisatorischen Lösungen im Handel, welche die innerbetrieblichen Warenströme integrieren, Schnittstellen zu Lieferanten (z. B. automatische Bestellung und Disposition), zu Banken (z. B. Automatisierung des Zahlungsverkehrs), zu Marktforschungsunternehmen (z. B. Analyse von Markt- und Verkaufsdaten) und zu den Kunden (z. B. Selbstbedienung, Kassenterminals für den bargeldlosen Verkauf, Online-Shopping).

1.2 Anmerkungen zum Organisationsbegriff

Ein wesentliches Ziel von Organisationen ist die Sicherung der langfristigen Existenz und die Erhaltung der Lebensfähigkeit. Dies erfordert einerseits Stabilität (in verschiedensten Erscheinungsformen wie z. B. Kontinuität, Organizational Fit), andererseits auch die ständige Bereitschaft zur Anpassung. Stabilität beschreibt den einen Pol auf dieser Skala, nämlich das Statische und Unveränderliche. Die andere Seite besteht in der Dynamik, Veränderung usw. Zwischen diesen beiden Zuständen ist im Sinne eines Ausgleichs ein Gleichgewicht zu suchen, eine Balance herzustellen. Dies setzt ein aktives Bemühen, im Unternehmen also Management, voraus. Eine wichtige Rolle spielt dabei die Umwelt und hier insbesondere wieder die Abgrenzung von Organisation und Umwelt.

Der Begriff "Organisieren" wird nachfolgend im Sinne der Erstellung einer zielgerichteten Ordnung innerhalb technischer oder soziotechnischer Systeme verstanden. Eine wesentliche Aufgabe des Organisators besteht also darin, durch die Gestaltung der Organisationsstruktur und durch das Festlegen von Regeln zur Koordination der einzelnen Organisationseinheiten und Abläufe, den formalen Rahmen abzustecken, innerhalb dessen sich die Aufgabenerfüllungsprozesse in einem Unternehmen vollziehen. Es geht dabei u. a. darum, den

Wirkungsgrad bzw. die Aufgabenerfüllung der Organisationseinheiten im Rahmen der gesetzten Ziele sicherzustellen bzw. zu verbessern (vgl. [Lehn91a]).

Unter den angesprochenen "Strukturen" werden die innerorganisationalen Regelungen der Arbeitsteilung und -koordination verstanden. Ihre konkrete Gestalt bestimmt die Effektivität und die Kosten einer Organisation wesentlich. So nimmt in dem Beispiel von der Bearbeitung eines Seminarthemas durch eine Gruppe die Leistungsfähigkeit i. d. R. zu, wenn Treffpunkte und Termine vereinbart, Rollen verteilt werden und eventuell ein Führer bestimmt wird. Es ist offensichtlich, daß beim Übergang zu größeren Organisationen die Strukturierungsnotwendigkeiten zur "Ordnung" und Koordination der vielen Einzelleistungen ansteigen. Bleibt man allein bei der Aufgabe, wachsende Größenordnungen - etwa zur Nutzung des "Gesetzes" der Massenproduktion und der Lernfähigkeit - zu ordnen, so werden bald auch Grenzen der Strukturierungsfähigkeit deutlich. Strukturen sind eine notwendige Eigenschaft der Organisation; die Bestimmung ihrer spezifischen Eignung und ihrer Grenzen bilden das Zentralthema betriebswirtschaftlicher Organisationsforschung und -lehre.

Die Aufbauorganisation regelt u. a. die Unterstellungsverhältnisse und Zusammenarbeitsprozesse. Die Untersuchungen der "Human Relations"-Schule [RoDi39] haben gezeigt, daß die "formal" vorgegebenen Strukturen und Prozesse zwar wirksam sind, aber von den Betroffenen "informal" modifiziert werden und dadurch faktisch völlig andere Realitäten konstruiert werden, als dies die formale Vorgabe vorsah: Neben den formalen Vorgesetzten entstehen z. B. informale Führerschaften, die u. U. einen höheren Einfluß haben als der ernannte Vorgesetzte. Zusammenarbeit folgt häufig nicht dem formal vorgesehenen Dienstweg, sondern findet "informale Kanäle". Es ist offensichtlich, daß auch der Informationsstand das Verhaltensrepertoire mitbestimmt und die Konstruktion des Informationssystems und seine formal/informalen Veränderungen Verhalten in Organisation kanalisiert (vgl. [Lehn91a]).

Arbeitsteilung und -koordination können - zumindest auf den ersten Blick gesehen - in großer Vielfalt realisierbar sein. Betrachtet man die Realität, so gibt es zwar deutlich unterschiedliche Organisationsformen, ihre Zahl ist aber überschaubar und begrenzt. Die Erklärung hierfür gründet auf mindestens vier Ursachen: Eigenschaften der Elemente, Notwendigkeit der Entsprechung der inneren Strukturen, Komplementaritäten zwischen Organisationen und ihren Umwelten sowie kognitive Vereinfachungen (vgl. [Lehn91]).

1.3 Entwicklung des Prozeßdenkens in der Organisationslehre

In der Organisationslehre hat sich im deutschsprachigen Raum die getrennte Betrachtungsweise nach aufbau- und ablauforientierten Aspekten durchgesetzt. Prozeßorientierte Aspekte bilden erst in jüngerer Zeit, ausgehend vom angloamerikanischen Sprachraum, wo diese getrennte

Betrachtung nicht üblich ist, eine Ergänzung dieses Denkmodells (vgl. z. B. [Bier91], S. 27). Eine umfassende Darstellung von Prozeßorganisation und Prozeßmanagement beschränkt sich hierzulande allerdings noch immer auf wenige Veröffentlichungen, unter denen vor allem [Gait83] und [Stri88] hervorzuheben sind. Ein prominenter Vertreter der anglo-amerikanischen Sichtweise ist MINTZBERG, der die Organisation u. a. als "System of Flows" erläutert (vgl. [Mint79]).

1962 erschien KOSIOLs Standardwerk "Organisation der Unternehmung", das für die weitere Entwicklung der deutschen Organisationslehre von großer Bedeutung ist. KOSIOL schließt sich der getrennten Betrachtung der Organisation nach Aufbau und Ablauf an, die er als sinnvoll erachtet. Beide Sichten sind für ihn aber nur verschiedene Betrachtungsweisen einer einzelnen Sache, nämlich der Organisation. Das Vorgehen nach *Analyse*, also einer detaillierten Zerlegung der betrieblichen Vorgänge, und nachfolgender *Synthese*, also einer Aggregation zur eigentlichen "Gestaltung" der Organisation, bildet das grundsätzliche Vorgehensgerüst. KOSIOLs organisatorischer Kernbegriff ist die Aufgabe, die im Analyseverfahren detailliert zerlegt wird. Auch wenn man hier erste prozeßorientierte Ansätze sehen kann, bleibt doch deutlich, daß sich KOSIOL auf die Aufbauorganisation konzentriert und somit die prozessualen Abläufe nicht in den Mittelpunkt seiner Theorie stellt.

Neuere Entwicklungen gebrauchen zwar öfter den Begriff "Prozeß", gehen aber trotzdem nur im Rahmen "traditioneller" ablauftheoretischer Untersuchungen auf echte Prozeßstrukturen ein. Erst in jüngerer Zeit sind wirklich Fortschritte zu sehen, begründet auch im Versuch einer "Entfeinerung" des aufwendigen Analyse-Synthese-Vorgehens nach KOSIOL. Vor allem unter dem Begriff des "Prozeßmanagement" werden einige Ansätze verfolgt, die das Prozeßdenken in der Organisationslehre verankern sollen. Erst durch Einführung des Prozesses als "dritte, eigenständige Betrachtungsweise" neben Struktur (bzw. Aufbau) und Ablauf entsteht die Notwendigkeit, neben bekannten Struktur- und Ablaufmodellen auch Prozeßmodelle zu entwickeln.

"Ein Prozeß bezeichnet eine Abfolge von Tätigkeiten, Aktivitäten und Verrichtungen. Dieser dynamischen Perspektive kann nicht im Rahmen einer starren Organisation, sondern nur mittels einer Prozeßorganisation Rechnung getragen werden. Diese ist in Anlehnung an GAITANIDES als Organisationsgestaltung zu verstehen, in der die Stellen- und Abteilungsbildung unter Berücksichtigung spezifischer Erfordernisse des Ablaufs betrieblicher Prozesse im Rahmen der Leistungserstellung und -verwertung konzipiert wird." [BüGe92].

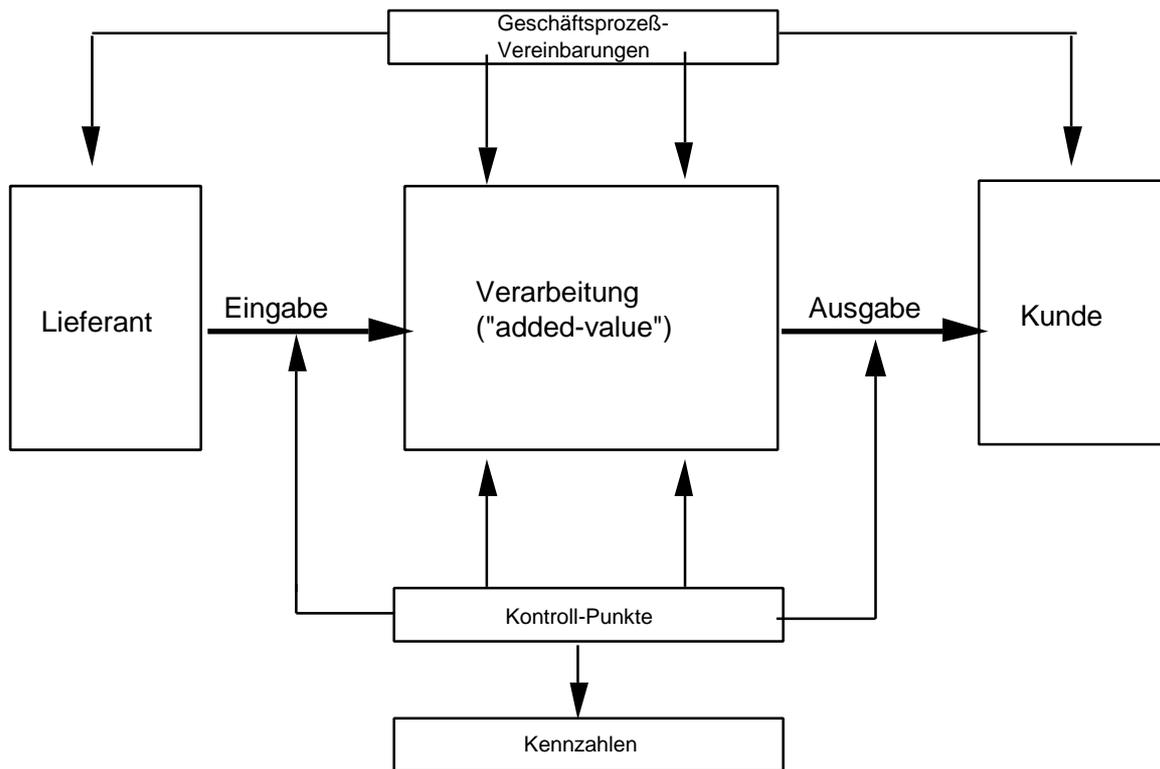


Abb. 1-1: Prozesslogik (Mikroprozeß) [LoLo93]

Eine Darstellung eines Prozesses in seiner kleinsten (Mikro-)Ebene zeigt Abbildung 1-1. *Eingabe*, die *eigentliche Tätigkeit* "Verarbeitung" und *Ausgabe* bilden gemäß dieser Definition einen Prozeß. "Dabei handelt es sich um das Zusammenwirken von Menschen, Richtlinien, Anweisungen, Maschinen und Material, welches die Erstellung eines bestimmten Produktes oder einer Dienstleistung zum Ziel hat, wobei das Ergebnis materiell und/oder immateriell sein kann" ([LoLo93], S. 251).

Grob kann man zwischen materiellen Prozessen wie z. B. Beschaffung, Erzeugung, Lagerung und Finanzierung sowie formalen Prozessen wie Planung, Kontrolle und Entscheidung unterscheiden (LoLo93), S. 251). Schlüsselprozesse in Unternehmen sind beispielsweise die in Abbildung 1-2 gezeigten Prozesse.

Ziel des Prozeßmanagements ist es, durch eine Abstimmung aller betrieblichen Ressourcen und Abläufe die Realisierung strategischer Erfolgsfaktoren eines Unternehmens zu vereinfachen bzw. erst zu ermöglichen. Durch Optimierung von Geschäftsprozessen können auch und gerade in Verwaltungsbereichen bedeutende Wettbewerbsvorteile erzielt werden ([LoLo93], S. 248). Durch Vermeidung von Zielkonflikten, organisatorischer Redundanz und fehlender Transparenz soll so der Forderung nach gesteigerter Effektivität und Effizienz Rechnung getragen werden (vgl. [Fisc93], S. 312). Einschränkend ist festzustellen, daß sich der Einsatzbereich einer prozeßorientierten Betrachtung hauptsächlich auf repetitive Vorgänge mit geringen Entscheidungsspielräumen beschränkt.

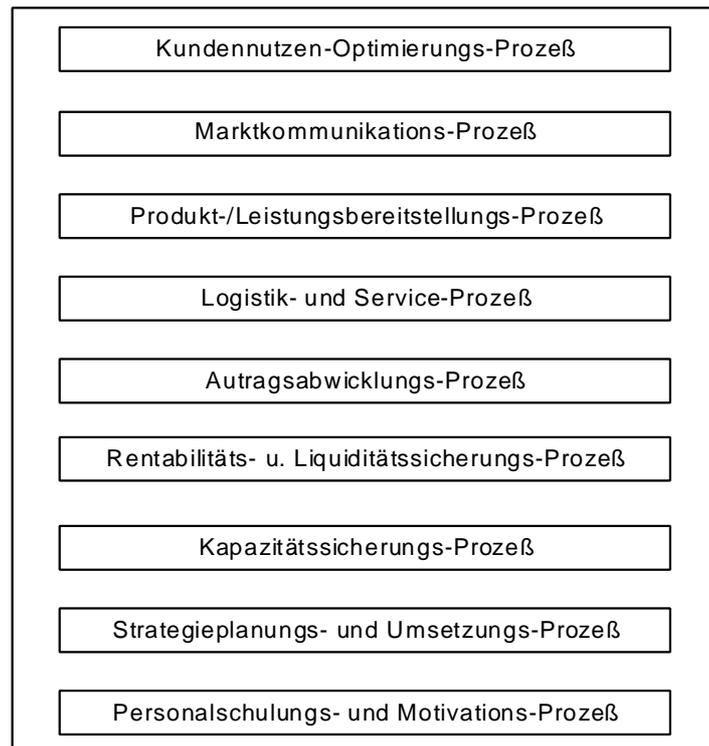


Abb. 1-2: Schlüsselprozesse im Unternehmen ([Fisc93], S. 314)

1.4 Exkurs: Prozeßmodellierung und Business Process Reengineering als Renaissance des Neotaylorismus?

Dem Taylorismus und dem Neotaylorismus haften ein negatives Image an, wenn man von der Einschätzung in der neueren Betriebswirtschaftslehre ausgeht. Ein Konzept oder einen Ansatz als tayloristisch zu bezeichnen, stellt daher im allgemeinen kein Lob dar. Zunächst muß allerdings einmal festgestellt werden, daß es sich dabei um eine popularistische Bewertung handelt, die sich zumindest aus wissenschaftlicher Sicht einer hinreichenden Objektivierung entzieht. Mit Taylorismus verbindet man heute überdies viele Ideen und Ansätze im Umfeld von Rationalisierungsmaßnahmen, die mit den Zielen TAYLORS und seiner Zeitgenossen (z. B. GILBRETH) nicht mehr viel gemeinsam haben. Ursprünglich ging es um die detaillierte Analyse von Arbeitsabläufen (oft auf der Ebene der Bewegungsabläufe von Arbeitern), deren Verbesserung unmittelbar zu einer höheren Produktivität führen sollte (vgl. z. B. [Klot93]). Die betriebliche Organisation erhielt im Zuge dieser Entwicklung allmählich eine praktische Bedeutung. Die Organisationslehre hat damit viel zur Entwicklung der Betriebswirtschaftslehre und der Managementlehre als wissenschaftlicher Disziplin beigetragen.

Mit Prozeßmodellierung und Business Process Reengineering werden z. T. ähnliche Ziele wie bei der "tayloristischen Analyse" von Arbeitsabläufen verfolgt, allerdings auf einer wesentlich höheren Ebene. Im Unterschied zum ursprünglichen tayloristischen Vorgehen werden gleichsam aus der Vogelperspektive gesamte Prozesse und Prozeßketten betrachtet und analysiert.

Die "Time- und Motion-Studies" verlagern sich damit von der individuellen Ebene auf eine makro-soziale Ebene. Das Ziel, die "Bewegungsabläufe" zu optimieren, ist allerdings gleich geblieben, so daß ein Vergleich mit tayloristischen Ansätzen durchaus gerechtfertigt erscheint. Die Analyse von Geschäftsprozessen wird heute durch entsprechende softwaregestützte Werkzeuge erleichtert. Hier ergibt sich noch einmal eine Analogie zum tayloristischen Vorgehen, da der Mensch mit seinen Bedürfnissen zugunsten anderer Optimierungskriterien (z. B. Durchlaufzeit, Bearbeitungszeit) in den Hintergrund tritt.

1.5 Aufgaben eines Organisators und Unterstützung durch Werkzeuge

Die Aufgaben und die Tätigkeiten des Organisators werden heute durch Software in vielfältiger Weise unterstützt, verändert oder beeinflusst. Eine einheitliche Beschreibung dieser Aufgaben existiert bislang allerdings nicht und ist vielleicht auch nicht möglich. Aufgabenschwerpunkte des Organisators werden neben den eingangs angeführten Definitionen auch häufig im Bereich administrativer Aufgaben, in der Büroorganisation und in der Entwicklung von DV-Systemen ("DV-Organisation") gesehen, die jedoch aus strukturorganisatorischer Sicht von nachrangiger Bedeutung sind. Die Organisation spezieller Abläufe (z. B. Fertigungsabläufe, technische Entwicklung, Kundendienst, Vertrieb) wird dagegen von einem anderen Personenkreis wahrgenommen und traditionellerweise nicht zu den Aufgaben des Organisators gezählt. Eine Abstimmung zwischen diesen unterschiedlichen Aufgabenträgern erfolgt oft gar nicht oder nicht systematisch bzw. wird erst allmählich mit der zunehmenden, DV-bedingten Integration betrieblicher Abläufe [Sche90] als organisatorische Aufgabe wahrgenommen.

Die Aufgaben und die Tätigkeiten des Managements werden heute durch Software in vielfältiger Weise verändert oder beeinflusst. Es handelt sich dabei um ein sehr heterogenes Gebiet, das zunächst einer Strukturierung bedarf. Folgende Sichtweisen können schwerpunktmäßig unterschieden werden:

- Durchführung von Management- und Organisationsaufgaben unter Zuhilfenahme von Software;
- Software als organisatorisches Gestaltungsmittel (z. B. Substitution herkömmlicher Technologien oder Organisationsformen durch Software);
- Auswirkungen der Softwaretechnologie auf die Unternehmensorganisation (z. B. Zentralisierung/Dezentralisierung, Integration).

Eine einheitliche Beschreibung dieser Aufgaben existiert bislang nicht und ist vielleicht auch nicht möglich (vgl. z. B. [Voss90], [Thom89]). Auf der Grundlage einer Analyse verschiedener Forschungsansätze über die Aufgaben und Tätigkeiten von Managern gelangten ROCKART und DELONG zu folgenden Einsatzfeldern für die Informationstechnik ([Lull89], vgl. auch

[Strun89]): Unterstützung von Managern bei der Entwicklung von Modellen, Unterstützung bei der Verbesserung des Organisationssystems, insbesondere der Planung und Kontrolle und die Verbesserung der Effizienz von Büroabläufen. Es wird jedoch nirgendwo ersichtlich, worin nun für Manager die spezifische Aufgabe der Informationstechnologie im allgemeinen bzw. der Software im besonderen liegt. Im folgenden wird daher von einem einheitlichen Berufsbild abstrahiert und von organisatorischen Aufgaben gesprochen. Für die Gliederung und die Klassifizierung verfügbarer Software für organisatorische Aufgaben können unterschiedliche Kriterien wie Aufgabentyp, Arbeitsplatztyp oder Softwareart herangezogen werden. Für die Zwecke dieses Beitrags ist dies jedoch nicht zielführend, so daß folgende Aufgabenbereiche unterschieden werden: strukturorganisatorische Gestaltung, Ablauf- und Prozeßgestaltung, strategische und operative Planungsaufgaben, Projektmanagement, Dokumentations- und Archivierungsaufgaben sowie Aus- und Weiterbildung. Wenngleich in manchen Fällen die Zuordnung zu mehreren Bereichen möglich ist, so ist diese Klassifikation doch weitgehend überschneidungsfrei. Nachfolgend wird versucht eine Systematisierung der Einsatzmöglichkeiten und des Angebots an Software für diese Aufgaben zu geben. Primäres Ziel ist dabei, das Potential der instrumentellen Unterstützung durch Software aufzuzeigen. Bezüglich Details bzw. Informationen zu den einzelnen Werkzeugen wird auf die weiterführende Literatur verwiesen (siehe z. B. [Tiem96], [Lehn90b], [Lehn91]).

1.5.1 Strukturorganisation

Die einschlägige Literatur und die verfügbaren Werkzeuge zur Unterstützung organisatorischer Aufgaben beschränken sich häufig auf die Darstellung allgemeiner Prinzipien sowie auf die Präsentationsunterstützung bestehender Organisationsstrukturen bzw. -abläufe. In der Literatur gibt es zwar auch eine Reihe von Arbeiten, die sich mit der Repräsentation von Organisationswissen beschäftigen ([Crof87], [CrLe84], [CrLe88], [Elli83]), es bleibt jedoch weitgehend unklar, wie damit der Prozeß der Strukturierung und Gestaltung von Organisationen unterstützt werden kann. Ein wichtiges Ziel des Expertensystemeinsatzes ist die Unterstützung des organisatorischen Gestaltungsprozesses. Die Anstrengungen konzentrieren sich aber auch hier noch überwiegend auf Fragen der Repräsentation des Wissens über Organisationen, d. h. wie kann die technikunterstützte Darstellung der Regelungen, nach denen Organisationen funktionieren (Aufbaustruktur, Ablaufregelungen, Betriebsvereinbarungen, Geschäftsordnungen, Dienst-anweisungen usw.) am besten erfolgen und welche Möglichkeiten der Verwendung dieses Wissens bestehen. Auf den eigentlichen Gestaltungsprozeß und die Bewertung konkreter Organisationsformen oder -alternativen wird meist nicht näher eingegangen (vgl. auch [Fran90]).

Auffallend ist, daß es trotz einiger sehr interessanter Einzelentwicklungen im Bereich der strukturellen Gestaltung von Organisationen bisher kaum einen Erfahrungsaustausch oder Synergieeffekte zu geben scheint bzw. die meisten Projekte nicht mehr weitergeführt werden.

Dies könnte neben der hohen Komplexität dieser Aufgaben auch darin begründet sein, daß die derzeit bekannten Entwicklungen nur zu einem geringen Teil von Vertretern der klassischen Organisationslehre mitgetragen werden. Das Potential der möglichen instrumentellen Unterstützung dürfte entweder noch nicht erkannt oder als unbedeutend eingeschätzt worden sein. Die theoretische Fundierung der angeführten Systeme ist daher verständlicherweise noch sehr unbefriedigend.

1.5.2 Büroautomation und Verwaltung

Die Bereiche Büroautomation und Verwaltung wurden zusammengefaßt, weil die eindeutige Abgrenzung der genannten Bereiche weder möglich noch zweckmäßig ist und weil die meisten publizierten Ansätze auch gar keine ausschließliche Zuordnung erlauben. Vielmehr ergeben sich mehr oder minder große Überschneidungen und Mehrfachzuordnungen, die z. T. auch die Beurteilung der Einsatzmöglichkeiten schwierig gestalten. Expertensysteme zur Unterstützung der Gestaltung von Fertigungsabläufen wurden explizit ausgeklammert. Traditionellerweise handelt es sich dabei um Aufgaben, die nicht von Organisatoren, sondern von Fertigungsspezialisten wahrgenommen werden. Für Beispiele und Details wird auf die Literatur verwiesen (siehe z. B. [Mert90], [Alba90], [KöHe87]). Sowohl diese Klasse als auch die im nächsten Abschnitt erwähnte Klasse finden sich in der neueren Literatur primär unter den Stichworten "Workflowmanagement" bzw. auch "Groupware" u. ä.

1.5.3 Ablauf- und Prozeßgestaltung

Aus dem heute bestehenden Verständnis der Problemstellung resultiert die Forderung, für die Modellierung der Ablauforganisation Vorgänge nicht vollständig, sondern nur als lose Kopplung einzelner Aktionen darzustellen. Von einer durchgängigen und verbreiteten Unterstützung der Ablauf- und Prozeßorganisation kann zwar noch immer nicht gesprochen werden, es sind jedoch bereits Teillösungen und Werkzeuge vorhanden, deren Einsatzspektrum wichtige Aufgabenbereiche unterstützt.

Bei den Werkzeugen zur Darstellung von organisatorischen Abläufen können mehrere Klassen unterschieden werden: grafische Beschreibungssprachen, CASE-Tools, Petrinetze, Methoden und Werkzeuge der Büroautomatisierung, Workflow(modellierungs)systeme sowie Werkzeuge zur Unternehmens- bzw. Informationsmodellierung. Der Vorteil gegenüber herkömmlichen, manuellen Methoden und Techniken ergibt sich durch ihre Computerunterstützung. Diese ermöglicht die einfache Dokumentation, Aktualisierung und Verwaltung von betrieblichen Abläufen. Die Überschneidungen zwischen diesen Werkzeugklassen (z. B. Werkzeuge zur Büroautomatisierung auf der Basis von Petrinetzen) werden bei der hier gewählten pragmatischen Betrachtungsweise vernachlässigt.

Insbesondere für die Unterstützung der Prozeßmodellierung existiert in der Zwischenzeit ein breites Angebot an Werkzeugen. Dabei zeigt sich eine gewisse Affinität der Werkzeuge zu CASE-Tools. Diese Ähnlichkeit rührt zum Teil daher, daß es sich um Weiterentwicklungen solcher Tools handelt, oder daß Erfahrungen aus der Entwicklung von SEUs (Software-Entwicklungsumgebungen) genutzt wurden. Ein Bezug entsteht aber auch durch die Zielsetzung der Prozeßmodellierung, die von manchen in der informationstechnischen Unterstützung oder Abwicklung von Prozessen gesehen wird, von anderen in der Unterstützung der Organisationsanalyse oder des Business Process Reengineering.

Eine weitere Gruppe von Werkzeugen, die sich von der soeben genannten oft nur schwer abgrenzen läßt, unterstützt das sogenannte Workflowmanagement bzw. die Vorgehensmodellierung. Auch die Entwicklungen auf dem Gebiet der Groupware sind eng damit verflochten. Die Wurzeln dieser Werkzeugklasse liegen vor allem bei Büroautomatisierungs-, Bürokommunikations- und Büroorganisationssystemen, deren Entwicklung in den 80er Jahren intensiv betrieben wurde.

In diesem eher unübersichtlichen Umfeld, das technologisch noch durch Multimediasysteme angereichert wird, finden sich heute eine Anzahl von Systemen, die der eigentlichen Geschäftsprozeßmodellierung (auch Geschäftsprozeßorganisation, Prozeßreorganisation, Business Process Reengineering u. ä.) zugeordnet werden können. Die Zuordnung ist allerdings nicht immer einfach oder eindeutig möglich, da die momentane Popularität des Themas intensiv für Werbezwecke genutzt wird und die Bezeichnung "Geschäftsprozeßmodellierung" besonders großzügig verwendet wird.

Die Hauptaufgaben beim Einsatz der genannten Werkzeuge werden heute in der systematischen Aufbereitung und Analyse der Daten gesehen, welche bei der Prozeßanalyse bzw. Prozeßmodellierung anfallen. Die Werkzeuge haben also eindeutig einen unterstützenden Charakter und nicht einen strukturierenden oder führenden Charakter. Insbesondere bei größeren Projekten können sie helfen, die anfallenden Datenmengen zu bewältigen. Form und Inhalt der Dokumentation sind allerdings inhaltlich auf die entsprechenden Ziele und das gewählte Vorgehen abzustimmen. Es handelt sich dabei u. a. um folgende Punkte:

- Prozeßmodell (bestehend aus Prozessen, Teilprozessen, Aktivitäten und Subprozessen),
- Prozeßmerkmale (z.B. Kosten, Ressourcenverbrauch, Durchlaufzeit, Frequenz, Volumen usw.),
- institutionelle Verankerung der Prozeßverantwortung (z. B. Prozeß- und Sub-Prozeß-Owner, Quality-Council als vermittelndes, beratendes und koordinierendes Gremium, Durchführung auf der operativen Ebene),
- Prozeßergebnisse,

- Aufbauorganisation,
- Prozeßauslöser (Trigger, Ereignisse),
- Art und Umfang der beteiligten Organisationseinheiten,
- Erfolgsfaktoren, Ziele u. a. m.

Obwohl ein großer Bedarf an Werkzeugen besteht und die existierenden Werkzeuge bereits in Praxisprojekten eingesetzt werden, können sie aber noch keineswegs als ausgereift bezeichnet werden. Vielfach handelt es sich noch um Einzelinstrumente, denen es an einer durchgehenden Methodik für das Reengineering gebricht (vgl. z. B. [Müll94]). Ihr Einsatz in der Praxis hilft, das Prozeßverständnis und das Prozeßdenken zu fördern, es ist aber sicher nicht angebracht, durch den Werkzeugeinsatz Hinweise auf Verbesserungen in den Prozeßabläufen zu erwarten. Viele Bemühungen gelten zur Zeit der Schaffung von Standards, Referenzmodellen und einheitlichen Schnittstellen, die aber z. T. in sehr unterschiedlichen Ebenen oder Bereichen angesiedelt sind. Beispielhaft zu erwähnen sind hier ARIS-Toolset [Sche95]), Promet BPR [Öste95] sowie die Aktivitäten der Workflow Management Coalition (vgl. Kapitel 5).

1.5.4 Personalmanagement und -führung

Expertensysteme für Aufgaben des Personalmanagements und der Personalführung unterstützen u. a. die Bewerberauswahl, die Mitarbeiterbeurteilung, die Personaleinsatzplanung, Planungs- und Entscheidungsprozesse sowie Führungsaufgaben im engeren Sinn. Es fällt allerdings auf, daß in diesem Bereich nicht sehr viele Expertensysteme für die Unterstützung der mehr operativen Aufgaben nachgewiesen werden können, was Mertens et al. u. a. damit erklären, daß die Aufgaben bereits mit herkömmlichen DV-Systemen hinreichend unterstützt werden (vgl. [MeBG90]).

Ein erheblicher Bedarf besteht an Systemen, welche Führungskräfte bei der Personalbeurteilung unterstützen. In manchen Organisationen gelangen z. B. Techniker aufgrund ihres Expertenwissens und nicht aufgrund nachgewiesener Führungsqualitäten in eine Führungsposition.

1.5.5 Organisations-Informationssysteme

Die Unterstützung des komplexen Informationsbedarfs im Unternehmen setzt eine Modellierung des Unternehmens und seiner Abläufe voraus. Basis von Organisations-Informationssystemen sind Organisations-Datenbanken. Diese enthalten alle im Zusammenhang mit der Aufbau- und Ablauforganisation eines Unternehmens relevanten Daten. Das darauf aufbauende Organisations-Informationssystem unterstützt die Datenbankverwaltung sowie Abfragen zu den Objekten und Beziehungen der gespeicherten Daten. Leistungsmerkmale von derartigen

Programmen, die auf dem Markt angeboten werden, sind u. a.: grafische Darstellung des Organigramms, Stellenplan, Stellvertreterplan, Hierarchieplan, Vollmachten, Stellenbeschreibungen, Aufgabengliederungsübersichten, Arbeitsanweisungen, Arbeitsabläufe, Kontrollpläne. Durch Mehrfachschlüssel, Teilschlüssel-Suche, frei definierbare Schlüsselfelder, Listengenerator, Browsing-Funktionen und Textverarbeitung ergeben sich noch zusätzliche Auswertungsmöglichkeiten.

Ein enger Zusammenhang besteht zwischen Organisationsinformationssystemen und Personalinformationssystemen. Da es jedoch zu Personalinformationssystemen eine umfangreiche Literatur gibt wird in diesem Beitrag nicht weiter darauf eingegangen (vgl. z. B. [Seib90]). Im weitesten Sinn zählt dazu auch die rechnerunterstützte Planung und Analyse des Personaleinsatzes (siehe z. B. [Bükl89], [Schl89], [Scho89]).

Zwischen Organisations-Informationssystemen und Data-Dictionaries (DDs) besteht eine Ähnlichkeit. Die Ähnlichkeit betrifft zunächst die interne Struktur und die Verarbeitungslogik; hier können möglicherweise Synergieeffekte für die Weiterentwicklung von Organisations-Informationssystemen genutzt werden können. DDs sind Informationssysteme über die Informationsverarbeitung des Unternehmens. Man bezeichnet sie daher auch als Metainformationssysteme. Verwaltet werden u. a. Informationen über Daten, Prozesse, DV-Systemkomponenten und Benutzer. In manchen DDs kann in Form von Arbeitsplatzbeschreibungen festgehalten werden, von wem ein bestimmter Vorgang auszuführen ist. Der Arbeitsplatz selbst wird z. B. durch Standardstellenbeschreibungen repräsentiert. Diese Informationen sind gewöhnlich auch Bestandteil von Organisationsmodellen; der Übergang zwischen DDs und Organisations-Informationssystemen ist also de facto fließend.

1.5.6 Planungs-, Entscheidungs- und Führungsunterstützung

Die beobachtbare Zunahme der Komplexität und Dynamik in der Unternehmensumwelt bewirkt unternehmensintern einen entsprechend höheren Aufwand für die Koordination zwischen den einzelnen Abteilungen, Stellen usw. Daraus resultieren zahlreiche Planungs- und Entscheidungsprozesse. Vollständige und rechtzeitige Informationen sind für die internen Abstimmungsprozesse und als Führungsinformation unverzichtbar. Der Einsatz von Software ist dabei ein wertvolles Hilfsmittel (vgl. [Czap89], [Strun89], [Voss90]). Die genannten Prozesse sind häufig durch folgende Merkmale geprägt: räumliche Distanz der Gruppenmitglieder, zeitliche Koordination, Verfahren und Ablaufkontrolle des Gruppenprozesses sowie Kommunikation zwischen den Teilnehmern.

Die meisten traditionellen Planungssysteme basieren auf der Annahme, daß der Planer aufgrund einer Problemstellung quasi algorithmisch eine Problemlösung generieren kann.

Solche autonomen Planungssysteme unterstützen z.B. den Zielformulierungs- und den Bewertungsprozeß. Wenn man davon ausgeht, daß in der Planung unvorhersehbare Situationen, Unterbrechungen des Planungsprozesses, Veränderungen in der Organisation oder divergierende Ziele von Mitarbeitern zu berücksichtigen sind, so sind typische Voraussetzungen für die Anwendung von Expertensystemen zu erkennen. Ein spezielles Anwendungsfeld für Software im Rahmen von Managementaufgaben ist die Unterstützung von Planungs- und/oder Entscheidungsprozessen. Die meisten der bisher implementierten Planungssysteme basieren auf der Annahme, daß der Planer aufgrund einer Problemstellung quasi algorithmisch eine Problemlösung generieren kann. Solche autonomen Planungssysteme unterstützen z. B. den Zielformulierungs- und den Bewertungsprozeß. Die Leistung der Programme besteht in der Erfassung und Dokumentation von Zielen, der Gewichtung von Zielen, der systematischen Bewertung von Lösungsvarianten (z. B. mittels Nutzwertanalyse oder Kosten-Wirksamkeits-Analyse) sowie der grafischen und tabellarischen Aufbereitung von Lösungsvarianten.

Weitere Anwendungsbereiche sind die Planung von markt- und technologiebezogenen Unternehmensstrategien mit Hilfe der Portfolio-Technik (vgl. [Zeile86], [Hart87]) und der Einsatz von Planspielen (siehe z. B. [HeHK89], [Curt89], [Roit89], [Nomi87], vgl. auch [Dörn83]). Insgesamt wird jedoch die Planungs- und Entscheidungsunterstützung zur Zeit noch unzureichend mit Werkzeugen unterstützt.

1.5.7 Projektmanagement

Die Arbeit des Organisators ist zu einem großen Teil durch das Arbeiten in Projekten gekennzeichnet. Der Computereinsatz kann eine wertvolle Hilfe sein, um einerseits den Projekt-Verwaltungsaufwand zu reduzieren und andererseits die Informationen über den Stand des jeweiligen Projekts zu verbessern. Sowohl die Projektplanung als auch die Projektüberwachung können wirkungsvoll durch entsprechende Instrumente unterstützt werden. Spezielle Hilfsmittel der Projektadministration wie Projektbibliothek, Data-Dictionary und Zeit-Erfassungssystem können als Ergänzung dienen. Die Verbindung einzelner Instrumente in einem Gesamtsystem zur Unterstützung der Ablaufplanung wird als Projektinformationssystem oder Projektmanagementsystem bezeichnet. Ein solches Projektmanagementsystem kann die Projektarbeit in folgenden Punkten unterstützen:

- Projektstrukturplanung und Projektablaufplanung;
- Terminplanung und Terminkontrolle;
- Kapazitätsplanung und Kapazitätskontrolle;
- Kostenplanung und Kostenkontrolle;
- Berichterstattung;

- Projektdokumentation;
- Konfigurations- und Versionenverwaltung.

Das Marktangebot an Software zur Unterstützung des Projektmanagements ist heute fast unübersehbar geworden. Die Notwendigkeit integrierter Projekt-Informationssysteme ist zwar unbestritten, dennoch existieren bislang nur wenige Systeme, die diese Bezeichnung verdienen. Von vielen Anbietern werden überdies unter der Bezeichnung Projektmanagementsysteme lediglich Programme zur Erstellung von Netzplänen in Verbindung mit mehr oder minder komfortablen Soll-Ist-Auswertungen angeboten.

Seit kurzem wird auch der Einsatz von Expertensystemen für Aufgaben des Projektmanagements untersucht. Expertensysteme können z. B. für die Risikoanalyse eingesetzt werden. In der Praxis finden Expertensysteme auf diesem Gebiet allerdings nur sehr zögernd Beachtung.

1.5.8 Sonstige Hilfsmittel und Werkzeuge

Der große Durchbruch des PCs ist vor allem auf das umfangreiche Angebot leistungsfähiger Software zu günstigen Preisen zurückzuführen. Häufig wird der Begriff PC-Software gleichgesetzt mit Endbenutzerwerkzeugen und umfaßt damit alle Programme, die als persönliches Werkzeug am Arbeitsplatz eingesetzt werden können.

Ein zentraler Ansatzpunkt zur Gestaltung von informationsverarbeitenden Leistungen im Büro und Verwaltungsbereich ist das Dokumentenkonzept. Die Dokumentenverarbeitung zerfällt in die Funktionen Dokumentenerstellung, Dokumentenarchivierung, Dokumentenbearbeitung und Dokumententransfer. Als Hilfsfunktionen kommen noch die Dokumenteneingabe und -ausgabe dazu. Eine auf PCs basierende Technologie stellen in diesem Zusammenhang die sogenannten Hypertext- bzw. Hypermediasysteme dar, welche die Basis für moderne Dokumentenmanagementsysteme bilden.

Unter Begriffen wie programmierter Unterricht, Computer Based Training (CBT), Lernsysteme, Autorensysteme, Teachware, Courseware usw. werden verschiedene, z. T. eigenständige Entwicklungen zusammengefaßt. Bereits in den sechziger Jahren gab es Versuche, mit Hilfe von Computern Lernprozesse zu unterstützen. Mängel in der Hardware, komplizierte Software und fehlende pädagogische Konzepte waren Hauptgründe für das Scheitern. Das Angebot an leistungsfähigen PCs, neue Speichermedien (z. B. CD-Platten) und einer Software, die keine Programmierkenntnisse erfordert, führen derzeit zu einer Renaissance. Für organisatorische Aufgaben ist diese Entwicklung in Zusammenhang mit dem steigenden Aus- und Weiterbildungsbedarf relevant.

Der Organisator benötigt im Rahmen seiner Aufgaben schließlich oft externe Daten. Mit Hilfe von Datenbank- oder Informationsdiensten ist es möglich, Informationen zu suchen, ohne daß eine ständige Literaturverfolgung nötig ist. Den Teilnehmern wird gegen Entgelt die Benutzung von Datenbasen angeboten. Beispiele dafür sind JURIS, das neben einer Rechtsprechungsdatenbank auch Verwaltungsvorschriften und eine Normendatenbank enthält, sowie CELEX, das alle Rechtsvorschriften der europäischen Gemeinschaft anbietet (vgl. [Huck89], [Kmuc87], [Stau87]).

1.6 Wechselwirkungen zwischen Softwaretechnologie und Organisation

Der Einfluß und die Auswirkungen des Softwareeinsatzes auf die Organisationsstruktur werden in verschiedenen Publikationen näher behandelt (siehe dazu z. B. [Witt77], [Schm81], [KiKu83], [Schw84], [Moli84], [Penn86], [KeSc86], [Witt87], [Smed88], [Wede88]). Die wesentlichen Entwicklungen werden nachfolgend kurz skizziert.

Der Beginn der kommerziellen Nutzung der Informationstechnologie kann etwa Mitte der fünfziger Jahre angesetzt werden. Auf dem Markt wurden vor allem Spezialrechner angeboten. Wegen der beschränkten Einsatzmöglichkeiten dieser Geräte konnten nur ganz bestimmte routinemäßig ablaufende Aufgaben unterstützt werden. Dies führte zu einer verstärkten Arbeitsteilung, wobei zwischen den einzelnen Teilaufgaben oft sehr aufwendige manuelle Bearbeitungsschritte notwendig waren (z. B. Sortieraufgaben). Die strukturelle Eingliederung stellte keine Schwierigkeiten dar. Die Verantwortung übernahm gewöhnlich jene Organisationseinheit, deren Aufgaben mit Hilfe dieser Geräte erfüllt wurden, d. h. in vielen Fällen das Rechnungswesen (vgl. [Schm81]).

Anfang der 60er Jahre werden die Spezialrechner von Universalrechnern abgelöst. Die Universalrechner waren einfacher zu programmieren und damit auch wesentlich flexibler einsetzbar. Gleichzeitig zeigte sich, daß die Leistung dieser Systeme schneller anstieg als die Kosten. Dieses Phänomen ist als *Gesetz von Grosch* bekannt geworden. Beide Aspekte führten in organisatorischer Hinsicht zu einer Zentralisation. Die Betreuung der Anlagen, die Entwicklung von Programmen und die Ausführung derselben wurden in einer zentralen Stelle zusammengefaßt. Aus der Zentralisierung selbst leiteten sich noch einige weitere Konsequenzen ab. Dies betraf z.B. die Schaffung einer geeigneten Aufbauorganisation für die neu geschaffene DV-Abteilung, ihre Einordnung in die Gesamtorganisation und die Festlegung der Abläufe im Zusammenhang mit der Programmentwicklung.

Mitte der 60er Jahre erfolgt die Einführung von Massenspeichern mit der Möglichkeit des direkten Zugriffs. Parallel dazu wurde bei größeren Systemen der Mehrprogrammbetrieb und die Dialogverarbeitung eingeführt. Es wurden die ersten Datenbanksysteme angeboten. Auf

der Basis dieser Technologien wurden Transaktionssysteme für das routinemäßige Mengengeschäft entwickelt (z. B. Buchungssysteme in Banken). Ziel solcher Systeme war es, möglichst vielen Benutzern den Zugang zu den vorhandenen Datenbeständen zu ermöglichen. Der Aufgabenträger sollte möglichst viele Bearbeitungsschritte unmittelbar am Terminal erledigen, das ihm an seinem Arbeitsplatz zur Verfügung gestellt wurde. Die Bedeutung der Stapelverarbeitung (mehrere Aufträge werden vom Rechner nacheinander abgearbeitet) nahm in der Folge ab. Es kam vielfach zu einer Reintegration von Aufgaben, die durch Automatisierung mit den bisherigen Möglichkeiten stark arbeitsteilig organisiert waren. Änderungen der Aufbau- und Ablauforganisation gab es auch in der DV-Abteilung. Es war nötig, vom offenen Betrieb (*open shop*), wo die Benutzer unmittelbar Zugang zum Computer hatten, zum geschlossenen Betrieb (*closed shop*) überzugehen. Durch die Einführung einer Arbeitsvorbereitung wurde die effektive Nutzung der Möglichkeiten des Mehrprogrammbetriebs (Technik, die den gleichzeitigen Ablauf mehrerer Anwendungsprogramme in einem DV-System ermöglicht) hergestellt. Auch Sicherheitsaspekte spielten beim Übergang zum geschlossenen Betrieb eine wichtige Rolle. Für die neuen Aufgabenbereiche wie Datenbankverwaltung oder Datenfernübertragung wurden entsprechende Stellen geschaffen. Die Programmierrichtlinien bzw. die Abläufe bei der Systementwicklung mußten an die neuen Erfordernisse angepaßt werden. (vgl. [Schm81]).

Mitte der 70er Jahre rückten die Kommunikationsmöglichkeiten zwischen den Endgeräten rücken in den Mittelpunkt des Interesses. Diese Entwicklung wird des öfteren als *kopernikanische Wende* in der Informationstechnik bezeichnet. Nicht mehr das Rechenzentrum und der zentrale Großcomputer stehen im Mittelpunkt des Interesses, sondern der zweckorientierte Einsatz der Informations- und Kommunikationstechnologie zur Erreichung der Unternehmensziele. Das bedeutet nicht generell eine Abkehr vom Zentralcomputer. Man begann Strukturen zu schaffen, durch die verschiedene Funktionen gleichzeitig an einem Arbeitsplatz verfügbar gemacht werden konnten (z. B. Telex, BTX, Informationsdienste, ISDN, Rechnerverbund). Die Weiterentwicklung führte zu den heute schon teilweise verfügbaren multimedialen Informationssystemen, wie Daten-, Text, Bild-, Sprach- und Wissensverarbeitung und deren Integration an einem Arbeitsplatz. Es ergibt sich ein sehr breites Spektrum an organisatorischen Gestaltungsmöglichkeiten. Die Organisationsstruktur und die organisatorischen Regelungen brauchen nicht länger an die Gegebenheiten der Informationstechnologie angepaßt werden, sondern können durch die Wahl einer geeigneten technischen Unterstützung frei gestaltet werden.

Seit dem Beginn der achtziger Jahre finden Mikrocomputer bzw. Personal Computer eine immer größere Verbreitung in den Unternehmen. Unter *Personal Computing* versteht man heute aber nicht nur den Einsatz von PCs, sondern die gesamte individuelle Datenverarbeitung. *Personal Computing* bedeutet Datenverarbeitung am Arbeitsplatz des Benutzers, wobei entwe-

der arbeitsplatzspezifische Aufgaben unterstützt oder entsprechende Werkzeuge zur Verfügung gestellt werden, mit denen der Benutzer selbst Lösungen entwickeln kann. Die organisatorischen Konsequenzen sind sehr vielfältig. Unbestritten ist, daß durch diese Entwicklung insgesamt gesehen eine autarke Sachbearbeitung gefördert wird. Auch die Ausgliederung variationsarmer Tätigkeiten (z. B. zentraler Schreibdienst) wird vielfach rückgängig gemacht. (vgl. [Schm81]).

Mit dem Beginn der 90er Jahre verstärkte sich der Einsatz der verteilten Datenverarbeitung. Jede Computerart bietet für bestimmte Anwendungen in verschiedenen Unternehmensstrukturen bestimmte Vorteile und Nachteile. Zu bestehenden Computersystemen kommen neue Technologien dazu, die wiederum für ein ganz bestimmtes Aufgabenspektrum besonders gut eingesetzt werden können. Diese Vielfalt an verschiedenen Computersystemen muß integriert werden, um einen den Unternehmenszielen entsprechenden Output zu erzielen. Eine besondere Rolle spielen hier neben der Client-/Server-Technologie heute Internet und Multimedia als Basistechnologien.

"Die Möglichkeiten vernetzter und intelligenter Geräte am einzelnen Arbeitsplatz erlauben es, Aufgaben organisatorisch zusammenzufassen, die zuvor in viele Einzelschritte zerlegt waren und ein zeitraubendes, koordinationsbedürftiges Hin- und Herwandern des Arbeitsgutes von einem Platz zum anderen bedingten. Der organisatorische Gesichtspunkt hat nun Vorrang vor dem technischen; die organisatorisch zweckmäßige und sinnvolle Gestaltung einer Aufgabe und ihrer Erledigung scheitert nicht mehr an den Einschränkungen des technisch Machbaren" (vgl. [Schü89], S. 185).

1.7 Zusammenfassung und Ausblick

Die augenblickliche Aktualität des Themas in Verbindung mit Workflowmanagementsystemen läßt sich damit erklären, daß man bei der manuellen Modellierung rasch an die Grenzen der Übersichtlichkeit oder Handhabbarkeit stößt. Manuell erstellte Modelle enthalten oft viele Fehler, Widersprüchlichkeiten oder Unvollständigkeiten (z. B. Fehlen ganzer Prozeßteile), die häufig nicht einmal entdeckt werden. Ablaufänderungen führen in der Folge zu einem hohen Aufwand, um die Prozesse neu zu zeichnen. Außerdem sind die Ergebnisse oft kaum geeignet, um die komplexen Zusammenhänge zu verstehen oder gar zu analysieren. Werkzeuge stellen daher ein unverzichtbares Hilfsmittel zur Bewältigung der auftretenden Komplexität dar.

Die Prozeßmodellierung wird gerade im Umfeld der Informationsverarbeitung häufig isoliert betrachtet, so daß man den Eindruck gewinnen könnte, es handle sich hierbei um eine Domäne der Wirtschaftsinformatik oder verwandter Disziplinen. Dies trifft jedoch nicht zu und es lohnt sich, das Umfeld und die Wurzeln des Prozeßdenkens näher zu untersuchen. Im speziellen sind hier die betriebswirtschaftlichen Ergebnisse im Bereich der Prozeßorganisation und der

Prozeßkostenrechnung von Interesse. Sie können wertvolle Anregungen für die Zwecke der Prozeßmodellierung liefern und ihre Berücksichtigung hilft zu verhindern, daß das Rad wieder einmal neu erfunden werden muß. Durch die dynamische Entwicklung im Bereich des BPR ist auch der gesamtorganisatorische Zusammenhang wieder etwas aus dem Blickfeld verschwunden. Diesem Zusammenhang sollte in Zukunft gerade deswegen verstärkt Aufmerksamkeit geschenkt werden, weil es sich beim Prozeß-"Engineering" keineswegs um eine ausschließlich ingenieurmäßige Methodik handelt. Und schließlich können noch gewisse Parallelen zur Divisionalisierungswelle der 70er Jahre hergestellt werden. Auch damals galt es, eine organisatorische Lösung für umfassend strukturelle Probleme zu finden. Möglicherweise läßt sich auch aus diesen Erfahrungen eine Transferleistung für aktuelle Fragestellungen ableiten.

Abschließend sei noch auf das generelle Problem des Widerstands gegen Veränderungen hingewiesen, das gerade im Organisationsumfeld von zentraler Bedeutung ist. Ad-hoc-Interventionen bewirken im Unternehmen oft genau das Gegenteil der beabsichtigten Wirkung. Selbst eine gutgemeinte Hilfe oder ein guter Rat reduzieren oft die Flexibilität und schwächen die Selbstorganisationskraft eines Unternehmens. LE CHATELIER faßte diese Erfahrung im "Gesetz des kleinsten Zwanges" zusammen. Demnach versuchen Organisationseinheiten und Organisationsmitglieder dem auszuweichen, was als Störung empfunden wird. Eine geringfügige Änderung wird einer grundsätzlichen Wandlung vorgezogen. Dieser Widerstand gegen Veränderungen geht einher mit einer Unzufriedenheit von Führer und Geführten, d. h. am Schluß ist niemand mehr mit dem Erreichten zufrieden (vgl. [Beer75]). Übersetzt auf den vorliegenden Kontext wurde diese Gefahr von Charles Savage wie folgt zusammengefaßt: Could it be that we are putting fifth generation technology in second generation organizations?

1.8 Literatur

- [Alba90] Albayrak, S.: Verteilte wissensbasierte Systeme in der Fertigung. In: Ehrenberg, D. et al. 1990, S. 73-94.
- [BaBO86] Baligh, H. H., Burton, R. M. und Obel, B.: Designing Organizational Structures: An Expert System Method. In: AFCET (Hrsg.), L'Économique et l'Intelligence Artificielle, Proceedings, Conférence Tutoriale, Aix-en-Provence 1986, S. 177-181.
- [Barb83] Barber, G.: Supporting Organizational Problem Solving with a Work Station. In: ACM Transactions on Office Information Systems, 1/1983, 45-67
- [Baue96] Bauer, R.: Brüchige Strukturen. Theoretische Grundlagen postmoderner Organisationsforschung. Linz 1996.
- [Beer75] Beer, St.: Platform for Change. Chichester et al. 1975
- [Bier91] Bierfelder, W.: Entwicklungsdynamik von Unternehmen. Wiesbaden 1991
- [BoRo96] Boudreau, M.-C., Robey, D.: Coping with contradictions in business process reengineering. In: Information Technology & People, Vol. 9, 4/1996, S. 40-57.

- [Bühn90] Bühner, R.: CIM setzt eine leistungsfähige Organisation voraus. In: CIM. Expertenwissen für die Praxis. Hrsg.: H. Krallmann. München 1990, S. 422-431.
- [BüK189] Bühner, R., Kleinschmidt, P.: Rechnerunterstützter Personaleinsatz - dargestellt am Beispiel einer Fertigungsinsel-Organisation. DBW, 49 (1998) 6, S. 761-168.
- [BüGe92] Bürgel, H. D., Gentner, A.: Phasenübergreifende Integration zur Steuerung der Entwicklungs- und Anlaufphasen bei Serienprodukten - Prozeßmanagement und Überleitungsphasen als wirkungsvolle Integrationsmechanismen. ZfbF Sonderheft Nr. 30, Integrationsmanagement für neue Produkte, 1992.
- [BuOb89] Burton, R. M., Obel, B.: Evaluating Organizations Using an Expert System. In: Expert Systems in Economics, Banking and Management. Hrsg.: L. F. Pau, J. Motiwalla, Y. N. Pao, H. H. Teh. Amsterdam et al. 1989, S. 319-328.
- [Chan62] Chandler, A. D.: Strategy and Structure. Cambridge/Mass. 1962.
- [CrLe88] Croft, W. B.; Lefkowitz, L. S.: A Goal-Based Representation of Office Work. In: Office Knowledge: Representation, Management, and Utilization. Hrsg.: W. Lamerstorf. Elsevier Scient. Publ., North Holland 1988, S. 99-124.
- [CrLe84] Croft, W. B. und Lefkowitz, L. S.: Task Support in an Office System. ACM Transactions on Office Information Systems, July 1984, 197-212
- [Crof87] Croft, W. B.: Representing Office Work with Goals and Constraints. Proceedings of the IFIP WG 8.4 Workshop on Office Knowledge, Toronto 1987.
- [Curt89] Curth, M.: Planspieltechnik und Computer Based Training zur Schulung von Einkäufern im Handel. Bergisch Gladbach/Köln 1989.
- [Czap89] Czap, H.: Datenbankunterstützung der betrieblichen Dokumentation. ZfB, (1989) 4, S. 7-22.
- [Czap89] Czap, H.: Unterstützung eines komplexen Informationsbedarfs mittels Hypertext. In: Der Computer als Instrument der Forschung und Lehre in den Sozial- und Wirtschaftswissenschaften. Hrsg.: F. Roithmayr. München, Wien 1989, S. 61-71.
- [Dink89] Dinkelbach, W.: Die Gestaltung der Aufbauorganisation des betrieblichen Informations- und Kommunikationssystems. Entwicklung eines computergestützten Gestaltungsverfahrens. Bergisch Gladbach, Köln 1989.
- [Dörn83] Dörner, D. et al.: Lohausen. Vom Umgang mit Unbestimmtheit und Komplexität. Bern et al. 1983.
- [Elli83a] Ellis, C. A.: Formal and Informal Models of Office Activity. In: Information Processing 83. Hrsg.: R. E. A. Mason. North Holland Publishing Company, Amsterdam 1983, 11-22
- [Elli83b] Ellis, C. A.: Formal and Informal Models of Office Activity. In: Information Processing 83. Hrsg.: R. E. A. Mason. North Holland, Amsterdam 1983.
- [Fisc93] Fischer, Th. M.: Sicherung unternehmerischer Wettbewerbsvorteile durch Prozeß- und Schnittstellen-Management. zfo, 62 (1993) 5, S. 312-318.
- [Fran88] Frank, U.: Expertensysteme: neue Automatisierungspotentiale im Büro- und Verwaltungsbereich? Wiesbaden 1988.
- [Fran90] Frank, U.: Zur Implementierung von Wissen über Organisationen. In: Praxis der Expertensysteme. Hrsg.: H.-G. Kruse, U. Frank. München, Wien 1990, S. 183-198.

- [Gait94] Gaitanides, M. et al.: Prozeßmanagement. München 1994.
- [Gait83] Gaitanides, M.: Prozeßorganisation. München 1983.
- [Gemm96] Gemmerich, M.: Zeitorientiertes Management technischer Änderungen. Lernen in Innovationsprozessen. *technologie & management*, 45 (1996) 3, S. 127-131.
- [Hart87] Hartwig, Th.: Portfolio-Analyse für das strategische Informationsmanagement. *Information Management*, 2 (1987) 3, S. 12-17.
- [HeHK89] Hering, E.; Hermann, A.; Kronmüller, E.: Unternehmenssimulation mit dem PC. Braunschweig 1989.
- [Hoye88] Hoyer, R.: Organisatorische Voraussetzungen der Büroautomation. Berlin 1988.
- [Huck89] Huckert, K.: Einsatztechnologien und Anwendungsgebiete von Personal-Computern mit Beispielen aus dem Personalwesen. *zfbf*, 41 (1989) 5, S. 415-426.
- [Jark89] Jarke, M.: Wissensbasierte Unterstützung verteilter Entscheidungen und Modellierungsprozesse. In: *Betriebliche Expertensysteme II, Schriften zur Unternehmensführung*. Bd. 40. Hrsg.: A.-W. Scheer. Wiesbaden 1989, S. 29-54.
- [KeSc86] Kern, H.; Schumann, M.: Rationalisierung in der industriellen Produktion. 3. Aufl., München 1986.
- [KiKu83] Kieser, A.; Kubicek, H.: Organisation. 2. Aufl., Berlin, New York 1983.
- [Kirn95] Kim, St.: Organisatorische Flexibilität durch Workflow-Management-Systeme? Arbeitsbericht Nr. 38 des Instituts für Wirtschaftsinformatik, Universität Münster, Juli 1995.
- [Kmuc87] Kmuche, W.: Umgang mit externen Datenbanken. München 1987.
- [KnSu89] Knöll, H.-D.; Suk, W.: Grafische Sprache. *Computer Magazin*, (1989) 9, S. 49-52.
- [KöHe87] König, W.; Hennicke, L.: Das Produktionsplanungs-Expertensystem PROPEX - Entwicklung und Einsatzperspektiven. In: *Expertensysteme in der Produktion*. Hrsg.: H. Wildemann. Passau 1987.
- [KrKl94] Krallmann, H.; Klotz, M.: Grafisches Organisationswerkzeug zur Unternehmensmodellierung. *Office Management*, (1995) 5, S. 34-36.
- [Krcm88] Krcmar, H.: Computerunterstützung für Gruppen - neue Entwicklungen bei Entscheidungsunterstützungssystemen. *Information Management*, 3 (1988) 3, S. 8-14.
- [Krcm90] Krcmar, H.: Entscheidungsunterstützungssysteme: Hilfsmittel und Werkzeuge. In: *Handbuch Wirtschaftsinformatik*. Hrsg.: Kurbel, K.; Strunz, H.: Stuttgart 1990, S. 403-418.
- [Lehn89] Lehner, F.: *Wartung und Nutzung von Software*. München 1989.
- [Lehn89] Lehner, F.: Software als Werkzeug für den Organisator. In: *Computergestützter Arbeitsplatz*. Proceedings der 19. GI-Jahrestagung. Bd. 2. Hrsg.: M. Paul. Berlin et al. 1989, S. 143-157.
- [Lehn90] Lehner, F.: Expertensysteme für Organisationsaufgaben. In: *Wissensbasierte Systeme in der Betriebswirtschaft*. Grundlagen, Entwicklung, Anwendungen. Hrsg.: D. Ehrenberg; H. Krallmann; B. Rieger. Berlin et al. 1990, S. 497-511.

- [Lehn90a] Lehner, F.: Planung und Einsatz neuer Bürotechnologien in Banken. In: zfbf (voraussichtlich Anfang 1990).
- [Lehn90b] Lehner, F.: Software für Organisations- und Managementaufgaben. Informationstechnologie - Computer, Systeme, Anwendungen (it), (1990) 4, S. 241-254.
- [Lehn91a] Lehner, F. et al.: Organisationslehre für Wirtschaftsinformatiker. München 1991.
- [Lehn91b] Lehner, F.: Expertensysteme für Organisationsaufgaben. ZfB, 61 (1991) 7, S. 23-40.
- [LoLo93] Lohoff, P., Lohoff, H.-G.: Verwaltung im Visier - Optimierung der Büro- und Dienstleistungsprozesse. zfo, 62 (1993) 4, S. 248-254.
- [Lull89] Lullies, V.: Neue Bürotechnik und Management. zfbf, (1989) 10, S. 855-870.
- [MeBG90] Mertens, P., Borkowski, V. und Geis, W.: Betriebliche Expertensystem-Anwendungen. Eine Materialsammlung. 2. Aufl., Berlin, Heidelberg 1990.
- [Mert90] Mertens, P.: Betriebliche Expertensysteme in der Bundesrepublik, in Österreich und in der Schweiz. In: Ehrenberg, D. et al. 1990, 17-38
- [Mitz79] Mintzberg, H.: The Structuring of Organizations. Englewood Cliffs 1979.
- [Moli84] Molitor, M.: Auswirkungen von Computeranwendungen auf die Leistungsstruktur von Unternehmensorganisationen. Frankfurt 1984.
- [Nomi87] Nomina GesmbH (Hrsg.): ISIS Personal Computer Report. Nomina Verlag, München, Ausgabe 1/1987.
- [Nuna97] Nunamaker, J. F. et al.: Lessons from a Dozen Years of Group Support Systems Research: A Discussion of Lab and Field Findings. Manuskript zum Vortrag im Rahmen der Wirtschaftsinformatik-Tagung '97, Berlin 1997.
- [PeBu86] Pennings, J. M.; Buitendam, A. (Hrsg.): New Technology as Organizational Innovation: The Development and Diffusion of Microelectronics. Cambridge MA, 1986.
- [PiRe94] Picot, A., Reichwald, R.: Auflösung der Unternehmung? Vom Einfluß der IuK-Technik auf Organisationsstrukturen und Kooperationsformen. ZfB, (1994) 5, S. 547-570.
- [RoDi39] Roethlisberger, F. J.; Dickson, W. J.: Management and the Worker. Cambridge, Mass. 1939.
- [Roit89] Roithmayr, F. (Hrsg.): Tagungsband 9. Symposium "Der Computer als Instrument der Forschung und Lehre in den Sozial- und Wirtschaftswissenschaften", Innsbruck, 30.11.-1.12.1989, Schriftenreihe der ÖCG. Wien, München 1989.
- [Saue90] Sauerbrey, G.: Neue Aufbau- und Ablauforganisation - eine Voraussetzung für CIM. In: CIM. Expertenwissen für die Praxis. H. Krallmann. München 1990, S. 432-437.
- [Sche90] Scheer, A.-W.: EDV-orientierte Betriebswirtschaftslehre. 4. Aufl, Berlin et al. 1990.
- [Sche95] Scheer, A.-W.: Wirtschaftsinformatik. 6. Aufl. Berlin et al. 1995.
- [Schl89] Schlüchtermann, J. et al.: RAROP - Ein interaktives Programmpaket zur PC-gestützten Personaleinsatzplanung in der Radiologie. In: Computergestützter

Arbeitsplatz. Proceedings der 19. GI-Jahrestagung. 2. Bd., Hrsg.: M. Paul. Berlin et al. 1989, S. 622-630.

- [Schm87] Schmitz, P.: Die Auswirkungen der Informationstechnologie auf die Betriebsorganisation. In: Betriebswirtschaftliche Forschung und Praxis (BFuP), (1981) 4, S. 297-312.
- [Scho89] Scholz, Chr.: Personalmanagement. München 1989.
- [Schü89] Schüler, W.: Informationsmanagement: Gegenstand und organisatorische Konsequenzen. In: Informationstechnologie und Strategische Führung. Hrsg.: K. Spreman, K., E. Zur. 1989, S. 181-188.
- [Schw84] Schweim, J.: Auswirkungen neuer Informationstechnologien auf die Organisation. zfo, 53 (1984) 5-6, S. 329-334.
- [Seib90] Seibt, D.: Computergestützte Personalinformationssysteme. In: Handbuch Wirtschaftsinformatik. Hrsg.: K. Kurbel, H. Strunz. Stuttgart 1990, S. 119-136.
- [Schm88] Smeds, R.: The Role of Computerized Information Systems in the Development of Organizational Structure. Int. Studies of Mgt. & Org., Vol. XVII, (1988) 4, S. 90-104.
- [Stau87] Staud, J.: Online Wirtschaftsdatenbanken 1987. Bern 1987.
- [Stri88] Striening, H.-D.: Prozeß-Management - Ein Weg zur Hebung der Produktivitätsreserven im indirekten Bereich. Technologie & Management, 37 (1988) 3, S. 16-26.
- [Stru89] Strunz, H.: Anforderungen des Praktikers an den computergestützten Arbeitsplatz des Organisationsplaners - Ergebnisse einer qualitativen Marktuntersuchung. In: Computergestützter Arbeitsplatz. Proceedings der 19. GI-Jahrestagung. Bd. 2, Hrsg.: M. Paul. Berlin et al. 1989, S. 158-175.
- [Such83] Suchman, L. A.: Office Procedure as Practical Action. ACM Transactions on Office Information Systems, (1983) 10, S. 320-328.
- [Teuf95] Teufel, St. et al.: Computerunterstützung für die Gruppenarbeit. Bonn et al. 1995
- [Tiem96] Tiemeyer, E.: OrgTools. Stuttgart 1996.
- [Thom89] Thom, N.: Der Beruf des Organisationsplaners in der Entwicklung. In: Jahrbuch der Bürokommunikation 5. Baden-Baden 1989, S. 118-121.
- [Unse90] Unseld, S. D.: Künstliche Intelligenz und Simulation in der Unternehmung. Stuttgart 1990.
- [Unse88] Unseld, S. D.: Wissensbasierte Simulation einer Organisation. Zürich 1988.
- [ViSM89] Victor, F.; Sommer, E.; Martial, F. von: Das Planungsunterstützungssystem VIPS: Synthese und Analyse von Vorgängen auf der Basis eines elektronischen Organisationshandbuchs. In: Computergestützter Arbeitsplatz. Proceedings der 19. GI-Jahrestagung. Hrsg.: M. Paul. Berlin et al. 1989, S. 464-475.
- [Voss90] Vossbein, R.: Das Berufsbild des Organisationsplaners im technologiebedingten Wandel. io management, 59 (1990) 5, S. 53-55.
- [Wede88] Wedekind, E. E.: Informationsmanagement in der Organisationsplanung. Wiesbaden 1988.

- [Wii77] Witte, E.: Organisatorische Wirkungen neuer Kommunikationssysteme. zfo, 46 (1977) 7, S. 361.
- [Witt87] Wittstock, M.: Die Auswirkungen neuer Informations- und Kommunikationstechniken auf mittelständische Unternehmen. Stuttgart 1987.
- [WuRo95] Wulf, V., Rohde, M.: Towards an Integrated Organization and Technology Development. In: Proceedings of the Symposium on Designing Interactive Systems, ACM-Press, New York 1995, S. 55-64.
- [Wulf97] Wulf, V.: Organisatorischer Wandel bei Einführung von Groupware. In: Wirtschaftsinformatik '97. Internationale Geschäftstätigkeit auf der Basis flexibler Organisationsstrukturen und leistungsfähiger Informationssysteme. Hrsg.: H. Krallmann. Heidelberg 1997, S. 167-181.
- [ZeLe86] Zelewski, S.: Expertensysteme - Übersicht über Konzeptionen und betriebswirtschaftliche Anwendungsmöglichkeiten. Arbeitsbericht Nr. 17, Seminar für ABWL, Industriebetriebslehre und Produktionswirtschaft. Köln 1986.

2 Workflowmanagement aus Sicht der Arbeitswissenschaft

Christoph Altenhofen

2.1 Motivation

Workflowmanagementsysteme werden heute in immer mehr Organisationen und Institutionen eingeführt, um die Durchlaufzeiten von Abläufen drastisch zu reduzieren und somit die Verwaltung effizienter zu gestalten. Bei der Betrachtung und dem Vergleich von Workflowmanagementsystemen wird aber häufig überwiegend über die den Tools zugrunde liegende Technik diskutiert. So werden die technischen und organisatorischen Möglichkeiten der einzelnen Werkzeuge intensiv verglichen und bewertet. Auch Aspekte wie Verteilbarkeit, lastabhängige Verteilung von Vorgängen und Mächtigkeit der Modellierungskomponente werden ausgiebig untersucht. Bei der Betrachtung tritt immer häufiger die Frage nach genormten Schnittstellen der Systeme (hier ist insbesondere die Arbeit der WfMC (vgl. hierzu Kapitel 5) zu nennen) und die dadurch theoretische Möglichkeit der Zusammenarbeit verschiedener Tools im Rahmen eines werkzeugübergreifenden Vorgangs in den Vordergrund. Diese Vergleiche mögen für eine komparative Betrachtung von Workflowmanagementsystemen durchaus ihre Berechtigung haben. Bei der Vorbereitung bzw. dem Einsatz von Workflowmanagementsystemen in der betrieblichen Praxis muß jedoch beachtet werden, daß für die Effizienz von solchen Systemen deren Akzeptanz durch den Mitarbeiter von entscheidender Bedeutung ist. Akzeptiert der Benutzer, der täglich bei seiner Arbeit mit einem solchen System in Berührung kommt, dieses Werkzeug nicht, leidet die Effizienz des ganzen Systems stark darunter. Aus diesem Grund soll im Rahmen dieses Vortrags auf die mitarbeiterbezogenen Aspekte der Einführung von Workflowmanagementsystemen eingegangen werden (Kapitel 2.2). Im zweiten Teil wird anhand grundsätzlicher Szenarien die Eignung von Workflowmanagementsystemen in unterschiedlichen Branchen betrachtet (Kapitel 2.3).

2.2 Stolperfallen der Systemeinführung

Faktoren (Stolperfallen), die eine erfolgreiche Einführung eines Workflowmanagementsystems verhindern, sind:

- keine Bereitschaft zu veränderten Prozeßabläufen
- paralleles Management von Papier und elektronischen Dokumenten - Medienbrüche
- zu wenig Kommunikation mit den Anwendern - Akzeptanzprobleme
- fehlende Meßsysteme
- Produktauswahl, Interoperabilität, Investitionsrisiko
- technokratische Lösungsansätze
- Vorgangsteuerung zur Bevormundung von Mitarbeitern

Betrachtet man diese Stolperfallen so lassen sich diese bei allen Phasen der Systemeinführung (Analyse, Sollkonzeption, Piloteinführung, Breitereinführung) finden. Durch die entsprechende Berücksichtigung der Belange der Mitarbeiter in allen diesen Phasen läßt sich, wie oben bereits angedeutet wurde, die Vermeidung solcher Stolperfallen und somit eine gelungene Einführung von Workflowmanagementsystemen entscheidend beeinflussen. Selbstverständlich ist die Auswahl eines falschen Werkzeugs, durch das die grundlegenden Anforderungen der Organisation an das Workflowmanagementsystem nicht abgedeckt werden können, ein Aspekt, der nur durch eine gründliche Analyse der Umgebung und des Einsatzgebiets des Workflowmanagementsystems vermieden werden kann. Werden die Belange der Mitarbeiter aber auch in dieser Phase nicht oder nur unzureichend betrachtet, so kann die Effizienz der Workflowlösung so stark beeinträchtigt werden, daß die Einführung nicht mehr wirtschaftlich ist.

Selbstverständlich kann man auch die fehlende Bereitschaft zu Veränderungen im Prozeßablauf auf mangelnde Mitarbeitermotivation („Ich habe das immer schon so gemacht. Warum soll ich das jetzt anders machen?“) zurückführen. In der Regel wird eine Veränderung des Prozeßablaufs aber eher auf der leitenden Ebene abgelehnt, weil beispielsweise mit einer Verringerung von Einfluß oder Macht gerechnet wird oder der Nutzen einer Prozeßveränderung im Vergleich zu dem dazu notwendigen Aufwand nicht eingesehen wird. Diesen Problemen, die insbesondere vom mittleren Management verursacht werden, muß vor der Einführung von Workflowmanagementsystemen vom höheren Management umfassend und entscheidend entgegengetreten werden. Die Demotivation des mittleren Managements ist eher politischer Natur und bedarf somit einer anderen Strategie der Problemlösung als bei dem Mitarbeiter, der direkt mit dem Workflowmanagementsystem arbeiten muß.

Werden die Faktoren, durch welche die Akzeptanz von Workflowmanagementsystemen im Unternehmen deutlich gesteigert werden kann, untersucht, so lassen sich diese Faktoren in die zwei Bereiche organisatorische und technische Aspekte einteilen. Die einzelnen Punkte werden im folgenden näher diskutiert.

2.2.1 Organisatorische Aspekte

Die organisatorischen Akzeptanzfaktoren bei der Einführung von Workflowmanagementsystemen sind:

- frühzeitige Partizipation
- Berücksichtigung der Mitarbeiterbedürfnisse
- Think Big - Start Small
- Auswahl der Pilotanwender
- Einsatz des Multiplikatorenprinzips
- Schulung

Ein wichtiges Kriterium, um die Akzeptanz bei der Einführung positiv zu beeinflussen, bildet die *frühzeitige Partizipation der Mitarbeiter am Einführungsprozeß*. Durch dieses frühzeitige Einbinden der Mitarbeiter in den Einführungsprozeß kann bei diesen eine grundsätzlich positive Einstellung der Einführung eines Workflowmanagementsystems gegenüber erzielt werden. Die bei der Einführung von neuen Werkzeugen im allgemein anzutreffende Skepsis kann abgebaut und eine negative Stimmung abgeschwächt werden. Ein weiterer Vorteil liegt darin, daß die Entstehung von Gerüchten wirkungsvoll unterdrückt werden kann. Wenn die Mitarbeiter über die Einführung und die Beweggründe dieser Einführung *nicht* informiert sind, können leicht negative Gerüchte entstehen, die bei den nicht in den Einführungsprozeß involvierten Mitarbeitern zu einer starken Voreingenommenheit dem System gegenüber führen können.

In diesem Zusammenhang ist es wichtig, den Mitarbeitern die Vorteile, die sie durch den Einsatz eines solchen Systems, wie beispielsweise die Entlastung von Routinetätigkeiten oder die automatische Kontrolle der notwendigen Dokumente auf Vollständigkeit, erhalten, aufzuzeigen. Ebenso sollten die Ängste der Mitarbeiter, beispielsweise vor weitgehender Kontrolle durch die Vorgesetzten, ernst genommen werden und in einer offenen Diskussion ausgeräumt werden. Durch die Berücksichtigung des Mitarbeiters fühlt sich dieser ernst genommen und in seinem Status aufgewertet, was ebenfalls eine große psychologische Auswirkung besitzt. Einen nicht zu unterschätzenden Einfluß auf die Einführung von solchen Systemen übt in Deutschland der Betriebsrat aus. Auch hier ist durch die frühzeitige Einbeziehung des Betriebsrats in den Einführungsprozeß eine positive Einflußnahme auf den Einführungsprozeß zu erzielen.

Neben der Partizipation an dem Einführungsprozeß ist die *Berücksichtigung der Bedürfnisse der Mitarbeiter* wichtig. Aus diesem Grund sollte die Erhebung der organisatorischen Aspekte mit einer repräsentativen Auswahl von Mitarbeitern durchgeführt werden. Werden die Beobachtungen der Mitarbeiter registriert, so ergeben sich, neben der zusätzlichen Motivation der Mitarbeiter durch die Aufmerksamkeit, die ihnen entgegengebracht wird, häufig auch erhebliche Verbesserungspotentiale für den Ablauf der Vorgänge. Allein schon aus diesem Grund sollte die Analyse der organisatorischen Aspekte und der Kommunikationsstrukturen in enger Abstimmung mit den Mitarbeitern durchgeführt werden.

Ein weiterer organisatorischer Faktor, der die Einführung eines Workflowmanagementsystems positiv beeinflussen kann, bildet die Strategie »*Think Big - Start Small*«. Diese Strategie sagt aus, daß in einem überschaubaren Rahmen mit der Realisierung begonnen werden sollte. So sollte nicht versucht werden, die kompletten Abläufe einer Organisation zu modellieren, bevor mit der Auswahl eines Workflowmanagementsystems und der Umsetzung der Abläufe begonnen wird. Ein solches Vorgehen würde, neben anderen Nachteilen, leicht dazu führen, daß die Mitarbeiter über Gebühr belastet würden, was sich negativ auf die Akzeptanz eines

solchen Systems auswirkt. Aus diesem Grund ist die Auswahl einer geeigneten Untermenge aus der Gesamtheit der betrieblichen Abläufe als repräsentative Untersuchungs- und Modellierungsgrundlage sehr zu empfehlen.

Dennoch darf bei dieser Strategie das Endsystem nicht aus den Augen gelassen werden, was sich in dem Postulat ausdrückt, daß die zu untersuchenden Prozesse eine *repräsentative* Untermenge der betrieblichen Abläufe darstellen sollten. Auch hat es sich im allgemeinen als sinnvoll erwiesen, ein Workflowmanagementsystem nicht zugleich in der gesamten Organisation einzuführen, sondern zunächst in einer Pilotphase einigen ausgewählten Anwendern zur Verfügung zu stellen. Die Auswahl, die für die Pilotphase getroffen werden muß, wird im nächsten Abschnitt diskutiert.

Die geeignete *Auswahl der Pilotanwender* bildet einen weiteren Baustein für eine gelungene Workflowmanagementsystem-Einführung. So ist es dringend geboten, die bereits im Tagesgeschäft bestehende Belastung der Mitarbeiter bei der Auswahl der Pilotanwender zu berücksichtigen. Ein Mitarbeiter, der bereits an der Grenze seiner Belastung angelangt ist, wird nur wenig Verständnis dafür aufbringen, durch die Piloteinführung eines Workflowmanagementsystems einer zusätzlichen Belastung ausgesetzt zu werden, was zu einer grundsätzlich ablehnenden Haltung dem System gegenüber führt. In einem solchen Fall ist es sinnvoller, einen weniger belasteten Mitarbeiter als Pilotanwender auszuwählen. Ist dies nicht möglich, so sollte der Mitarbeiter durch entsprechende begleitende Maßnahmen von seiner Belastung durch das Tagesgeschäft befreit werden, beispielsweise dadurch, daß ihm für eine Übergangszeit eine weitere Kraft zur Seite gestellt wird.

Bei der Auswahl geeigneter Pilotanwender spielt des weiteren die Einstellung der Anwender zu neuen Technologien eine wichtige Rolle. Sind die ausgewählten Mitarbeiter neuen Technologien gegenüber grundsätzlich negativ oder zumindest skeptisch eingestellt, so werden kleinste Unannehmlichkeiten in der Pilotphase zu großen Hürden für das einzuführende System und es wird innerhalb der Organisation schnell eine negative Meinung über dieses System verbreitet. Auch sind die Informationen, die ein technisch interessierter Mitarbeiter bezüglich Unzulänglichkeiten des neuen Systems gibt, in der Regel qualifizierter und somit für die Weiterentwicklung des Systems bis zur Breiteneinführung im allgemeinen von größerem Nutzen.

Einen weiteren Aspekt, der auch bereits in der Pilotphase zum tragen kommen kann, ist der *Einsatz des Multiplikatorenprinzips*. Dabei gibt es innerhalb der Organisation eine kleine Keimzelle, beispielsweise einige sehr engagierte Pilotanwender, die dem System positiv gegenübersteht. Diese Nutzer werden von ihren positiven Erfahrungen berichten und somit andere Mitarbeiter dazu motivieren, ebenfalls mit dem System arbeiten zu wollen. Es wird also die Mund-zu-Mund-Propaganda ausgenutzt, durch die eine positive Grundstimmung unter den

Mitarbeitern erzeugt werden kann. Die Motivation der Mitarbeiter zur Weitergabe ihrer positiven Erfahrungen kann durch eine entsprechende positive Werbung für die Mitarbeiter dieser Keimzelle noch verstärkt werden. Auf diesem Wege ist es grundsätzlich möglich, mehr Mitarbeiter für ein solches Workflowmanagementsystem positiv einzustimmen, so daß bei der direkten Konfrontation der Mitarbeiter mit der Einführung des Systems am eigenen Arbeitsplatz die positive Stimmung dem System gegenüber ausgenutzt werden kann.

Den letzten Aspekt, der im Rahmen der organisatorischen Faktoren besprochen werden soll, bildet die *Schulung*. So ist es von entscheidender Bedeutung, daß die Schulungen sowohl zeitlich als auch inhaltlich gut abgestimmt sind. Es macht wenig Sinn, Schulungen der Mitarbeiter lange vor der Einführung eines Workflowmanagementsystems durchzuführen, da dann das von den Mitarbeitern im Rahmen der Schulung erworbene Wissen nicht unmittelbar umgesetzt werden kann und somit bis zur eigentlichen Einführung bei den Mitarbeitern zu großen Teilen wieder verloren geht. Findet die Schulung erst lange Zeit nach der System-einführung statt, ergibt sich für die Mitarbeiter eine zu lange Phase der unproduktiven Arbeit, da die notwendigen Kenntnisse für die Bedienung des Systems erst vom Mitarbeiter selbst erlernt werden müssen. Beide skizzierten Fehler in der Schulungsplanung führen letztlich dazu, daß die Akzeptanz der Mitarbeiter für das Workflowmanagementsystem stark vermindert ist. Neben dem zeitlichen spielt auch der inhaltliche Aspekt der Schulung eine große Rolle. So sollte das in der Schulung dargebotene Wissen möglichst exakt auf die Notwendigkeiten der Mitarbeiter zugeschnitten sein. Daher kann es durchaus erforderlich sein, daß für unterschiedliche Nutzergruppen (und hier ist nicht nur zwischen Administrator und Endbenutzer zu unterscheiden) unterschiedliche Schulungen angeboten werden. Der dabei entstehende größere Aufwand für die Durchführung der Schulung ist aber durch die um ein Vielfaches größere Effektivität der Schulungen gerechtfertigt. Auch wird der Mitarbeiter durch auf seine Notwendigkeiten zugeschnittene Schulungen nicht mit unnötigem Ballast durch für ihn uninteressante Schulungsinhalte belastet. Eine interessante Alternative zu den herkömmlichen Schulungen durch Gruppenlektionen von einem Tutor stellen CBT-Systeme (CBT = Computer Based Training) dar. Diese Systeme können, wenn sie entsprechend ausgelegt sind, sehr viel stärker auf die Bedürfnisse der einzelnen Mitarbeiter eingehen, als dies bei einer herkömmlichen Schulung der Fall ist. Aufgrund der Komplexität solcher System eignen sie sich heute aber in der Regel nur für größere Anwenderzahlen.

Zu diesen eher inhaltlichen Aspekten der Schulung existieren noch eine Reihe von Neben-aspekten, die einen positiven Einfluß auf die Einführung von Workflowmanagementsystemen haben. So sollte beispielsweise der Qualifizierungsaspekt für den Mitarbeiter deutlich herausgestellt werden. Durch die zusätzliche Qualifikation, die der Mitarbeiter durch die Schulung und den Einsatz mit einem solchen System erhält, verbessert sich auch sein eigener

Ausbildungsstand, was, wenn man die zu erwartende Entwicklung der Informationstechnologie beachtet, einen zusätzlichen Vorteil für den Arbeitnehmer mit sich bringt.

2.2.2 Technische Aspekte

Neben den soeben diskutierten organisatorischen Akzeptanzfaktoren gibt es eine Reihe von technischen Faktoren, durch welche die Akzeptanz eines Workflowmanagementsystems bei den Endanwendern entscheidend beeinflußt werden kann:

- Berücksichtigung der Bedürfnisse der Mitarbeiter
- Berücksichtigung der Kenntnisse/Vorbildung der Mitarbeiter
- einfache (intuitive) Bedienbarkeit des Werkzeugs
- Einsatz von Push- oder Pull-Prinzip

Der erste Punkt im Rahmen der technischen Aspekte betrifft die auch bei den organisatorischen Aspekten aufgeführte *Berücksichtigung der Bedürfnisse der Mitarbeiter*. Während der Fokus oben jedoch überwiegend auf der Beteiligung der Mitarbeiter an der Erhebung der Ist-Analyse lag, bezieht sich die Berücksichtigung bei den technischen Aspekten auf eine möglichst problemlose Bedienbarkeit des neu einzuführenden Workflowmanagementsystems. So ist es wichtig, den Ablauf der Vorgänge möglichst optimal zu gestalten. Dabei werden an dieser Stelle nicht die Abläufe als Ganzes betrachtet,¹ sondern die Aktivitäten, welche die Mitarbeiter zu verrichten haben. Ergibt sich für den Mitarbeiter eine umständlichere Vorgehensweise, so ist dies dem Mitarbeiter in der Regel nur schwer zu vermitteln. Es ist daher bei der Einführung von solchen Systemen darauf zu achten, daß der Mitarbeiter einen direkten Nutzen von dem Einsatz solcher Werkzeuge besitzt.

Eine optimale Verwendung von Werkzeugen, die der Mitarbeiter für seine tägliche Arbeit benötigt, kann die Akzeptanz ebenfalls deutlich verbessern. Dies bedeutet, daß bei einem Mitarbeiter beispielsweise bei der Bearbeitung einer Aktivität automatisch die notwendigen Werkzeuge (z. B. Textverarbeitungsprogramm, Tabellenkalkulationsprogramm oder Image-Viewer) gestartet werden. Auch sollte darauf geachtet werden, daß Werkzeuge, beispielsweise Textverarbeitungsprogramme, die der Mitarbeiter bereits vor dem Einsatz von Workflowmanagementsystemen nutzt, auch nach der Einführung weiter von ihm verwendet werden können. Der Effekt liegt zum einen darin, daß der Mitarbeiter sich durch die gewohnten Werkzeuge nicht auf neue Tools einstellen muß, was in den meisten Fällen mit einem gewissen

¹ Es versteht sich von selbst, daß die Abläufe bei der Einführung von Workflow-Management-Systemen optimiert werden.

Widerwillen stattfindet. Daneben ist es bei der Beibehaltung der bereits bekannten Werkzeuge auch nicht erforderlich, den Mitarbeiter an zusätzlichen neuen Werkzeugen zu schulen, was immer mit einem entsprechenden Aufwand verbunden ist.

Ein weiterer Faktor, durch den die Akzeptanz positiv beeinflusst werden kann, ist die *Berücksichtigung der Kenntnisse bzw. der Vorbildung der Mitarbeiter*. Es ist davon auszugehen, daß bei einer Breitereinführung von Workflowmanagementsystemen in einer Organisation große Unterschiede hinsichtlich der Gewöhnung an elektronische Werkzeuge existieren. Die Bandbreite kann dabei von Computerneulingen bis zu langjährigen und entsprechend erfahrenen Computerbenutzern reichen. Hier ist eine entsprechend auf die einzelnen Benutzergruppen abgestimmte Vorgehensweise bei der Einführung dringend erforderlich. So sollten Nutzer, die bisher kaum mit modernen Computern in Berührung gekommen sind, durch eine entsprechende Einführungsstrategie langsam an die neue Technologie herangeführt werden. Als ein hilfreiches Mittel haben sich dabei entsprechende Oberflächengestaltungen erwiesen, die beispielsweise einem Nutzer von Alpha-Terminals den Umstieg in eine windows-basierte Oberfläche erleichtern können. Dabei sollte immer beachtet werden, daß die Akzeptanz neuer Verfahren um so größer ist, je geringer die Unterschiede zu dem bereits Bekannten sind.

Zu der Oberflächengestaltung gehört auch der Aspekt der *einfachen, möglichst intuitiven Bedienbarkeit*. Ist die Oberfläche entsprechend gestaltet, so findet sich der Endanwender schneller mit seinem neuen Werkzeug zurecht und nimmt es deutlich besser an. Durch die schnelle Gewöhnung ist neben der gestiegenen Akzeptanz auch mit einer deutlich höheren Produktivität des Systems von Beginn der Einführung an zu rechnen. Daneben können Schulungen kürzer ausfallen, so daß sie ebenfalls wirtschaftlicher durchgeführt werden können. Eine gute Oberflächengestaltung sollte dabei so angelegt sein, daß die Nutzer die täglich benötigten Handgriffe möglichst ohne große Umwege durchführen können und alle notwendigen Informationen auf einem Blick aufnehmen können. Auch kann durch eine entsprechend leichte Bedienbarkeit die Verwendung von diesen Werkzeugen im Rahmen der Führungsebene, auf der sich oft Mitarbeiter ohne jede Computerkenntnisse befinden, forciert werden.

Ein gutes Beispiel für eine einfache Bedienbarkeit läßt sich bei den meisten Web-Browsern finden. Betrachtet man die derzeit in Entwicklung befindlichen Web-Clients für unterschiedlichste Workflowmanagementsysteme, so kann man festhalten, daß durch die Verwendung solcher Clients eine deutliche Akzeptanzsteigerung bei einem gelegentlichen Benutzer eines solchen Systems realisiert werden kann. Dem Mitarbeiter, der nur hin und wieder eine Reisekostenabrechnung in einem Workflowmanagementsystem ausfüllt, wird die Verwendung eines Web-Browsers als Client-Oberfläche für das Workflowmanagementsystem in der Regel deutlich leichter fallen als die Verwendung eines speziellen Workflowmanagementsystem-Clients. Diese Beobachtung gilt sogar auch dann, wenn die Verwendung eines Web-Browsers durch

den Mitarbeiter vorher nicht allzu häufig erfolgte. Vor diesem Hintergrund sind die Entwicklungen der Anbieter von Workflowmanagementsystemen, die in den letzten Monaten auf dem Markt zu beobachten gewesen waren, eindeutig zu begrüßen.

Eine grundsätzliche Entscheidung, die ebenfalls auf die Akzeptanz des Workflowmanagementsystems durch die Mitarbeiter Einfluß besitzt, ist der *Einsatz von Push- oder Pull-Prinzip* zur Aufgabenverteilung innerhalb des Workflowmanagementsystems. Hierbei bedeutet Push-Prinzip, daß eine Aktivität automatisch auf dem Arbeitsplatz eines Mitarbeiters gestartet wird, sobald dieser keine Aktivität mehr ausführt. Demgegenüber bedeutet das Pull-Prinzip, daß der Mitarbeiter eine Menge von Aktivitäten angeboten bekommt² und aus den angebotenen Aktivitäten eine selektiert, sobald er eine Aktivität abgeschlossen hat und eine weitere Aktivität bearbeiten möchte. Grundsätzlich kann konstatiert werden, daß bei der Verwendung des Push-Prinzips eine größere Akzeptanzschwelle bei den Mitarbeitern zu überwinden ist, weshalb dieses Prinzip in der Regel nur bei mengenmäßig häufigen und hochgradig starren Abläufen, beispielsweise in der Auftragsannahme eines überregionalen Versandhandels, sinnvoll erscheint. In den meisten Fällen ist es besser, das Pull-Prinzip zu implementieren, wodurch den Mitarbeitern eine gewisse Form von Selbstbestimmung überlassen bleibt. Selbstverständlich muß bei Verwendung des Pull-Prinzips durch entsprechende Mechanismen, beispielsweise durch Zeitüberwachung, sichergestellt werden, daß die Mitarbeiter unangenehmen Aktivitäten oder mißliebige Kunden nicht unbeachtet über einen längeren Zeitraum liegen lassen, also quasi die Akte immer wieder unter den Stapel legen. Hier lassen sich durch Workflow-managementsysteme aber in der Regel bessere Kontrollmechanismen implementieren, als dies bei der herkömmlichen, papierbasierenden Vorgehensweise, bei der dieses Verhalten ebenfalls anzutreffen ist, möglich ist.

Werden die oben angesprochenen organisatorischen und technologischen Aspekte bei der Einführung von Workflowmanagementsystemen entsprechend berücksichtigt, kann die Einführung dieser Systeme in einer Organisation entscheidend erleichtert werden.

² Er kann die Aufgabe entweder exklusiv angeboten bekommen oder die Aufgabe wird in einem Pool auch anderen Mitarbeitern zur Bearbeitung angeboten. In diesem Fall muß das Workflowmanagementsystem sicherstellen, daß die Aktivität nur durch einen Mitarbeiter bearbeitet werden kann.

2.3 Grundsätzliche Eignung von Workflowmanagementsystemen in unterschiedlichen Branchen

Abschließend sollen einige Branchen nach ihrer grundsätzlichen Eignung für den Einsatz von Workflowmanagementsystemen untersucht werden.

2.3.1 Banken/Versicherungen

Bei Banken und Versicherungen handelt es sich um die Branche, bei welcher der Einsatz von Workflowmanagementsystemen bereits am weitesten vorangeschritten ist. Dieser weitgehende Einsatz ist verständlich, wenn man sich die Produktion dieser Unternehmen betrachtet. Das Papier ist bei dieser Produktion, also beispielsweise der Versicherung, fest in den Produktionsprozeß eingebunden. Eine Effizienzsteigerung der Produktion kann somit durch eine effizientere Verwaltung der Dokumente und eine Optimierung des Produktionsprozesses, wie er beispielsweise durch ein Workflowmanagementsystem mit vorgeschalteter Prozeßreorganisation realisiert wird, erzielt werden. Daher gibt es im Bereich der Banken und Versicherungen bereits sehr weitgehende Installationen, bei denen im Rahmen des Produktionsprozesses weitgehend auf Papier verzichtet wird.

Ein Problem in diesem Zusammenhang stellen die rechtlichen Aspekte der elektronischen Dokumente dar. Hier ist die Rechtsprechung in Deutschland relativ konservativ. Es ist aber damit zu rechnen, daß die Verwendung von optischen Speichermedien bei einer entsprechenden Verfahrensbeschreibung in naher Zukunft der Verwendung der Mikroverfilmung gleichgestellt wird.

2.3.2 Behörden/öffentliche Dienstleister

Ähnlich wie bei Banken/Versicherungen werden auch bei Behörden und öffentlichen Dienstleistern heute große Mengen an Papier verwaltet. Auch in dieser Branche ist das Papier häufig in den Produktionsprozeß integriert. Im Gegensatz zu Banken und Versicherungen, die in der Regel nach marktwirtschaftlichen Gesichtspunkten handeln müssen, war eine effiziente Produktion bei Behörden in der Vergangenheit oftmals nicht erforderlich. Im Rahmen der gestiegenen Finanzknappheit der öffentlichen Hand ist jedoch in den letzten Jahren auch in diesem Bereich ein deutlicher Umschwung hin zu marktwirtschaftlichen Prinzipien festzustellen. Häufig behindern aber alte Vorschriften und Arbeitsanweisungen, die zum Teil noch aus dem letzten Jahrhundert stammen, Reformversuche. Daher ist es hier oftmals nur möglich, durch den Einsatz von Workflowmanagementsystemen die Transportzeiten zu verkürzen, während eine grundlegende Prozeßoptimierung häufig an diesen veralteten Vorschriften scheitert. Doch auch in diesem Bereich sind erste Reformansätze der Vorschriften zu erkennen.

Öffentliche Dienstleister, bei denen die Verwendung von marktwirtschaftlichen Prinzipien deutlich weiter vorangeschritten ist, setzen bereits heute in einigen Bereichen Workflowmanagementsysteme ein.

2.3.3 Handel

Im Bereich des Handels muß zwischen kleinen und großen Betrieben unterschieden werden. Während im Bereich der großen Betriebe, etwa großer Versandhäuser, bereits einige Installationen von Workflowmanagementsystemen existieren, stehen kleinere Handelshäuser einem Einsatz bisher eher skeptisch gegenüber. Hier werden in naher Zukunft wohl eher Systeme zum elektronischen Austausch von Bestellungen und Daten (Stichwort: EDI) in Verbindung mit Dokumentenmanagementsystemen Einzug halten. Auch die Verwendung von Groupwaresystemen, die in der Regel, wie viele am Markt befindliche Dokumentenmanagementsysteme, auch über eingeschränkte Workflowfunktionalitäten verfügen, kann eine sinnvolle Ergänzung darstellen.

Bei großen Handelshäusern werden durch den Einsatz von Workflowmanagementsystemen bereits heute große Effizienzsteigerungen im Bereich der Administration von Bestellungen erzielt. Hier kommen im wesentlichen Produkte zum Einsatz, die den sogenannte Production-Workflow, also die Unterstützung häufig wiederkehrender Standardprozesse, realisieren können.

2.3.4 Industrie

Im Bereich der Industrie lassen sich bisher, etwa verglichen mit den Banken/Versicherungen, eher wenige Installationen von Workflowmanagementsystemen finden. Dies liegt hauptsächlich in der Tatsache begründet, daß in der Vergangenheit zwar wie bei den Banken/Versicherungen die Optimierung des Produktionsprozesses im Vordergrund gestanden hat, bei der Industrie das Dokument bzw. die Verwaltungsabläufe aber nicht primär mit dem Produktionsprozeß verknüpft sind. Wo im Rahmen des originären Produktionsprozesses Abläufe mit Dokumenten identifiziert wurden, beispielsweise bei der Konstruktion oder der Stücklistenverwaltung, wurden auch entsprechende Systeme eingesetzt. Der Einsatz von Workflowmanagementsystemen, die eher im administrativen Bereich plaziert werden können, wird erst in letzter Zeit in Betracht gezogen, nachdem die Optimierung des Produktionsprozesses bereits abgeschlossen ist. Doch auch hier werden, wie im Bereich des Handels, Workflowmanagementsysteme nur für Unternehmen in Frage kommen, die über eine entsprechende Größe verfügen. Für kleinere Unternehmen werden andere Werkzeuge, beispielsweise Dokumentenmanagement- oder Groupwaresysteme eine interessantere Alternative bilden.

3 Aspektorientierte Workflow-Modellierung: ein Erfahrungsbericht

Katrin Stein

Abstract

Bevor ein Workflowmanagementsystem erfolgreich in einem Unternehmen eingesetzt werden kann, ist eine genaue Modellierung der Arbeitsabläufe notwendig. Bereits hier sind jedoch viele Projekte zum Scheitern verurteilt, da ein systematisches Vorgehen bei der Modellierung der komplexen und umfangreichen Abläufe nicht unterstützt wird, und die angebotenen Modelle häufig starr und nur für bestimmte Anwendungsgebiete geeignet sind. In diesem Beitrag wird das Workflow-Modell MOBILE vorgestellt, das durch seine Aspektorientierung eine systematische Modellierung erlaubt, und zudem seine Erweiterbarkeit die Anpassung an beliebige Anwendungsgebiete ermöglicht. Am Beispiel von in Projekten gesammelten Erfahrungen wird gezeigt, wie das Modell durch Abstraktion, Dekomposition, Unabhängigkeit und Erweiterbarkeit die Modellierung komplexer Abläufe unterstützt.

3.1 Einleitung

Der Bereich Workflowmanagement zeichnet sich durch eine sehr große Diskrepanz aus: auf der einen Seite viele (ungerechtfertigte) Lorbeeren, welche Workflowmanagement in die Kategorie von Allheilmitteln stellen; auf der anderen Seite eine enorm hohe Anzahl an fehlgeschlagenen Projekten in diesem Bereich.

Bevor ein Workflowmanagementsystem erfolgreich zur Unterstützung der Ausführung und Kontrolle von Arbeitsabläufen eines Unternehmens eingesetzt werden kann, ist eine genaue Modellierung der Abläufe innerhalb des Unternehmens notwendig. Dabei sind neben der Erfassung des Ist-Zustands auch häufig Reengineering-Maßnahmen notwendig, um das Potential des Einsatzes von Workflowmanagementsystemen ausnutzen zu können. Bereits die Modellierung des Ist-Zustands bereitet jedoch häufig große Probleme. Bei der Modellierung muß zunächst von Details abstrahiert werden können, um einen Gesamtüberblick über die Arbeitsabläufe eines Unternehmens zu erhalten. Wichtig ist in diesem Zusammenhang auch die Zusammenarbeit mit den Mitarbeitern des Unternehmens bei der Analyse der Abläufe. Das Modell muß hier auf einem Abstraktionsniveau liegen, das eine verständliche und überschaubare Diskussion über die modellierten Abläufe erlaubt. Das Modell muß hierfür die Möglichkeit der Abstraktion, bzw. der schrittweisen Konkretisierung vorsehen. Häufig wird in diesem Zusammenhang zwischen Geschäftsprozeßmodellen und Workflowmodellen unterschieden [JaBS97]. Geschäftsprozeßmodelle sind auf einem höheren Abstraktionsniveau angesiedelt als Workflowmodelle und haben eher deskriptiven Charakter. Workflowmodelle

sind dagegen ausführbare Abbilder eines Geschäftsprozesses und werden daher auch als Implementierungsmodell charakterisiert.

Neben der Abstraktion muß jedoch auch die Dekomposition von Modellen unterstützt werden, um die Komplexität der darzustellenden Abläufe zu bewältigen. Eine komplette Modellierung der Prozesse von Beginn an ist nahezu unmöglich, da der Umfang der Tätigkeiten anfangs nicht überblickbar ist, die verwendeten Daten nicht bekannt und erst recht die Abhängigkeiten zwischen einzelnen Arbeitsschritten nicht überschaubar sind. Dies sind nur einige Beispiele zur Verdeutlichung der Komplexität eines Ablaufs. Bei der Modellierung muß daher eine strukturierte Vorgehensweise gewählt werden, die es erlaubt, das Problem der Ist-Zustandserfassung in kleinere Teilprobleme zu zerlegen.

Eine weitere Ursache für die Schwierigkeiten der Modellierung der Arbeitsabläufe, sowohl auf der Geschäftsprozeßebene als auch auf der Workflowebene, liegt in den zur Verfügung stehenden Metamodellen, die die Ausdrucksmöglichkeiten bei der Modellierung der Abläufe festlegen. Die Metamodelle sind, soweit sie überhaupt vorhanden und klar definiert sind, häufig anwendungsbezogen und starr. Die zur Modellierung zur Verfügung gestellten Konstrukte erlauben somit oftmals keine getreue Abbildung der durchzuführenden Arbeitsabläufe. Eine Erweiterung der Workflow- oder Geschäftsprozeßmodelle wird jedoch von den Metamodellen nicht unterstützt.

In diesem Beitrag wird das am Lehrstuhl für Datenbanksysteme der Universität Erlangen-Nürnberg entwickelte aspektorientierte *MOBILE*-Metamodell [JaBu96] vorgestellt, das aufgrund seiner Modularität sowohl die Abstraktion als auch die Dekomposition unterstützt. Zusätzlich wird durch das Metamodell und seine Unterteilung in unabhängige Aspekte eine Erweiterbarkeit gewährleistet, die die Anpassung an beliebige Anwendungsgebiete ermöglicht. Anhand von Beispielen und in verschiedenen Projekten gesammelten Erfahrungen werden anschließend verschiedene Problematiken bei der Modellierung von Workflows diskutiert und die Vorteile einer aspektorientierten Modellierung in diesem Zusammenhang dargelegt.

3.2 Aspektorientierte Workflowmodellierung im *MOBILE*-Modell

Der Schwerpunkt des Workflowmetamodells *MOBILE* liegt sowohl im Entwurf des Modells als auch des zugehörigen Workflowmanagementsystems auf der Modularität. Durch die Modularität werden die folgenden Entwurfsgrundsätze realisiert [Meye88]:

- *Modulare Dekomposition.* Durch die Dekomposition wird eine separate Untersuchung von Teilaspekten, die wie bereits oben verdeutlicht, zur Bewältigung komplexer Abläufe unerlässlich ist, ermöglicht.

- *Modulare Komposition.* Durch die modulare Komposition können bestehende Sachverhalte zu neuen kombiniert werden. Hierdurch wird die Wiederverwendung unterstützt.
- *Modulare Verständlichkeit.* Wichtig für die Erstellung eines Workflowmodells, vor allem bei der Erstellung einer Ist-Analyse in Zusammenarbeit mit den Mitarbeitern eines Unternehmens, aber auch bei später anfallenden Wartungen am Modell ist die modulare Verständlichkeit. Hierdurch können Teilaspekte der modellierten Abläufe unabhängig voneinander verstanden werden.
- *Modulare Kontinuität.* Hierdurch wird ausgedrückt, daß Änderungen an der Problembeschreibung direkt im Workflowmodell reflektiert werden.
- *Modulare Fehlerbegrenzung.* Durch die modulare Fehlerbegrenzung wird gewährleistet, daß fehlerhafte Spezifikationen nur den entsprechenden Teilaspekt betreffen.

Für die weiteren Betrachtungen in diesem Artikel sind vor allem die drei ersten Entwurfsgrundsätze, modulare Dekomposition, modulare Komposition und modulare Verständlichkeit von Interesse.

Das *MOBILE*-Metamodell wurde zur Realisierung dieser Entwurfsgrundsätze und auch um eine beliebige Erweiterbarkeit des Modells zu gewährleisten in unabhängige Aspekte unterteilt, die zusammengenommen eine Gesamtsicht auf den Workflow darstellen. Dabei definiert ein Workflowmetamodell eines Workflowmanagementsystems die Menge aller möglichen Workflowmodelle (Extension). Die wichtigsten Aspekte des *MOBILE*-Metamodells sind:

- *Funktionsaspekt.* Der Funktionsaspekt stellt Konstrukte zur Definition von Workflow-Typen bereit. Desweiteren definiert er, daß bereits existierende Workflow-Typen als Subworkflows in anderen Workflow-Typ-Definitionen verwendet werden können. Workflows, die sich aus Subworkflows zusammensetzen, werden komplexe Workflows genannt. Workflows ohne Subworkflows sind elementare Workflows. Mit diesen Konstrukten wird eine hierarchische Aufgabenzerlegung definiert. Ob es sich bei einem Workflow-Typ um einen Super- oder Subworkflow handelt, wird allein durch seine Verwendung innerhalb eines anderen Workflows als Subworkflow festgelegt, nicht aber durch seine Definition. Neben der strukturellen Definition von Subworkflow-Variablen können auch sogenannte Workflow-Operationen definiert werden.
- *Informationsaspekt.* Der Informationsaspekt ermöglicht die Definition von Parametern, lokalen Variablen und Datenflüssen innerhalb eines Workflow-Typs. Damit ist es möglich, sowohl die in einem Workflow-Typ zur Verfügung stehenden Daten zu modellieren, als auch, wie sie innerhalb des Workflow-Typs verwendet werden ("fließen").

- *Verhaltensaspekt.* Dieser Aspekt stellt Elemente zur Definition von Kontrollflußkonstrukten zur Verfügung. Mit ihnen können typische Konstrukte wie Sequenz, Parallelität oder bedingte Verzweigung modelliert werden, jedoch auch komplexere wie Verzögerung, Deadline oder CASE-Verzweigungen. Diese Kontrollflußkonstrukte werden verwendet, um die Subworkflows eines Workflow-Typs in einer Ablaufreihenfolge anzuordnen. An diesem Aspekt wird die saubere Trennung von Metamodell- und Modellebene in *MOBILE* besonders deutlich. Das Metamodell stellt ein Konstrukt zur Definition von beliebigen Kontrollflußkonstrukten zur Verfügung. Diese können dann bei der Modellierung eines konkreten Workflow-Typs auf der Modellebene zur Beschreibung von Abhängigkeiten zwischen den Subworkflows verwendet werden. Viele der heute existierenden Workflow-managementsysteme stellen auf der Metamodellebene kein Konstrukt zur Definition neuer Kontrollflußkonstrukte zur Verfügung. Sie bieten lediglich eine feste Menge von Kontrollflußkonstrukten zur Modellierung des Verhaltens an. So bietet WorkParty [SNI95] beispielsweise die Konstrukte Sequenz, Alternative, Schleife und Nebenläufigkeit. FlowMark [IBM96] bietet zur Modellierung des Verhaltens Kontrollkonnektoren mit Übergangsbedingungen, Blöcke und Bundles an. Neue Kontrollkonstrukte können in beiden Modellen nicht definiert werden.
- *Organisationsaspekt.* Mit Hilfe des Organisationsaspekts wird zum einen die Aufbauorganisation definiert, in der Workflowinstanzen zur Laufzeit abgearbeitet werden, zum anderen werden Zuordnungsregeln spezifiziert, die festlegen, welcher Mitarbeiter welchen laufenden Workflow zugeteilt bekommt. Zur Definition der Aufbauorganisation werden vom *MOBILE*-Metamodell organisatorische Objekte und organisatorische Beziehungen zur Verfügung gestellt, die beliebig instanziiert und bei der Modellierung einer konkreten Aufbauorganisation verwendet werden können. Zwischen den organisatorischen Objekten können beliebige Beziehungen definiert werden. Auch hier werden zunächst Typdefinitionen als Instanzen der vom Metamodell zur Verfügung gestellten organisatorischen Beziehungen erzeugt. Diese können dann wiederum bei der Definition der Aufbauorganisation verwendet werden. Für die Zuordnung von Ausführenden zu Workflows, werden sogenannte Zuordnungsstrategien definiert, die unter Umständen abhängig von Workflowdaten die Menge der möglichen Ausführenden definieren, festlegen, wie die Ausführenden über die anstehende Arbeit informiert werden, und bestimmen, wie eventuell mehrere Ausführende synchronisiert werden.
- *Operationsaspekt.* Der Operationsaspekt dient der Einbindung der zur Verwendung zur Verfügung stehenden Workflowmanagementsystem-externen Applikationsprogramme. Dazu werden Workflowapplikationen erstellt, die zum einen die Integration der Applikationssoftware bewerkstelligen und zum anderen eine uniforme Aufrufchnittstelle für das Workflowmanagementsystem darstellen.

- *Weitere Aspekte.* Neben den oben dargestellten fünf Aspekten ist die Einführung weiterer Aspekte möglich. Denkbar wäre zum Beispiel die Einführung eines kausalen Aspekts, der die kausalen Abhängigkeiten der Workflow-Typen beschreibt, eines Sicherheitsaspekts, wenn Security eine wichtige Voraussetzung für die Ausführung der Workflows ist, oder eines Historienaspekts, der für die Verwaltung der Historie eines Workflows verantwortlich ist. Wichtig bei der Einführung eines neuen Aspekts ist seine Unabhängigkeit von bereits existierenden Aspekten. Sollten die Überschneidungen mit anderen Aspekten zu groß sein, muß die Erweiterung der entsprechenden Aspekte an Stelle der Neueinführung erwogen werden. Aufgrund der Anwendungsunabhängigkeit des *MOBILE*-Metamodells in allen Aspekten ist eine Erweiterung der Ausdrucksmächtigkeit der Aspekte modellinhärent.

Wie bereits oben gesehen, sind Geschäftsprozeßmodelle illustrative Darstellungen der Prozesse. Wichtig ist vor allem, den logischen Ablauf des Vorgangs zu erkennen, welche Einzelschritte ausgeführt werden müssen, welche Daten benötigt werden usw. Dieses wird auf einer abstrakten Ebene dargestellt, ohne auf Implementierungsdetails einzugehen. Um Geschäftsprozesse ausführen zu können, müssen sie auf Workflows abgebildet werden, die dann die fehlenden Implementierungsdetails konkretisieren. Aus diesen Überlegungen folgt, daß Geschäftsprozeß- und Workflowmodelle zwar die gleichen Abläufe beschreiben, dabei aber unterschiedliche Zielsetzungen verfolgen. Ihre Schnittmenge ist jedoch nicht leer, da in beiden Modellen sicherlich funktionale Arbeitseinheiten, Kontrollfluß oder Datenfluß, um ein paar Beispiele zu nennen, erfaßt werden. Das Abstraktionsniveau ist in diesen gemeinsamen Bereichen unterschiedlich, der Inhalt jedoch der gleiche. Als Beispiel für Informationen, die im Geschäftsprozeßmodell erfaßt werden, für die Ausführung und somit im Workflowmodell jedoch nicht von Bedeutung sind, können Unternehmensziele oder Simulationsinformationen genannt werden. Umgekehrt wird ein Workflowmodell zum Beispiel Informationen über die Rechnerumgebung enthalten, von der im Geschäftsprozeßmodell abstrahiert werden kann. Zusammenfassend kann festgehalten werden, daß in einem Workflowmodell nur Sachverhalte beschrieben werden sollen und können, welche letztendlich auf einem Rechnersystem, genauer einem Workflowmanagementsystem, ausführbar sind. Demgegenüber stehen Beschreibungen von Geschäftsprozessen, welche alle Sachverhalte und Entitäten enthalten, die einen Unternehmensablauf charakterisieren. Insbesondere werden auch Dinge spezifiziert, welche nicht auf einem Rechnersystem realisiert werden können.

Das *MOBILE*-Modell entstand im Rahmen der Entwicklung eines Workflowmanagementsystems. Es stellt daher alle Möglichkeiten zur Modellierung von ausführbaren Workflows zur Verfügung. Die grundsätzliche Idee der Unterteilung in unabhängige Aspekte läßt sich jedoch auch auf Geschäftsprozeßmodelle übertragen.

Durch die Unterteilung eines Geschäftsprozeßmodells in unabhängige Aspekte kann auch diese Modellierung in unabhängige Teilmodellierungen zerlegt werden. Dies ist besonders bei der ersten Erfassung der Abläufe, wie bereits oben gesehen, zur Bewältigung der Komplexität von großer Wichtigkeit. Insbesondere können Aspekte nur zunächst nicht oder komplett nicht betrachtet werden, wenn sie für die Modellierung der Arbeitsabläufe nicht von Bedeutung sind. Durch die Hierarchisierung der Abläufe im Funktionsaspekt kann die in der Einleitung geforderte Abstraktion von Detailwissen unterstützt werden. Die Abläufe werden zunächst auf einem sehr hohen Abstraktionsniveau modelliert und können dann sukzessive verfeinert werden, wobei auch auf diesen Verfeinerungsstufen eine Dekomposition in die einzelnen Aspekte möglich ist. Ein weiterer Vorteil ergibt sich bei der Trennung von Geschäftsprozeßmodellen und Workflowmodellen und der Überführung der ersteren in Workflowmodelle. Eine Modellierung der Unternehmensabläufe sollte zunächst immer auf Geschäftsprozeßebene stattfinden [JaSt96]. Ein Unternehmen kann hierbei beispielsweise in Hinblick auf Leistungsfähigkeit, Durchlaufzeiten, Kundenfreundlichkeit usw. analysiert werden. Erst im Anschluß hieran ist eine Umsetzung in Workflows durchzuführen. Werden sowohl im Geschäftsprozeßmodell als auch im Workflowmodell unabhängige Aspekte modelliert, so ist eine strukturierte und sukzessive Überführung möglich [Neeb96, WoTe95]. Insbesondere können auch Aspekte, die nur für die Geschäftsprozeßebene, bzw. nur für die Workflowebene von Interesse sind einfach identifiziert und behandelt werden.

Im folgenden Abschnitt werden anhand von Beispielen, die in Projekten gesammelten Erfahrungen mit dem Einsatz der aspektorientierten Modellierung verdeutlicht. Dabei soll hier nicht zwischen Geschäftsprozeß- und Workflowmodellierung unterschieden werden, sondern es soll beispielhaft gezeigt werden, welche Vorteile eine aspektorientierte Modellierung mit sich bringt, gleich ob auf Geschäftsprozeß- oder Workflowebene.

3.3 Erfahrungen bei der aspektorientierten Modellierung

Die in diesem Abschnitt geschilderten Erfahrungen basieren zum großen Teil auf zwei Projekten, die der Lehrstuhl für Datenbanksysteme im Bereich der Geschäftsprozeß- und Workflowmodellierung durchgeführt hat. Bei den Projekten handelt es sich um die Erfassung der Arbeitsabläufe bei der Gesellschaft für Konsumforschung (GfK), einem der führenden Marktforschungsunternehmen, sowie bei der Gebühreneinzugszentrale (GEZ) in Köln.

Das Projekt mit der GfK umfaßte das Erfassen und Dokumentieren des aktuellen Produktionsprozesses, das heißt des kompletten Prozesses der Datenproduktion innerhalb des Bereichs der GfK Handelsforschung, von der Erfassung der Daten durch den Außendienst bzw. dem Zusenden der Daten auf Datenträgern durch die Handelsunternehmen, über die Aufbereitung und Hochrechnung der Daten bis hin zur Datenauswertung und Erzeugung von Berichten

[JaST96]. Die Ergebnisse wurden in enger Zusammenarbeit mit den beteiligten Mitarbeitern erarbeitet. Zumeist wurden diese in Interviews über die Ausgestaltung der von ihnen betreuten Abschnitte des Produktionsprozesses befragt. Hierbei wurde insbesondere darauf geachtet, daß Prozeßabschnitte, welche für unterschiedliche Bereiche oder Stellen gleichzeitig von Interesse sind, auch von diesen verschiedenen Personen kommentiert wurden. Beginnend mit der Darstellung des Gesamtproduktionsprozesses wurde sukzessive bis hin zu elementaren Programmaufrufen auch jede Zwischenebene des Prozeßablaufs dargestellt. Als Ergebnis wurde eine Dokumentation des Produktionsablaufs geschaffen, welche in dieser Detailtiefe noch nicht vorgelegen hat. Die Studie identifiziert unter anderem 121 zusammengesetzte Prozeßschritte, 398 elementare Prozeßschritte, 38 Applikationen, 29 Organisationseinheiten und 30 verschiedene Datenbestände.

Das Hauptziel des Projekts mit der GEZ [Höfi96] war, den gegenwärtigen Betrieb, welcher zum größten Teil durch einen sehr umfangreichen Belegfluß geregelt wird, hinsichtlich einer möglichen Umstellung auf elektronische Datenverarbeitung (insbesondere auf das Workflowmanagement) zu untersuchen. Bei der GEZ werden täglich annähernd 45.000 Vorgänge initiiert, die sich vor allem mit dem An- und Abmelden von Hörfunk- und Fernsehgeräten befassen. Dies geschieht in ca. 90% aller Fälle durch schriftliche Korrespondenz. Der GEZ-interne Arbeitsablauf wird hauptsächlich durch den (Material-)Fluß der Briefe und Formulare gesteuert. Insbesondere wird der Kontroll- und Datenfluß durch den Materialfluß determiniert. Die Ergebnisse der Untersuchung der GEZ-Abläufe können nicht nur für einen möglichen Einsatz von Workflowmanagement herangezogen werden, sondern dienen gleichzeitig auch einer Überprüfung der gegenwärtigen Realisierung der internen Abläufe. Die damit verbundene Optimierung der Prozesse ist auf zwei Eigenschaften des Workflowmanagement-Ansatzes zurückzuführen: zum einen den ganzheitlichen, aspektorientierten Modellierungsansatz und zum anderen das phasenweise Modellieren eines Anwendungssystems zunächst auf deskriptiver Ebene (Geschäftsprozesse) und schließlich auf Ausführungsebene (Workflows) [JaSt96].

Vorteile ergaben sich in beiden Projekten aufgrund der Aspektorientierung des *MOBILE*-Metamodells durch

- Abstraktion und Dekomposition, sowie
- die Erweiterbarkeit und die Unabhängigkeit der Aspekte.

3.3.1 Abstraktion und Dekomposition

Wie bereits oben durch die Anzahl der Prozesse angedeutet zeichnen sich die Arbeitsabläufe der GfK durch große Komplexität aus. Erschwerend kam bei der Analyse hinzu, daß in den

Produktionsprozeß zwei Tochtergesellschaften der GfK eingebunden sind. Eine Dokumentation lag weder für die Prozesse an sich noch über die Kommunikation der Gesellschaften oder die Aufbauorganisation vor. Nahezu alle Informationen mußten in Interviews mit den Mitarbeitern gewonnen werden.

Zunächst wurden auf einem sehr hohen Abstraktionsniveau fünf Hauptarbeitsschritte identifiziert, die dann in den folgenden Interviews sukzessive verfeinert wurden. Für jeden Hauptarbeitsschritt wurden mehrere Gesprächsrunden zeitlich versetzt durchgeführt, wobei in jedem Gespräch zunächst eine Verifikation bzw. Korrektur des entsprechenden, jeweils bereits erstellten Modells und anschließend eine Verfeinerung durchgeführt wurde.

Das Resultat des ersten Schritts war das folgende noch sehr abstrakte Modell (Abbildung 3-1). Es wurden zunächst nur die funktionalen Einheiten und der Kontrollfluß (durchgezogene Pfeile) zwischen ihnen definiert. In Abbildung 3-1 ist der übergeordnete Prozeß 'Handelsdaten produzieren' durch ein großes Rechteck mit abgerundeten Ecken, die Subprozesse entsprechend kleiner dargestellt. Der Schatten an den Prozessen deutet an, daß hier eine Verfeinerung durchzuführen ist, daß es sich also um komposite Workflows handelt. Es wurden also bisher nur der Funktions- und der Verhaltensaspekt modelliert, auf die anderen Aspekte wurde zu diesem frühen Zeitpunkt noch verzichtet.

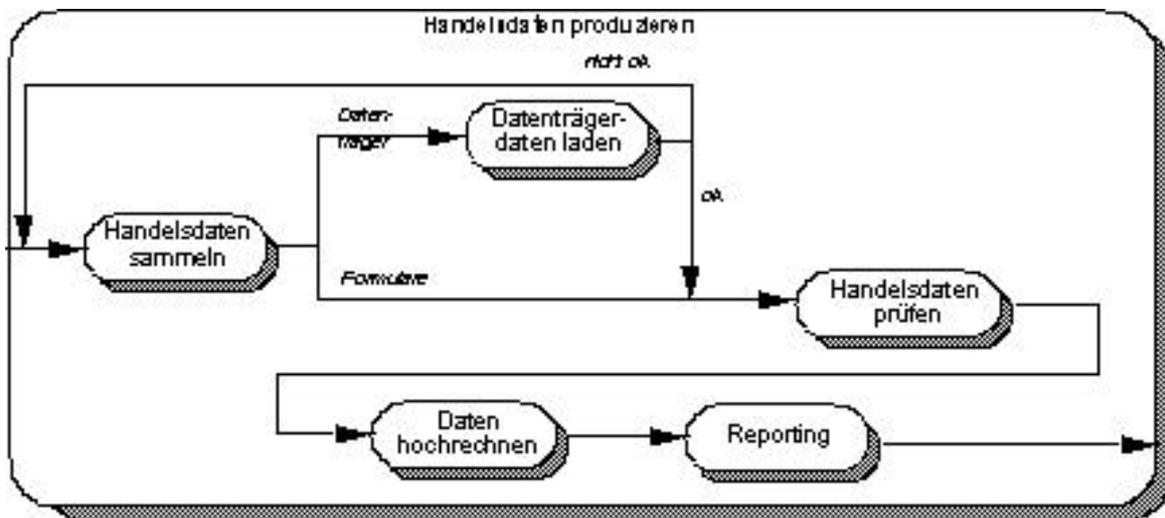


Abb. 3.1: Funktions- und Verhaltensaspekt auf oberstem Abstraktionsniveau

Anschließend wurden die Verantwortlichen und Ausführenden der einzelnen Subprozesse modelliert. Mit Hilfe dieser Informationen konnten die entsprechenden Gesprächsrunden zur Verfeinerung der Prozesse zusammengestellt werden.

Bei der Verfeinerung der Prozesse wurde eine Dekomposition anhand der Aspekte durchgeführt. Hier wird als Beispiel der Subworkflow 'Reporting' dargestellt, weil dieser die

geringste Komplexität aufweist. Zunächst wurde die Zerlegung des Prozesses in Teilprozesse durchgeführt (Funktionsaspekt). Bei diesen Subprozessen handelt es sich um elementare Workflows, das heißt, sie werden nicht weiter verfeinert. In der Abbildung 3-2 unterscheiden sie sich von kompositen Workflows dadurch, daß sie nicht schattiert sind. Die Subworkflows konnten dann im Rahmen des Verhaltensaspekts durch den Kontrollfluß verbunden werden.

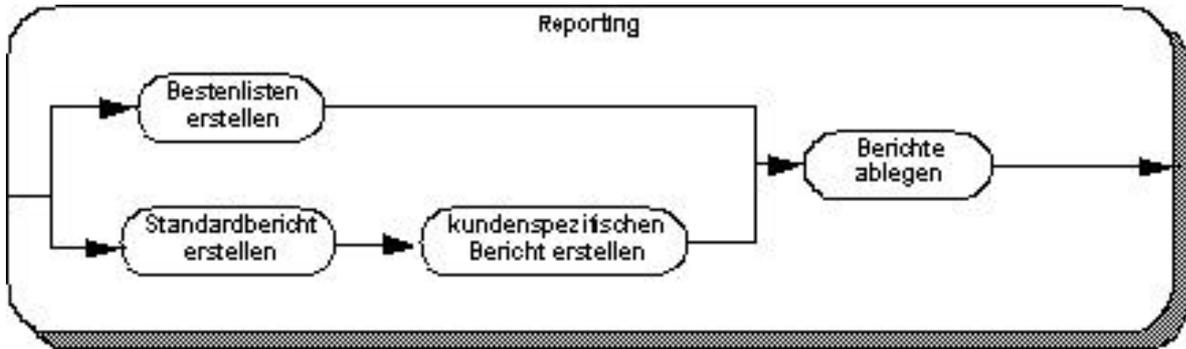


Abb. 3-2: Funktions- und Verhaltensaspekt des Workflows 'Reporting'

Da bei den Diskussionen der Abläufe mit den Mitarbeitern der GfK die verwendeten Applikationen im Mittelpunkt standen, wurden als nächster Aspekt der Operationsaspekt modelliert (graue Kästen). Den Mitarbeitern fiel es hierdurch leichter, den Subworkflows die entsprechende inhaltliche Tätigkeit zuzuordnen. Ausgehend hiervon konnten dann die Daten und der Datenfluß (gepunktete Pfeile) im Rahmen des Informationsaspekts modelliert werden (Abbildung 3-3).

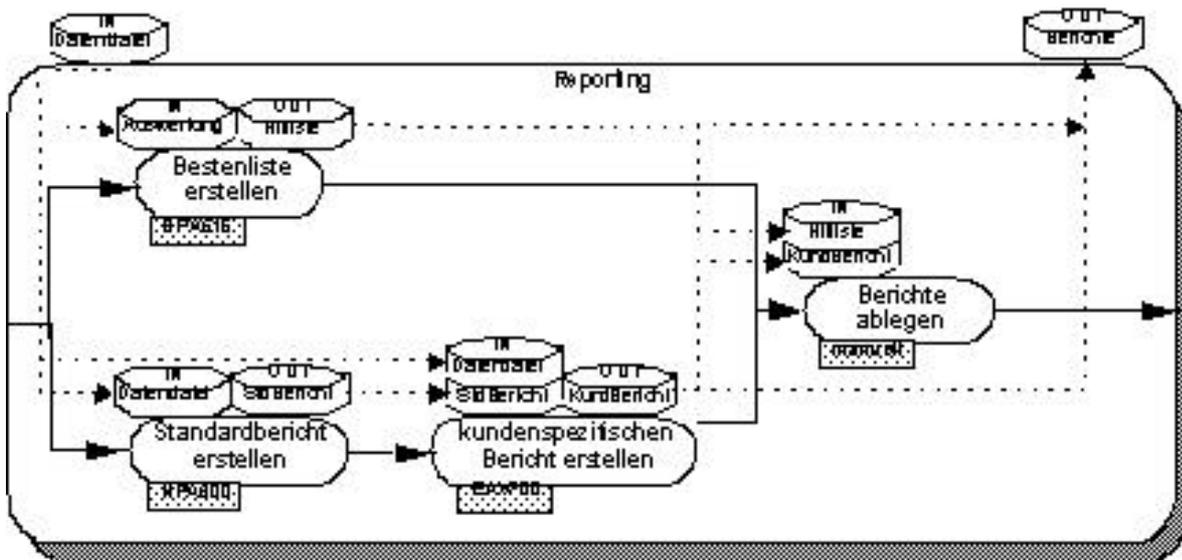


Abb. 3.3: Funktions-, Verhaltens-, Operations- und Informationsaspekt des Workflows 'Reporting'

Abschließend werden hier noch einmal zusammenfassend die Erfahrungen mit der aspektorientierten Modellierung, insbesondere der Abstraktion und Dekomposition, im Projekt der GfK zusammengefaßt:

- *Erste Erstellung des Modells auf sehr hohem Abstraktionsniveau.* Es konnte zunächst ein sehr abstraktes Modell erstellt werden. Dies wurde in Zusammenarbeit mit leitenden Angestellten und Managern erarbeitet, die über globales Wissen über den Produktionsablauf verfügen. Aufgrund dieses Modells konnten dann Arbeitsgruppen mit Sachbearbeitern zusammengestellt werden, um in weiteren Diskussionen deren Detailwissen in das Modell einzubringen.
- *Sukzessive Verfeinerung des Modells.* Das im ersten Schritt auf sehr hohem Abstraktionsniveau erstellte Modell wurde nun in mehreren aufeinanderfolgenden Gesprächsrunden sukzessive verfeinert. Dabei wurde in jeder Gesprächsrunde mit den entsprechenden Mitarbeitern zunächst das bisher erstellte Modell verifiziert und anschließend weiter detailliert. Dabei war es vor allem von Vorteil, daß das Modell anfangs aufgrund seines hohen Abstraktionsniveaus sehr einfach war und die beschriebenen Prozesse durch die Mitarbeiter leicht nachvollzogen werden konnten. Mit dem Detaillierungsgrad des Modells wuchs auch die Vertrautheit mit der Modellierungsmethode, so daß auch bei der Darstellung von vielen Details die Mitarbeiter der GfK weiterhin in der Lage waren, das Modell zu verstehen.
- *Dekomposition anhand des Funktionsaspekts in verschiedene Teilprozesse.* Eine Dekomposition fand durch die Aufteilung des Prozesses in Unterprozesse statt. Jeder Unterprozeß konnte als eine eigene Einheit betrachtet werden und getrennt modelliert und verfeinert werden. Hierdurch ergaben sich vor allem zwei Vorteile: Erstens konnte jeweils eine Auswahl an Mitarbeitern getroffen werden, die über Detailwissen des jeweiligen Prozeßschrittes verfügt. Zweitens konnten die Interviews auf einen kleinen Abschnitt im Prozeßablauf fokussiert werden, ein Überblick über den Gesamtablauf war nicht mehr notwendig.
- *Dekomposition in die verschiedenen Aspekte.* Innerhalb der Modellierung eines durch den Funktionsaspekt vorgegebenen Teilschritts konnten die einzelnen Aspekte getrennt betrachtet werden. Hierdurch konnten die Aspekte, die für die Mitarbeiter von zentraler Bedeutung sind, zuerst betrachtet werden. Im obigen Beispiel handelt es sich um den operationalen Aspekt. Nachdem die verwendeten Applikationen feststanden, konnten die Daten und der Datenfluß leichter identifiziert werden. Der organisatorische Aspekt wurde als letzter Aspekt betrachtet, da er für das Verständnis des Modells und der Abläufe für die Mitarbeiter von geringerer Bedeutung war.

In diesem Abschnitt wurde am Beispiel gezeigt, wie durch die Abstraktion und Dekomposition die Modellierung komplexer Abläufe unterstützt werden kann. Der nächste Abschnitt zeigt an

einem anderen Beispiel die Vorteile der Unabhängigkeit und Erweiterbarkeit der Aspekte bei der Modellierung und Optimierung.

3.3.2 Unabhängigkeit und Erweiterbarkeit

Die Notwendigkeit für die Möglichkeit der Erweiterung des Modells wurde besonders bei der Beschreibung der Abläufe der GEZ mit dem Ziel der Umstellung auf die elektronische Datenverarbeitung deutlich [JaSt96]. Derzeit richten sich alle Arbeitsabläufe der GEZ vor allem nach dem physischen Belegfluß der etwa 45.000 Posteingänge täglich. Hieraus läßt sich die Wichtigkeit des Belegflusses für die GEZ ablesen. Zusätzlich zum physischen Belegfluß existiert jedoch bereits auch teilweise ein elektronischer Datenaustausch zwischen den jeweiligen Applikationen zum Erfassen und Bearbeiten von Kundendaten. Für die Umstellung auf elektronische Datenverarbeitung ist es daher zunächst wichtig, im Geschäftsprozeßmodell zwischen elektronischem Datenfluß und physischem Belegfluß unterscheiden zu können.

Daher wurde hier das *MOBILE*-Metamodell um einen Materialaspekt erweitert, der zum einen den physische Belegfluß beschreibt, und zum anderen auch die Losgröße bzw. die Mengeneinheit der einem Materialfluß zugeordneten Belege festlegt.

Als Beispielprozeß wird hier die Bearbeitung von Gebührenbescheiden dargestellt. Dieser Prozeß verdeutlicht zum einen die Einführung des Materialaspekts, d. h. die Erweiterung des Metamodells um einen weiteren Aspekt und zum anderen wird am Beispiel dieses Prozesses gezeigt, wie die Unabhängigkeit der Aspekte die Optimierung der Abläufe unterstützt.

Ein Gebührenbescheid wird von der GEZ verschickt, wenn nach einer Zahlungsaufforderung und einer Zahlungserinnerung keine Zahlung der Gebühren durch den Kunden erfolgt ist. Legt der Kunde gegen den Gebührenbescheid Einspruch ein, so wird der Prozeß 'Gebührenbescheide bearbeiten' angestoßen. Die einzelnen physischen Gebührenbescheide werden in der Abteilung "Gebührenrecht und Widerspruchsstelle" zunächst vom Koordinator in Gebührenbescheid-Taschen (GB-Taschen) zusammengefaßt ('Taschen anlegen'). Diese Taschen werden auf die einzelnen Sachbearbeiter der Abteilung verteilt, welche die eigentliche Bearbeitung der einzelnen Fälle durchführen ('GB bearbeiten'). Der Subprozeß 'GB bearbeiten' ist ein komplexer Arbeitsschritt, dessen Aufteilung in Unterprozesse hier jedoch nicht von Interesse ist und daher nicht dargestellt wird. Der Bearbeiter entscheidet, wie auf den Widerspruch zu reagieren ist: mit einem individuellen Schreiben, das er dann auch sogleich verfaßt, oder mit einem Formbrief. Die zum Drucken des Schreibens benötigte Information wird an die Druckerei geschickt, wo der Druckauftrag ausgeführt wird ('Brief drucken'). Die GB-Tasche mit den Einsprüchen der Kunden wird zum Koordinator zurückgeschickt. Briefe, die unterschrieben werden müssen, werden von der Druckerei zurück an die Abteilung "Gebührenrecht

und Widerspruchsstelle" geschickt, wo sie vom Koordinator in Unterschriften-Mappen eingeteilt werden ('Einsortieren'). Alle anderen Briefe werden direkt von der Druckerei zum Verschicken zur Poststelle transportiert. Dies ist in der Abbildung nur durch einen Kontrollfluß- und einen Belegflußpfeil angedeutet. Die Unterschriften-Mappen werden zum Unterschreiben wieder zum Sachbearbeiter transportiert ('Unterschreiben'). Hat der Sachbearbeiter die Bearbeitung einer solchen Mappe beendet, wird sie an einen Prüfer geschickt, der die Korrektheit der Vorgehensweise prüft ('Prüfen'). Auch bei 'Prüfen' handelt es sich um einen komplexen Subworkflow, auf dessen detaillierte Darstellung hier jedoch verzichtet wird. Werden vom Prüfer in einem Vorgang Fehler entdeckt, so wird dieser zum Überarbeiten zurück an den entsprechenden Sachbearbeiter gegeben.

Die Abbildung 3-4 zeigt das Geschäftsprozeßmodell der Bearbeitung der Gebührenbescheide. Der Materialaspekt ist durch gestrichelte Pfeile dargestellt. Der Organisationsaspekt, der für eine Optimierung wichtig ist, wird durch Rechtecke an den Subprozessen dargestellt. Der Operationsaspekt wurde nicht modelliert, da er an dieser Stelle nicht von Bedeutung ist. Hier zeigt sich wiederum ein Vorteil der aspektorientierten Modellierung: Durch die Unabhängigkeit der Aspekte können sie beliebig kombiniert werden, insbesondere kann auf die Modellierung eines Aspekts verzichtet werden, wenn er für die Anwendung nicht von Interesse ist.

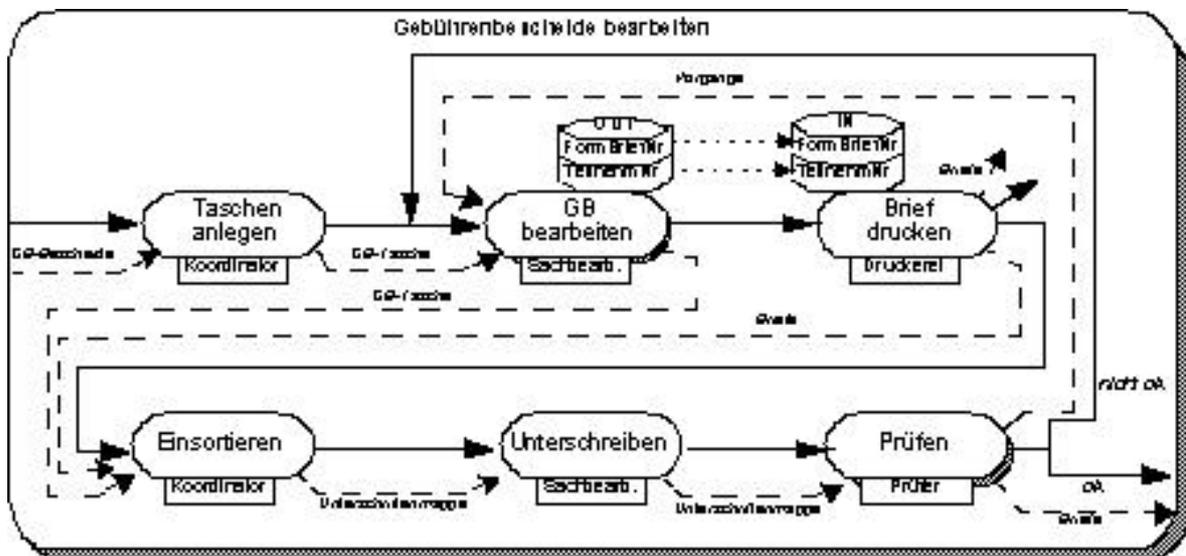


Abb. 3-4: Gebührenbescheidbearbeitung bei der GEZ

Im Rahmen des Projekts wurde nun zunächst eine Optimierung auf Geschäftsprozeßebene durchgeführt. Ziele waren hier zum Beispiel die Reduzierung der auffällig häufigen Bearbeiterwechsel oder die Vermeidung von zeitintensiven und unnötigen Materialflüssen. Es wurde also vor allem der neu eingeführte Materialaspekt unter Berücksichtigung seiner Auswirkungen

auf den Kontrollfluß betrachtet. Hierfür war es besonders wichtig, daß diese beiden Aspekte auch tatsächlich unabhängig voneinander dargestellt wurden.

Beim Ist-Vorgehen der Bearbeitung der Gebührenbescheide im Beispielprozeß ist besonders der ständige Wechsel der ausführenden Agenten auffällig. Jeder Subworkflow wird von einem neuen Bearbeiter durchgeführt. Dies hat zum einen bei jedem Bearbeiter eine neue Einarbeitungsphase zur Folge. Zum anderen resultiert aus dem ständigen Wechsel der Bearbeiter ein aufwendiger Belegfluß, da die Bearbeiter räumlich verteilt sind. Verwirrend und unsystematisch sind auch die verschiedenen Transporteinheiten des Belegflusses. Bei Start des Prozesses liegen einzelne Gebührenbescheide vor, diese werden in Gebührenbescheid-Taschen gruppiert, aus der Druckerei fließen einzelne Briefe zum Koordinator, dieser erzeugt dann wiederum Unterschriftenmappen und letztendlich fließen vom Prüfer einzelne Vorgänge zum Sachbearbeiter. Inhaltlich handelt es sich jedoch immer um die Korrespondenz zu einem (oder mehreren) Gebührenbescheid(en).

Eine erste Optimierung der Arbeitsflüsse läßt sich durchführen, indem dem Sachbearbeiter ein Drucker am Arbeitsplatz zur Verfügung gestellt wird. Formbriefe, die nicht unterschrieben werden müssen und einen Großteil des Druckvolumens ausmachen, werden weiterhin in der Druckerei gedruckt (Abbildung 3-5). Nicht-Standardbriefe und Briefe, die aus rechtlichen Gründen unterschrieben und geprüft werden müssen, werden jetzt direkt am Arbeitsplatz des Sachbearbeiters ausgedruckt. Hierdurch wird der Belegfluß reduziert, und der Subworkflow 'Einsortieren' kann entfallen, da sich sowohl die Briefe als auch die zugehörigen Gebührenbescheid-Taschen bereits am Arbeitsplatz des Sachbearbeiters befinden. Die Transporteinheit Unterschriftenmappe wird überflüssig. Der Prozeß wird übersichtlicher und systematischer.

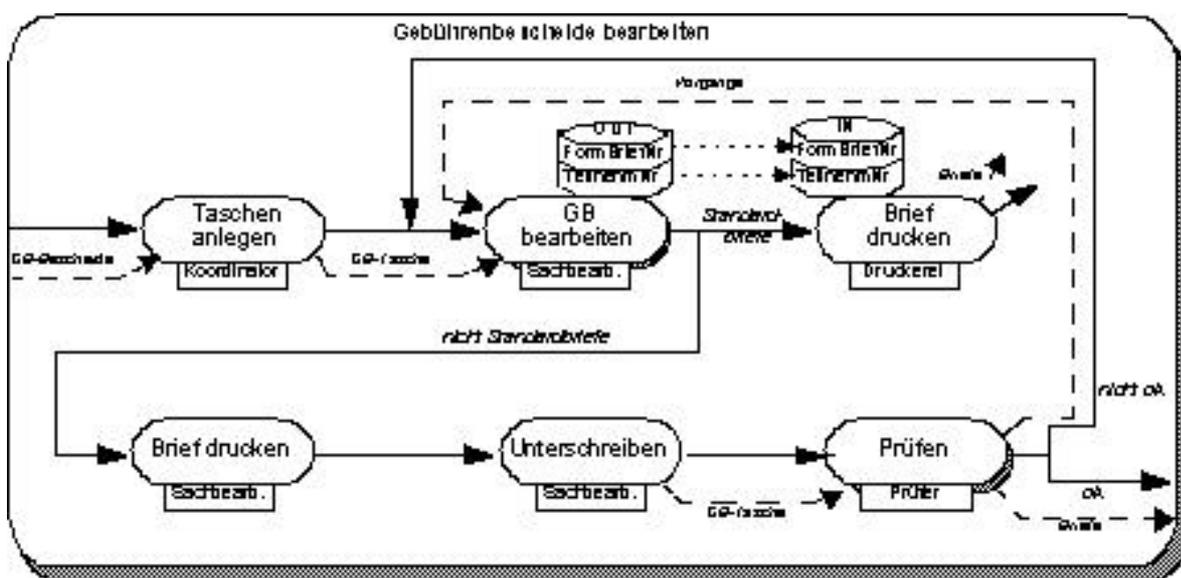


Abb. 3.5: Gebührenbescheidbearbeitung nach Optimierung des Belegflusses

Während auf der Geschäftsprozeßebene bereits erhebliche Verbesserungen im logischen Ablauf erreicht werden konnten, sind auf der Workflowebene weitere Optimierungen aufgrund der Implementierung möglich (Abbildung 3-6³). Besonders relevant ist hier die Umstellung der Bearbeitungsvorgänge auf die elektronische Datenverarbeitung. Auch hier wird zunächst wieder der Materialaspekt unabhängig betrachtet. Nach einer kompletten Umstellung auf elektronische Verarbeitung entfällt dieser Aspekt und die fließenden Daten werden im Rahmen des Informationsaspekts erfaßt. Anschließend kann untersucht werden, inwieweit durch die Umstellung Optimierungen in den anderen Aspekten möglich sind.

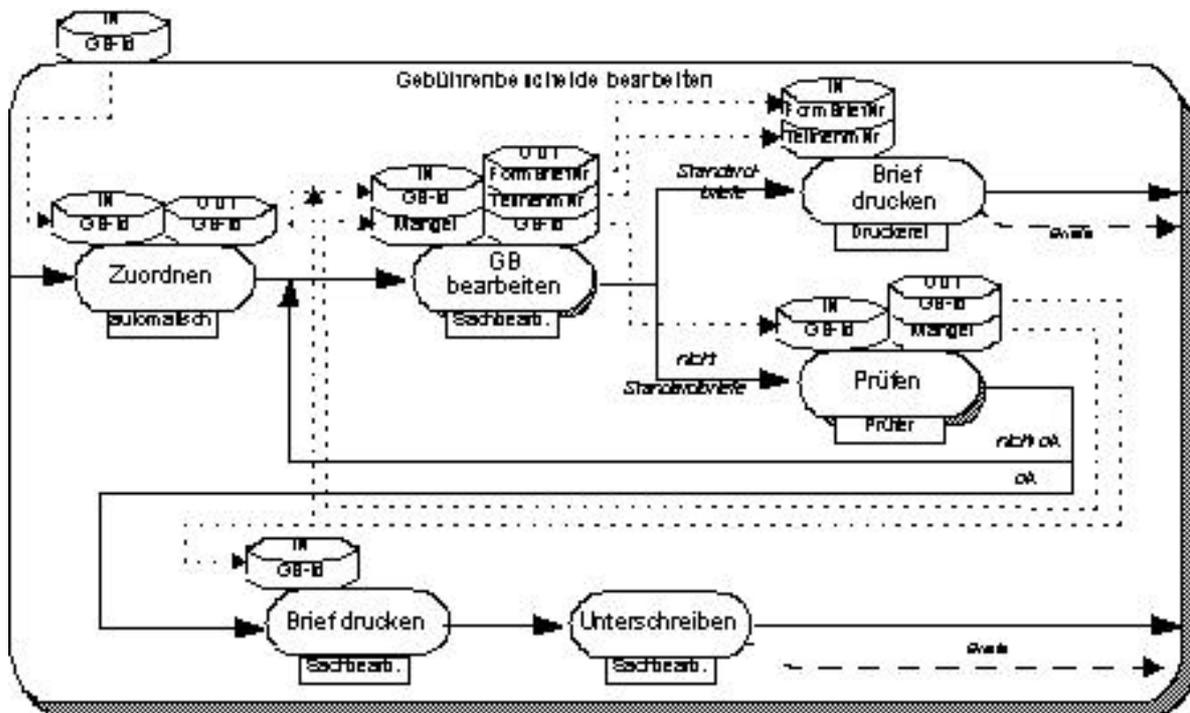


Abb. 3.6: Gebührenbescheidbearbeitung nach der Umstellung auf elektronische Datenverarbeitung

Die Umstellung hat zur Folge, daß alle Posteingänge der GEZ vor der eigentlichen Bearbeitung eingescannt werden. Gleichzeitig werden bereits wichtige Informationen, wie zum Beispiel die Teilnehmerkontonummer, extrahiert und mit dem Dokument abgelegt. Die Vorgänge können, da sie jetzt komplett in elektronischer Form vorliegen, automatisch per Programm oder von einem Sachbearbeiter direkt am Bildschirm bearbeitet werden. Physischer Belegfluß ist nur noch dann notwendig, wenn Kommunikation mit dem Kunden stattfinden muß. Selbst hier ist eine weitere Optimierung möglich, falls mit den Kunden über E-Mail kommuniziert werden kann. Da kein physischer Belegfluß mehr stattfindet, ist auch keine Gruppierung der Bescheide in Gebührenbescheid-Taschen oder Unterschriften-Mappen notwendig, die allein dem

³ Zugunsten der Übersichtlichkeit werden in Abbildung 3-6 Implementierungsdetails nicht dargestellt.

effizienteren Transport dienen. Die Aufgaben des Koordinators, der eine Zuteilung der Gebührenbescheide z. B. abhängig von der Historie des Teilnehmerkontos vorgenommen hat, kann jetzt automatisch und effizient vom System durchgeführt werden.

Durch die Bearbeitung der Dokumente am Bildschirm ergibt sich eine weitere Optimierungsmöglichkeit. Werden bisher die Briefe des Sachbearbeiters ausgedruckt, unterschrieben und anschließend geprüft, so ist nun bereits eine Überprüfung des Vorgangs am Bildschirm möglich. Erst nach der Genehmigung durch den Prüfer werden die Briefe ausgedruckt, um sie an die Teilnehmer zu verschicken. Briefe, die vom Prüfer beanstandet und vom Sachbearbeiter überarbeitet werden, müssen so nicht ein zweites Mal ausgedruckt werden. Das Ausdrucken der Briefe am Arbeitsplatz des Sachbearbeiters kann nun ebenfalls automatisch vom System ausgeführt werden, sobald der geprüfte Vorgang vom Prüfer freigegeben worden ist.

Die Erfahrungen, die im Projekt mit der GEZ mit der aspektorientierten Modellierung und insbesondere der Unabhängigkeit und der Erweiterbarkeit der Aspekte gemacht wurden, lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- *Erweiterung um neue Aspekte.* Der besonderen Bedeutung, die dem Belegfluß innerhalb der GEZ zukommt, konnte auch im Modell Rechnung getragen werden, indem ein neuer Aspekt, der Materialaspekt, eingeführt wurde. Dies war vor allem mit Blick auf die Zielsetzung, der Umstellung auf elektronische Datenverarbeitung, wichtig. Die Modellierung im Informationsaspekt wäre nicht adäquat gewesen, da eine Unterscheidung vom bereits existierenden elektronischen Datenfluß notwendig war.
- *Beliebige Kombination der Aspekte.* Aufgrund der Unabhängigkeit der Aspekte konnte auf die Modellierung einzelner Aspekte verzichtet werden, da sie für die Zielsetzung von geringem Interesse waren. So wurde zur Optimierung des Belegflusses auf die Modellierung des operationalen Aspekts verzichtet, die Modellierung des Verhaltensaspekts, des Materialaspekts und des Organisationsaspekts wurde durchgeführt, da sie Auswirkungen auf die Optimierung hatten.
- *Unabhängige Darstellung der Aspekte.* Die Unabhängigkeit der Aspekte schlägt sich auch in ihrer Darstellung nieder. Hierdurch wurden beispielsweise die häufigen Bearbeiterwechsel entlang des Kontrollflusses besonders augenfällig.
- *Betrachtung ausgewählter Aspekte.* Ziel der Optimierung war zunächst die Reduzierung zeitintensiver Belegflüsse und häufiger Bearbeiterwechsel. Durch die gezielte, unabhängige Betrachtung der entsprechenden Aspekte (Material- und Verhaltensaspekt) wurde die Optimierung unterstützt. Für die Umstellung auf die elektronische Datenverarbeitung reichte es zunächst aus, nur den Materialaspekt zu betrachten. Wissen über andere Aspekte (abgesehen vom Funktionsaspekt) war nicht notwendig. Erst nach der Umstellung mußte der Informationsaspekt betrachtet werden, um diesen der neuen Situation gemäß zu modellieren.

3.4 Zusammenfassung

In diesem Kapitel wurde anhand von in Projekten gesammelten Erfahrungen gezeigt, wie eine aspektorientierte Modellierung bei der Geschäftsprozeß- und Workflowmodellierung sinnvoll eingesetzt werden kann. Hiefür wurde das aspektorientierte Workflowmetamodell *MOBILE* verwendet. *MOBILE* unterteilt die Gesamtsicht auf einen Arbeitsablauf in Aspekte. Die Aspekte sind unabhängig, erweiterbar und unterstützen sowohl die Dekomposition als auch die Abstraktion beim Modellierungsvorgang. Durch die Dekomposition und die Abstraktion wird eine strukturierte und sukzessive Modellierung unterstützt. Durch die Erweiterungsfähigkeit wird unter anderem die Anwendungsunabhängigkeit des Metamodells erreicht. Aspekte, die bisher nicht berücksichtigt wurden, jedoch für eine bestimmte Anwendung benötigt werden, können ergänzt werden. Durch die Unabhängigkeit der Aspekte wird zum einen die bereits erwähnte Dekomposition unterstützt, zum anderen wurde gezeigt, daß durch getrennte und fokussierte Betrachtung einzelner Aspekte ein Optimierungsvorgang vereinfacht wird.

3.5 Literatur

- [Höfi96] Höfig, M.: Anwendung und Bewertung des Workflowmodells *MOBILE* durch Analyse und Modellierung der Geschäftsprozesse einer öffentlichen Verwaltung. Diplomarbeit, Lehrstuhl für Datenbanksysteme, Universität Erlangen-Nürnberg, Juni 1996.
- [IBM96] IBM: IBM FlowMark, Modeling Workflow, Version 2, Release 3. IBM Deutschland Entwicklung GmbH. Document Number SH19-8241-02. Wien 1996.
- [JaBS97] Jablonski, S.; Böhm, M.; Schulze, W. (Hrsg.): Workflow-Management: Entwicklung von Anwendungen und Systemen - Facetten einer neuen Technologie. Erscheint im April 1997.
- [JaBu96] Jablonski, S.; Bussler, C.: Workflow Management -Modeling Concepts, Architecture and Implementation. Thomson International Computer Press, 1996.
- [JaSt96] Jablonski, S.; Stein, K.: Optimierung verteilter Arbeitsflüsse durch Workflow Management. In: VDI Fortschrittsberichte, Softwaretechnik für Kommunikationssysteme, Reihe 10: Informatik/Kommunikationstechnik, Nr. 439, Februar 1996.
- [JaST96] Jablonski, S.; Stein, K.; Teschke, M.: Analyse der Produktionsprozesse in der Handelsforschung der GfK. Abschlußbericht, Lehrstuhl für Datenbanksysteme, Universität Erlangen-Nürnberg, November 1996.
- [Meye88] Meyer, B.: Object-oriented Software Construction. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ 1988
- [Neeb96] Neeb, J.: Konzeption und Implementierung eines Transformators vom Geschäftsprozeßmodellierungswerkzeug BONAPART zur Workflow-Komponente des Produktdatenmanagement-System METAPHASE. Diplomarbeit, Universität Erlangen-Nürnberg, Lehrstuhl für Datenbanksysteme, Erlangen 1996.
- [SNI95] Siemens Nixdorf Informationssysteme AG: WorkParty. Benutzerhandbuch, Version 2.0, Paderborn 1995.
- [WoTe95] DeTeBerkom Projekt WoTel. Workflow und Telekooperation, Bericht zum 3. Meilenstein, Berlin 1995.

4 Einführung von Workflowmanagement in die Praxis aus Sicht verschiedener Perspektiven - das Projekt MOVE

Thomas Goesmann, Jens Hagemeyer, Thorsten Löffeler, Roland Rolles, Rüdiger Striemer

4.1 Übersicht

In vielen Unternehmen und öffentlichen Verwaltungen werden derzeit Überlegungen angestellt, Workflowmanagementsysteme zur Steigerung der Effizienz von Abläufen einzusetzen. Der Bedarf an Information und Aufklärung ist offensichtlich groß, wie die Anzahl der Veranstaltungen und Publikationen in diesem Bereich glauben lassen kann. Auch im wissenschaftlichen Bereich beschäftigen sich zahlreiche Forschungsprojekte mit der Thematik. Ein Blick in die Praxis zeigt jedoch, daß der Anteil großer produktiver Systeme, d. h. laufender Anwendungen mit respektablen Nutzer- und Fallzahlen noch recht gering ist. Teilweise werden gescheiterte Projekte bekannt, die - aus verschiedenen Gründen - dann abgebrochen oder als konventionelle Software-Projekte ohne den Einsatz von Workflow-Technologie weitergeführt werden.

Für diesen Befund ist ein Bündel unterschiedlicher Gründe verantwortlich. So ist die eingesetzte Technologie noch sehr jung, und es existieren noch relativ wenige Erfahrungsberichte, die eine Eignung bestimmter Workflowmanagementsysteme für die in einem Unternehmen vorherrschende Software-Landschaft evaluieren helfen. Darüber hinaus ist die Einführung von Workflow Management in die Praxis ein komplexes Vorhaben, das zum einen in Einklang mit anderen, stärker organisatorisch orientierten Vorhaben wie Qualitätsmanagement nach ISO 9000 oder Business Process (Re-)Engineering stehen muß. Zum anderen greift die Einführung von Workflowmanagement tief in die bestehende Organisation und damit auch in die Arbeitsumgebung der meisten Mitarbeiter ein. Aus diesem Grund ist eine Behandlung mitarbeiterorientierter Belange, wie eine weitgehende Beteiligung oder die Berücksichtigung datenschutzrechtlicher Aspekte, unverzichtbar. Ein weiteres Hindernis wird in der Tatsache gesehen, daß die meisten heute am Markt verfügbaren Workflowmanagementsysteme noch zu starr sind, d. h. vorrangig solche Abläufe unterstützen, die in ihrer Struktur fest vorgegeben sind, und nur wenig Freiräume für Ad-hoc- oder Sonderprozesse lassen.

Das Verbundprojekt „Verbesserung von Geschäftsprozessen mit flexiblen Workflowmanagementsystemen (MOVE)“⁴ nimmt sich diesen Themen an und hat zum Ziel, eine Methodenplattform für die Einführung von Workflowmanagementsystemen zu entwickeln. Über die

⁴ Das Projekt MOVE wird durch das Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie unter der Fördernummer 01 HB 9606/1 gefördert.

Einführung hinaus kommt aber der Umsetzung eines kontinuierlichen, Workflowmodelle und -system betreffenden Verbesserungsprozeß wesentliche Bedeutung zu. Solche workflow-basierten kontinuierlichen Verbesserungsprozesse (KVP) werden in der Literatur an unterschiedlichen Stellen vorgeschlagen (siehe etwa [DGS95]). In kooperierenden Anwenderunternehmen unterschiedlicher Branchen soll ein solcher KVP (Abbildung 4-1) unter Berücksichtigung der oben genannten Schwerpunkte implementiert werden.

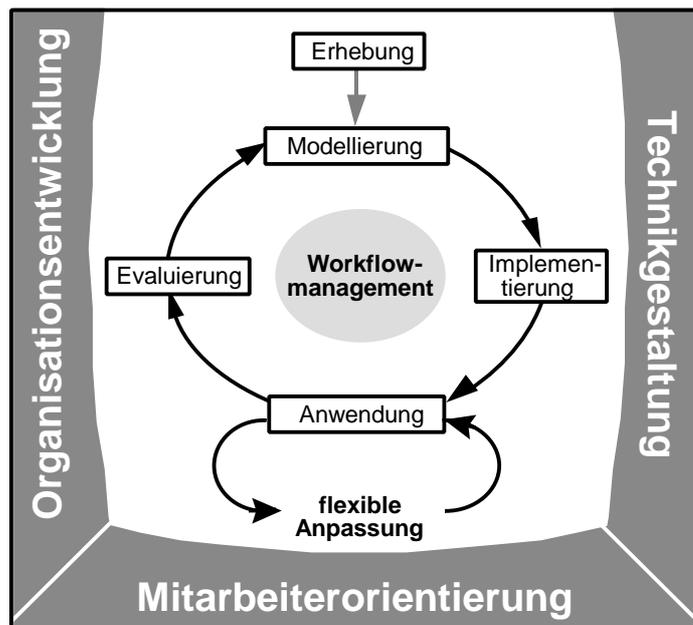


Abb. 4-1: Kontinuierlicher Verbesserungsprozeß für Workflowmanagement

Dieses Kapitel hat zum Ziel, die in Abbildung 4-1 dargestellten Schwerpunkte des Projektes zu erläutern sowie erste Arbeitsergebnisse zu skizzieren. Die Gliederung orientiert sich dementsprechend an diesen Schwerpunkten: In Abschnitt 4.2.1 wird zunächst die organisatorische Dimension des KVP beleuchtet. Neben der Entwicklung entsprechender Vorgehensmodelle soll vor allem die Definition von Zielen und deren Meßbarkeit behandelt werden. Abschnitt 4.2.2 beschreibt die mitarbeiterorientierte Perspektive. Der technologische Aspekt schließlich wird in Abschnitt 4.2.3 behandelt. Neben diesen inhaltlichen Schwerpunkten behandelt Abschnitt 4.3 die Evaluierung der Projektergebnisse in den Anwenderunternehmen und beschreibt die Struktur des MOVE-Verbundes.

4.2 Methoden und Vorgehensmodelle für die Einführung von Workflowmanagement unter Berücksichtigung unterschiedlicher Perspektiven

4.2.1 Organisatorische Aspekte der Workflow-Einführung

4.2.1.1 Kontinuierlicher Verbesserungsprozeß mit Workflowmanagementsystemen

Durch den Einsatz von WMS wird die kontinuierliche Verbesserung von dv-gestützten Prozessen vereinfacht. Durch die Trennung der Steuerungslogik von Programmfunktionen erweitert sich der Spielraum für Veränderungen der Abläufe. Der oben abgebildete Zyklus (Abbildung 4-1) folgt dem Kaizen-Gedanken und hat systematische Verbesserungen auf allen Ebenen zum Ziel. Diese Verbesserungen sollen in vielen kleinen Schritten erfolgen und nicht wie beim Business Process Reengineering (BPR) durch einen drastischen Bruch mit gewohnten Strukturen und Abläufen [Imai94]. Ein kontinuierlicher Verbesserungsprozeß soll getragen sein von den stetigen Bemühungen der Mitarbeiter und nicht durch einen einmalig aus der Führungsebene des Unternehmens kommenden Anstoß. In diesem Sinne gehört der Gedanke des kontinuierlichen Verbesserungsprozesses auch zum Grundverständnis des Total Quality Managements (TQM). Dessen fünftes Grundprinzip ist das der permanenten Verbesserung [WN96]. Die kontinuierliche Verbesserung ist aus TQM-Sicht neben einer stärkeren Kundenorientierung, einer konsequenten Prozeßorientierung, einer strategischen Neuorientierung und einer Konzentration auf Präventivmaßnahmen ein erheblicher Erfolgsfaktor zur Gewährleistung von Qualität in allen Unternehmensbereichen.

Um einen kontinuierlichen Verbesserungsprozeß im Unternehmen in Verbindung mit der Einführung eines Workflowmanagementsystems erfolgreich zu etablieren, sind mehrere Phasen zu durchlaufen. Nach einer Erhebung der gegenwärtigen Geschäftsprozesse werden diese im Rahmen der Sollmodellierung verbessert und als Workflowmodelle abgebildet. Alle zur Anwendung erforderlichen technischen Aspekte (z. B. Schnittstellen zu Anwendungssystemen) werden im Rahmen der Implementierung berücksichtigt (vgl. Abschnitt 4.2.3.2). Während der Phase der Workflow-Anwendung muß eine flexible Anpassung möglich sein, um auf unvorhergesehene Ereignisse reagieren und Verbesserungen schnell umsetzen zu können. Basierend auf den ausgewerteten Daten aus der Workflow-Nutzung (Evaluierungsphase) soll eine Anpassung der Modelle im Sinne einer Verbesserung der Prozesse erfolgen. Die erfolgreiche Durchführung dieses gesamten Zyklus ist abhängig von der Flexibilität, die in den verschiedenen Phasen des Ablaufes gegeben ist, und wird getragen von der Motivation der Mitarbeiter zu einer ständigen aktiven Verbesserung.

4.2.1.2 Strukturelle Organisation kontinuierlicher Verbesserungsprozesse

Dieses aktive Mitdenken kann realisiert werden durch Einführung spezieller Organisationsformen, wie z. B. Betriebliches Vorschlagswesen, Qualitätszirkel (als Form des gruppenorientierten Vorschlagswesens), Lernstatt, Teilautonome Arbeitsgruppe etc. [Urba94]. Im Hinblick auf eine Anwendbarkeit dieser Organisationsformen im Rahmen der workflow-gestützten Prozeßbearbeitung und einer Weiterentwicklung dieser traditionellen Verfahren zur Unterstützung eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses müssen Methoden entwickelt werden, die eine Integration in den Workflow-Zyklus erlauben. Die Ausgangssituation für die erfolgreiche Durchführung dieser partizipativen Methoden ist ideal: aufgrund vorhandener Prozeßmodelle ist eine Transparenz der Abläufe gegeben, durch Monitoring kann auf Vergangenheitsdaten zugegriffen werden, sofortiges Reagieren durch Nutzung von Ausnahmebehandlungsmechanismen [Karb94] ist möglich. So können, insbesondere wenn klare Zielvorgaben existieren (s. nächster Abschnitt), schnell Schwachstellen der aktuellen Prozesse identifiziert werden. Ist die Möglichkeit der Simulation gegeben, so können verschiedene Verbesserungsvorschläge vor der Implementierung validiert werden. Der Kernproblematik von Verbesserungsverfahren, nämlich die der zu langsamen Annahme und Umsetzung von Veränderungsvorschlägen [Anto90], die den Verfahren ihren Schwung nimmt, kann so begegnet werden. Die fundierte Datenbasis ist eine gute Grundlage für die Argumentation gegenüber den Entscheidern.

In unternehmensübergreifenden Workflow-Prozessen besteht das besondere Problem der Kommunikation zwischen den Prozeßbeteiligten. Ein denkbare Szenario ist folgendes: Die Erarbeitung eines Gruppenvorschlags wird durch Groupware-Konzepte, wie z. B. gemeinsames Editieren, gemeinsames Modellieren, Videokonferenz o. ä., unterstützt. Die Sitzung eines Qualitätszirkels wird automatisch organisiert (z. B. über Gruppenterminkalender). Im Verlauf der Sitzung kann auf Daten aus der Workflow-Anwendung (Monitoring-Daten) zurückgegriffen werden, die als Ausgangspunkt für Verbesserungspotentiale geeignet sind. Diese stehen den Sitzungsteilnehmern online zur Verfügung. Das Workflowmanagementsystem ermöglicht nun eine direkte Arbeit am Modell und damit die direkte Umsetzung von Verbesserungsvorschlägen für die Workflow-Anwendung. Solche Konzepte würden damit die bewährten Organisationsformen zur Verbesserung aufgreifen und sie für einen flexiblen und erfolgreichen Einsatz mit der neuen Informationstechnik nutzbar machen.

4.2.1.3 Prozeßziele, Modellierungsmethodik und Kennziffern

Reorganisationsmaßnahmen, wie kontinuierliche Verbesserungsprozesse, werden durchgeführt, um bestimmte Ziele zu erreichen. Diese im Vorfeld der Maßnahmen festzulegen und Mitarbeitern zu kommunizieren, ist Aufgabe des Managements. Nur über ein konsistentes und

operationalisierbares Zielsystem können Zieldivergenzen vermieden und eine Abstimmung von Prozessen aufeinander sichergestellt werden.

Auf oberster Ebene eines solchen Zielsystems stehen klassische betriebswirtschaftliche Ziele wie Effizienz, Schnelligkeit und Qualität der Leistungserstellung. Von gleichrangiger Bedeutung sind jedoch die Faktoren Kundenzufriedenheit [Töpf96], Mitarbeiterorientierung und Flexibilität. Auch gesellschaftliche Ziele sind strukturbestimmend (vgl. [RHW96]). Je nach Prozeß, Produkt und Branche existieren andere kritische Erfolgsfaktoren und wird sich ein anderer Ziel-Mix ergeben. Um sicherzustellen, daß diese Ziele im Rahmen der Prozeßausführungsphase umgesetzt werden können, ist es erforderlich, diese zu operationalisieren, d. h. Teilziele abzuleiten. Dies sollte in der Form einer Ziel-Mittel-Hierarchie erfolgen, an deren Ende quantifizierte, meßbare Größen stehen, die innerhalb einer festgelegten Zeit erreicht werden müssen. Diese Kennziffern werden erfaßt und im Rahmen der Evaluationsphase ausgewertet. Dies gilt für die Verbesserung "im Großen", d. h. im Rahmen der Überarbeitung von Modellen, als auch "im Kleinen", d. h. bei der Nutzung der Flexibilität (vgl. [HHJS97]) während der Ausführung (Abbildung 4-2).

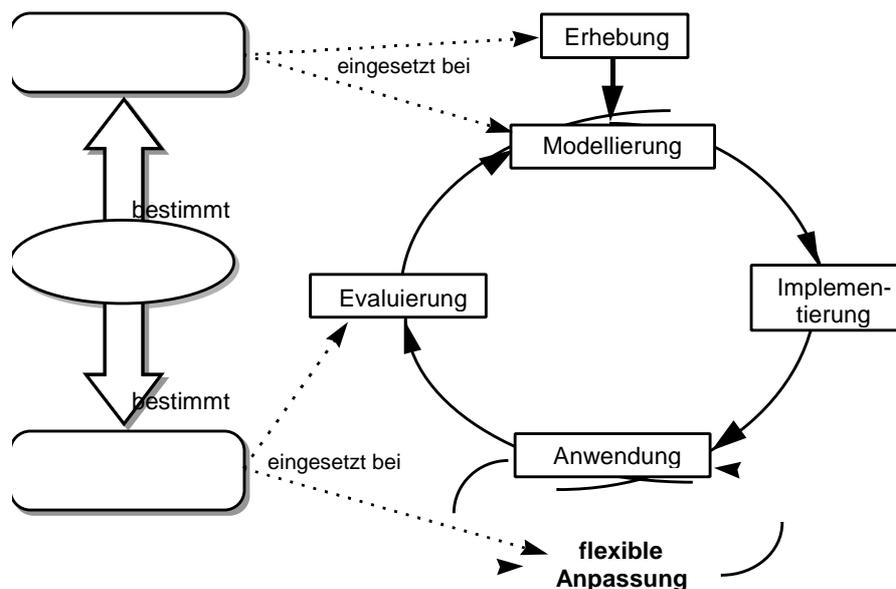


Abb. 4-2: Ziele bestimmen den Workflow-KVP

Die bei der Prozeßgestaltung zu verfolgenden Ziele bestimmen die Methode der Erhebung und der Modellierung. Während es für die Erhebung von Prozessen mit kosten-, erlös- oder zeitbezogenen Zielsetzungen ausreichend sein mag, Prozeßmodellierung in Kombination mit entsprechenden Messungen zu betreiben, ist es beispielsweise für flexible Prozesse unumgänglich, die Methodik zu erweitern. So sind flexible Abläufe dadurch gekennzeichnet, daß Abweichungen vom Plan möglich sind und kurzfristig keine Engpässe bei den genutzten Ressourcen auftreten. Das erfordert unter anderem auf Mitarbeiterseite eine entsprechende Qualifikation, flexible Arbeitszeitmodelle und Kapazitätsreserven bei Betriebsmitteln. Solche

Größen werden aber normalerweise nicht erhoben bzw. modelliert. Dies ist aber für eine Umsetzung erforderlich. Somit bestimmt das Ziel des Sollprozesses die Methodik der Erhebung und der Prozeßgestaltung.

4.2.1.4 Vom Geschäftsprozeßmodell zum Workflowmodell: Erfahrungen aus der Praxis

Im Rahmen des MOVE-Projektes wurde anhand eines Geschäftsprozeßmodells aus einem Betriebsprojekt ein Workflowmodell erstellt. Dabei traten verschiedene Probleme auf, die kurz dargestellt werden sollen. Ein Problembereich war darauf zurückzuführen, daß die Methode zur Geschäftsprozeßmodellierung nicht korrekt angewendet wurde. So wurden im Bereich der Modellierungssyntax Fehler begangen, wie die Verwendung nicht-eindeutiger Bezeichner für verschiedene Ereignisse. Auch auf semantischer Ebene wurden Sachverhalte nicht korrekt abgebildet, wie etwa die Durchführung einer Funktion von zwei Organisationseinheiten, obwohl entweder die eine oder die andere diese durchführt. Da die Modellierung nicht zielorientiert durchgeführt wurde, fehlten zudem relevante Informationen für die Verbesserung. Da Geschäftsprozeßmodellierung aus einer anderen Perspektive als die Workflowmodellierung betrieben wird, ergab sich die Notwendigkeit zur Nacherhebung. So mußte das vorhandene Modell um verwendete Daten und darauf ausgeführte Operationen ergänzt werden und ein einheitlicher Detaillierungsgrad eingeführt werden. Weiterhin war es erforderlich, Regeln für die organisatorische Zuständigkeit abzubilden. Schließlich erwies sich die Workflowmodellierung stellenweise als unnötig aufwendig, da bei Workflowmanagementsystemen bestimmte Konstrukte fehlen, die etwa eine flexible Zuweisung des Bearbeiters möglich gemacht hätten. Zudem können nicht alle betriebswirtschaftlich relevanten Informationen mit Methoden zur Geschäftsprozeßmodellierung abgebildet werden, wie z. B. die für die Gestaltung flexibler Prozesse wichtigen Ressourcenengpässe oder die Mitarbeiterqualifikation. Zur Behebung dieser Defizite wird momentan an einer Erweiterung der Geschäftsprozeß- und Workflow-Beschreibungssprache sowie an einem praxisnahen Vorgehensmodell gearbeitet (siehe Abschnitt 4.2.2).

4.2.2 Die mitarbeiterorientierte Perspektive

Die Verbesserung organisatorischer Abläufe kann wie die Einführung von Informationstechnologie allgemein nicht ohne eine starke Einbeziehung der Mitarbeiter des betreffenden Unternehmens gelingen. Diese Erkenntnis ist seit längerer Zeit weitgehend akzeptiert. In der Praxis jedoch zeigt sich, daß partizipative Konzepte zur Organisations- und Informationssystemgestaltung ein weites Spektrum umfassen. Das Projekt MOVE hat sich u. a. zum Ziel gesetzt, Methodenplattformen zu erarbeiten, die es erlauben, den beteiligungsorientierten Optimierungsprozeß gemäß der spezifischen Situation des jeweiligen Unternehmens zu gestalten. Eine solche Methodik sollte unterschiedliche Formen der Beteiligung je nach Aufgabe der

betroffenen Mitarbeiter in dem Optimierungsprozeß zur Auswahl stellen. Beispielsweise wäre es denkbar, daß zum Projektstart zunächst eine reine Mitteilung an die betroffenen Organisationseinheiten stattfindet, im weiteren Verlauf des Projektes dagegen eine stärkere Partizipation in Form einer eindeutigen Mitbestimmung über projektrelevante Sachverhalte zum Tragen kommt. Aus diesen Gründen wurde durch das Fachgebiet Informatik und Gesellschaft der Universität Dortmund ein „prototypischer Beteiligungsfahrplan“ [Walt96] entwickelt, der nicht eine bestimmte Form der Partizipation vorschreibt, sondern für die Phasen der Geschäftsprozeßoptimierung verschiedene Varianten der Beteiligung - unterschieden nach Betriebsrat- und Mitarbeiter-Beteiligung - vorschlägt. Eine konkrete Ausgestaltung dieses Beteiligungsfahrplanes kann dann für das konkrete Projekt in einem bestimmten Unternehmen erarbeitet werden. So werden beispielsweise für die Phase der Sollkonzeptentwicklung für die involvierten Mitarbeiter die folgenden Beteiligungsformen vorgeschlagen:

- Qualifizierung der Mitarbeiter bezüglich Methoden zur Entwicklung eines Sollkonzeptes
- Workshop zur Sollkonzeptentwicklung des betrachteten Geschäftsprozesses
- Mitbestimmungsrechte entsprechend der in der Planungsphase getroffenen Vereinbarungen
- „Company meets Company“

Ganz grundsätzlich gilt, daß die Einbeziehung der Mitarbeiter in den Gestaltungsprozeß so früh wie möglich stattfinden sollte, denn Konflikte, Anregungen etc. können am besten aufgearbeitet werden, wenn sie bereits in frühen Phasen erkannt werden und nicht erst im weiteren Verlauf des Vorgehens. Dann wurden möglicherweise bereits wichtige Gestaltungsentscheidungen getroffen, die nur schwer oder gar nicht (etwa bei bereits erfolgten Investitionen) rückgängig gemacht werden können. Aus diesem Grund ist es wichtig, bereits am Anfang des Gesamtvorhabens die Kreativität der Mitarbeiter bezüglich der Gestaltung des sie täglich beschäftigenden Geschäftsprozesses zu nutzen. Ein wesentlicher Punkt ist in diesem Zusammenhang die frühe Diskussion und Verabschiedung von gemeinschaftlich angestrebten Zielen und Vereinbarungen zu deren Messung.

Ziele und Motivationen von Mitarbeitern sollten transparent sein und in der Regel schriftlich festgehalten werden. Durch eine Erweiterung der Geschäftsprozeß- bzw. Workflowmodelle kann eine Vielzahl mitarbeiterrelevanter Informationen festgehalten werden, die zur effektiven Optimierung der Geschäftsprozesse wichtig sind. Eine solche Erweiterung von Modellinformationen ist sogar äußerst wünschenswert, da die meisten Sprachen für die Geschäftsprozeß- bzw. Workflowmodellierung lediglich einen Schwerpunkt auf die Optimierung von Ablauf- und Aufbauorganisation legen und dementsprechend ein großes Optimierungspotential vernachlässigen. So sollen zum Beispiel Informationen über die Kommunikation und den Entscheidungsspielraum der Mitarbeiter in den Geschäftsprozeßmodellen festgehalten werden, um den Prozeß entsprechend dieser Aspekte optimieren zu können. Aus diesem Grund werden

Sprachen für die Modellierung von Geschäftsprozessen um solche mitarbeiter-orientierten Sichten erweitert. Dabei wurden zunächst Humankriterien aus der Arbeitswissenschaft auf ihre Übertragbarkeit hin zur Geschäftsprozeßmodellierung untersucht [Hoff96]. Als Hauptkriterien ergaben sich dabei die folgenden Bewertungsmaßstäbe:

- Entscheidungsspielraum
- Kommunikation
- aufgabenbedingte Belastungen
- Zeitspielraum
- Auftragsvariabilität
- Kontakt
- körperliche Aktivität
- Strukturierbarkeit

Anhand dieser Kriterien ist es möglich, die Belastung einzelner Arbeitsplätze zu messen und somit Ausgangsgrößen für die Verbesserung zur Verfügung zu stellen. Die Integration solcher Informationen in Ablaufmodelle erfordert die Erweiterung der den Modellierungsmethoden zugrundeliegenden Metamodelle. Diese Erweiterung wird als nächstes für die Modellierungssprachen ARIS [Sche92] und FUNSOFT [Gruh91] konzipiert. Für die am Fraunhofer ISST entwickelte Prozeßmanagementumgebung CORMAN [DGS95] wird eine solche Erweiterung realisiert.

In vielen mit der Einführung von Workflow Management konfrontierten Unternehmen besteht auf Seiten der Mitarbeiter sicherlich nicht zu unrecht die Befürchtung, daß der Einsatz von Workflowmanagementsystemen mit ihren umfangreichen Protokoll- und Report-Funktionen zu einer stärkeren Kontrolle der Arbeitsleitung führt. Derartigen Ängsten ist einerseits durch eine ehrliche Informations- und Aufklärungspolitik und die Möglichkeit der unabhängigen Informationsbeschaffung durch beratende Dritte zu begegnen. Andererseits gilt es, die bestehende Technologie hinsichtlich der Auswertungsmöglichkeiten zu evaluieren und vorgesehene Schutzmaßnahmen zu aktivieren. Aus diesem Grund behandelt ein spezielles Arbeitspaket die Begutachtung von Workflowmanagementsystemen hinsichtlich dieser Möglichkeiten. Darüber hinaus gilt es, Konzepte zu einer flexiblen Anonymisierung personenbezogener Informationen in Workflowmanagementsystemen zu entwickeln. Ziel ist es, diese Konzepte der Software-Industrie zur Verfügung zu stellen, um eine möglichst breite Umsetzung zu gewährleisten.

4.2.3 Die technologische Perspektive

Der Einsatz von Workflowmanagementsystemen in Organisationen scheitert oftmals, da Workflowmanagementsysteme der derzeitigen Generation zum größten Teil nur fest definierte Abläufe unterstützen und Abweichungen von vordefinierten Abläufen in einem nur unzulänglichen Maße zulassen. Sonderprozesse wie Ausnahmebehandlungen usw. oder ein flexiblerer Ablauf des zu unterstützenden Prozesses werden bislang ebenfalls nur unzulänglich betrachtet.

Darüber hinaus treten nach einer Reorganisation der Geschäftsprozesse bei der Implementierung in ein Workflowmanagementsystem Probleme bei der Applikationsintegration auf. Oftmals ergeben sich hier Interdependenzen zwischen dem angestrebten Sollkonzept und den zu integrierenden Applikationen, vor allem wenn es sich bei den Applikationen um proprietäre Altsysteme handelt. Aus diesem Grund werden aus der technologischen Perspektive des Projekts MOVE Fragestellungen behandelt, wie die oben geschilderten Mißstände der Workflowmanagementsysteme behoben werden können.

4.2.3.1 Flexibilität von Workflowmanagementsystemen

Hierzu ist zunächst eine Identifikation der Flexibilitätsanforderungen an ein Workflowmanagementsystem notwendig. Weiterhin muß untersucht werden, welche Gemeinsamkeiten Sonderprozesse in verschiedenen Organisationen haben, um so allgemeingültige Merkmale für Sonderprozesse zu ermitteln.

Eine erste bereits identifizierte Anforderung hinsichtlich der Flexibilität von Workflowmanagementsystemen ist die Unterstützung sog. *semi-strukturierter Prozesse* durch Workflowmanagementsysteme. Im Gegensatz zu stark strukturierten Prozessen sind bei einem semistrukturierten Prozeß im vorhinein, d. h. zum Zeitpunkt der Modellierung, nicht alle zur Abbildung des Prozeßmodells notwendigen Informationen bekannt.

Im Hinblick auf die Flexibilität bedeutet das einerseits, daß somit auch Prozesse unterstützt werden können, die a priori nicht im Detail geplant werden können, zum anderen können Prozesse so geplant werden, daß dem Benutzer bewußt Entscheidungsfreiräume bei der Bearbeitung offen gelassen werden. Beispielsweise kann der Benutzer zwischen verschiedenen alternativen Abläufen zur Bearbeitung desselben Teilprozesses wählen, je nachdem welcher Ablauf dem Benutzer für einen Vorgang sinnvoll erscheint.

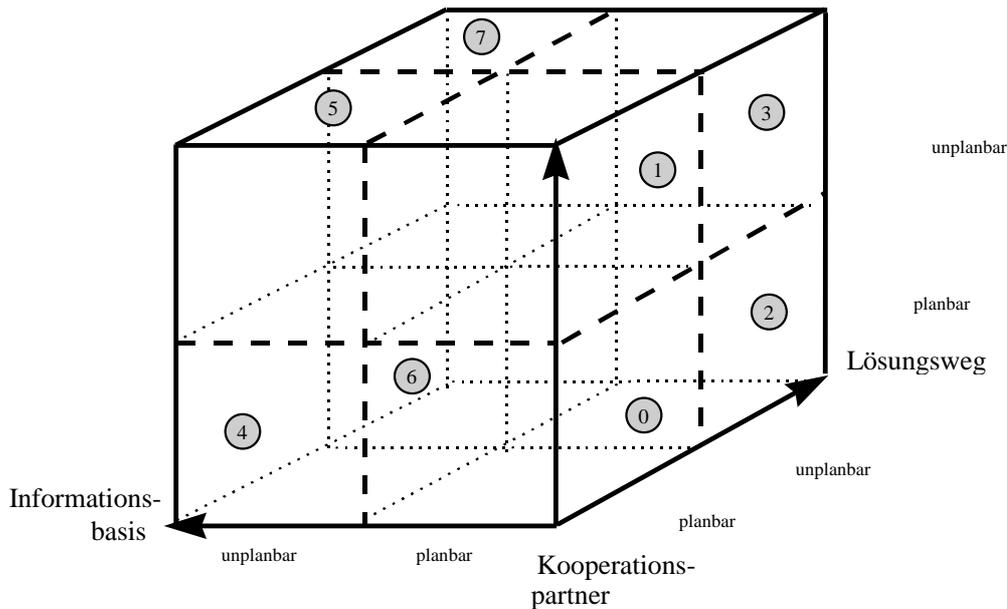


Abb. 4-3: Ein Klassifikationsschema für semi-strukturierte Prozesse [vgl. DHLS96]

Als Grundlage zur Diskussion semi-strukturierter Prozesse wird in [DHLS96] ein Klassifikationsschema für semi-strukturierte Prozesse vorgestellt (Abbildung 4-3). Die Strukturiertheit von Prozessen wird dabei anhand der Planbarkeit zum Modellierungszeitpunkt der Prozeßmerkmale Kooperationspartner, Lösungsweg und Informationsbasis [PR87] unterschieden. Nach dieser Einteilung ergeben sich sechs Klassen semi-strukturierter Prozesse (Klassen 1-6), die Klasse der stark strukturierten Prozesse (Klasse 0), bei der alle Prozeßmerkmale planbar sind, und die Klasse der unstrukturierten Prozesse (7), bei der kein Prozeßmerkmal a priori planbar ist.

Zu den Klassen semi-strukturierter Prozesse werden jeweils Unterklassen gebildet, indem die Unplanbarkeit von Prozeßmerkmalen weiter differenziert wird. Ein Prozeßmerkmal kann a priori unplanbar sein, weil es zwar bekannt, aber wechselnd ist. So könnte die Grundmenge der in Frage kommenden Kooperationspartner für einen Prozeß durchaus festliegen, welche Personen jedoch konkret involviert sind, kann von Fall zu Fall unterschiedlich sein.

Andererseits kann ein Prozeßmerkmal unplanbar sein, weil zum Zeitpunkt der Modellierung die entsprechenden Abbildungsinformationen nicht bekannt sind und erst im Verlauf der Ausführung des Prozesses erarbeitet werden. Ist der Lösungsweg eines bestimmten Teilprozesses beispielsweise noch niemals durchlaufen worden oder schlicht im Vorhinein nicht bekannt, kann auch keine Menge von Alternativlösungen angegeben werden. In diesem Fall ist ein Merkmal unplanbar, da unbekannt. Somit ergeben sich aus den sechs Klassen semi-strukturierter Prozesse eine weitere Verfeinerung in 18 Unterklassen. Für sämtliche Klassen der semi-strukturierten Prozesse sind bereits erste Lösungsansätze für die Prozeßmanage-

mentumgebung CORMAN [DGS95], die am Fraunhofer ISST entwickelt wird, beschrieben worden [DHLS96].

In diesem Zusammenhang ist für die Klasse semi-strukturierter Prozesse mit unbekanntem Lösungsweg ein Verfahren zur Modellierung zum Zeitpunkt der Ausführung, „*late modelling*“ genannt, realisiert worden. Dieses Verfahren stellt einen Ansatz zur Entwicklung von Verfahren zur Ad-hoc-Anpassung von WMS durch Benutzer dar. In [HHJS97] werden dieser und weitere Ansätze zur Erhöhung der Flexibilität von Workflowmanagementsystemen vorgestellt.

Das Konzept des „*late modellings*“ ist in der Prozeßmanagementumgebung CORMAN realisiert, mit deren Hilfe Prozeßmodelle auf der Basis von FUNSOFT-Netzen [Gruh91] modelliert, analysiert und computerunterstützt ausgeführt werden können. Mit Hilfe einer Erweiterung des Konzepts der Rückkopplungsmodifikation [Gruh91] ist es möglich, eine Modellierung zum Ausführungszeitpunkt durchzuführen. Bei der initialen Modellierung wird dabei festgelegt, welche Teile des Prozeßmodells modifiziert werden können, wer eine Modifikation vornehmen darf und zu welchem Zeitpunkt eine Modifikation vorgenommen werden kann. Bei der Definition des Modifikationszeitpunktes wird dabei kein absoluter Zeitpunkt festgelegt, an dem eine Modifikation vorzunehmen ist, sondern es müssen bestimmte modifikationsauslösende Ereignisse eingetreten sein. Diese Festlegung ist deshalb getroffen worden, da zur Modifikation eines Ausschnitts des Prozeßmodells Ergebnisse benötigt werden, die in zeitlich vorgelagerten Teilprozessen des Gesamtprozesses erarbeitet wurden. Auf der Basis dieser Ergebnisse kann dann die entsprechende Modifikation vorgenommen werden. Ist ein solches Ergebnis erarbeitet worden, repräsentiert dieses ein modifikationsauslösendes Ereignis. Wird die Modifikation ausgelöst, wird der als modifizierbar gekennzeichnete Teilprozeß vom Workflowmanagementsystem solange nicht mehr berücksichtigt, bis die Modifikation abgeschlossen wird.

Ein weiterer Ansatz zur Ad-hoc-Anpassung geht im Gegensatz zum Konzept des „*late modelling*“ davon aus, daß alle relevanten Aspekte des Geschäftsprozesses im Vorhinein modelliert werden können. Das zugrunde gelegte Workflowmanagementsystem erlaubt Abweichungen von vorgegebenen Bearbeitungswegen während der Ausführung. Die Abweichungen werden dabei abgespeichert, und es werden mit Hilfe der protokollierten Abweichungen Varianten zum vordefinierten Prozeßmodell erzeugt [HHJS97]. So entsteht im Laufe der Zeit eine Variantenbibliothek. Die möglichen Abweichungen vom Bearbeitungsweg sind dabei solche, die von bereits existierenden WMS unterstützt werden, wie die Auswahl alternativer Bearbeitungswege oder Delegation. Die Prozeßmodellvarianten können zum einen bei der Bearbeitung des nächsten Geschäftsvorfalles wiederverwendet werden, indem dann eine adäquate Variante aus der generierten Variantenbibliothek gewählt wird. Andererseits kann aus

einer Analyse der verschiedenen Varianten eine Entscheidungsgrundlage für einen verbesserten Geschäftsprozeß erzeugt werden.

Ein dritter in [HHJS97] vorgestellter Ansatz hat den Fokus, den Abstimmungsprozeß näher zu untersuchen, der bei Änderung eines vorab festgelegten Bearbeitungswegs, notwendig wird, wenn die Bearbeitung dieses Prozesses die Kooperation mehrerer Personen erfordert. Hierbei werden die Schritte innerhalb des Prozesses, die Aktivitäten unterschiedlicher kooperierender Personen miteinander verbindet, im Prozeßmodell gekennzeichnet. Es werden unterschiedliche Arten von Schrittkennzeichnungen, wie elementare oder zusammengesetzte Schritte, unterschieden. Mit Hilfe dieses Vorgehens können Personen bestimmt werden, die von einer vorzunehmenden Modifikation betroffen sind. Das Ausmaß der Betroffenheit kann dabei unterschiedlich sein, und je nach Ausmaß sind bei jeder Schrittkennzeichnung unterschiedliche Beteiligungsformen zu nennen. Die Beteiligungsformen sind Information, Konsultation und Einspruchsrecht.

Neben dem Ansatz des „late modelling“ gibt es eine weitere Methode, Prozesse mit unbekanntem Lösungsweg zu unterstützen, insbesondere wenn der Lösungsweg auch während der Ausführung nicht festgelegt und damit modelliert werden kann. Betrachten wir beispielsweise den Teilprozeß der Vorbereitung eines Meetings innerhalb eines Prozesses zur Produktplanung. Hier sind zwar im allgemeinen die zugehörigen Informationsobjekte, wie Tagesordnung, Raumbelungsplan etc., planbar, für die Menge der Kooperationspartner und insbesondere für den Lösungsweg ist diese Planbarkeit aber nur in Ausnahmefällen möglich. Darüber hinaus kann ggf. zu keinem Zeitpunkt während der Ausführung der Lösungsweg festgelegt werden, da die Kooperationspartner in ihren weiteren Aktionen nicht eingeschränkt werden sollen. Zur Unterstützung derartiger Teilprozesse bietet sich eine Integration von Workflowmanagement-systemen und Groupwaresystemen, wie z. B. Lotus Notes an, da diese Systeme dem Benutzer eine größtmögliche Flexibilität während der Bearbeitung einer Aufgabe geben, ohne daß eine Modellierung zur Laufzeit notwendig ist.

Eine Architektur, die sowohl Workflowmanagementsysteme mit den oben angesprochenen „late modelling“-Techniken als auch Groupwaresysteme als Steuerungsinstrumente beinhaltet, ist also in der Lage eine umfangreiche Klasse von Prozessen optimal zu unterstützen. Dabei sind folgende Anforderungen an die Integration zu stellen:

- eine einheitliche Benutzerschnittstelle,
- der Transfer von Daten und Dokumenten zwischen Workflowmanagement- und Groupwaresystem und
- der Transfer von Modellierungsinformationen.

Eine Trennung der Benutzerschnittstellen von Workflowmanagement- und Groupwaresystemen ist aus software-ergonomischen Gesichtspunkten inakzeptabel. Vielmehr sind die bestimmenden Aspekte der Benutzerinteraktion bei den Systemen zu identifizieren und in eine gemeinsame Benutzerschnittstelle zu integrieren. Für Workflowmanagementsysteme handelt es sich dabei um den elektronischen Arbeitskorb, bei Groupwaresystemen sind gemeinsame Datenbanken und Kommunikationsmöglichkeiten relevant.

Workflowmanagement- und Groupwaresysteme bieten Unterstützung in verschiedenen Phasen eines übergeordneten Prozesses. Daher müssen notwendigerweise Daten zwischen den beiden Systemen ausgetauscht werden. Hierzu sind geeignete Schnittstellen zu entwickeln, die die Informationsobjekte des Workflowsystems in das Groupwaresystem übertragen und umgekehrt. Dabei ist zu beachten, daß Groupwaresysteme im allgemeinen dokumenten-basiert arbeiten, d. h. dem Benutzer Daten in Form von strukturierten Dokumenten zur Verfügung stellen. Diese Art der Datenverwaltung trifft allerdings nur auf einen Teil der kommerziellen Workflowmanagementsysteme zu. Beispielsweise verwaltet FlowMark [IBM96] Workflow-Daten nicht als formatierte Dokumente, sondern als eine Datenstruktur ohne Formatierungsinformation. Hier sind also geeignete Austauschmechanismen zu entwickeln.

Auf die Flexibilität von Groupwaresystemen zur Bearbeitung von bestimmten Teilprozessen wurde bereits hingewiesen. In manchen Anwendungsfällen kann allerdings auch eine bestimmte Einschränkung dieser Flexibilität sinnvoll sein. So kann es beispielsweise für das oben dargestellte Beispiel einer Meeting-Vorbereitung notwendig sein festzulegen, welche Mitarbeiter auf welche Dokumenttypen Zugriff bekommen und ob es ausgezeichnete Gruppenmitglieder gibt, die beispielsweise das Ende der Bearbeitung festlegen dürfen. In diesem Fall muß eine Schnittstelle geschaffen werden, über die diese Modellierungsinformation in das Groupwaresystem importiert werden kann.

Die Integration von Workflowmanagementsystemen und Groupwaresystemen kann mittels eines horizontalen oder eines vertikalen Ansatzes durchgeführt werden [SG97]. Im Rahmen des Projekts MOVE werden die Anforderungen an eine Integration genau untersucht werden, und es wird eine prototypische Implementierung einer Integration nach dem horizontalen Ansatz mit Hilfe des Workflowmanagementsystems CORMAN entwickelt werden.

4.2.3.2 Vorgehensmodelle zur Entwicklung von Workflow-Anwendungen

Neben der Flexibilität von Workflowmanagementsystemen wird in MOVE die Fragestellung behandelt, inwieweit implementierungstechnische Aspekte einen Einfluß auf die Sollkonzepterstellung haben und wie Vorgehensmodelle aussehen sollten, die diese Tatsache berücksichtigen.

In der Literatur existieren eine Reihe von Vorgehensmodellen zur Entwicklung von Workflow-Anwendungen. Eine Modellierung verschiedener Vorgehensweisen und damit eine vergleichende Darstellung findet sich in [HSW96]. Viele dieser Modelle (etwa [DGS95]) lassen sich durch ein zyklisches, innerhalb eines Zyklus aber streng sequentielles Vorgehen charakterisieren. Die einzelnen Phasen lassen sich wie folgt beschreiben: Auf der Grundlage einer Ist-Modellierung wird eine Schwachstellenanalyse durchgeführt, anhand der eine Sollkonzeption des zu untersuchenden Geschäftsprozesses erfolgt. Nach Auswahl eines geeigneten Workflowmanagementsystems wird das Geschäftsprozeßmodell in ein Workflowmodell überführt, und es werden in einer Implementierungsphase die relevanten Altsysteme und ggf. neu zu erstellende Anwendungen in die Workflow-Anwendung integriert. Im Rahmen eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses können dann anhand des laufenden Systems Erkenntnisse für weitere Prozeßverbesserungen gewonnen werden, die dann zu einer Modifikation des Sollkonzepts führen.

Ein charakteristisches Merkmal solcher Vorgehensmodelle besteht darin, daß die Phase der Sollkonzeption, in der organisatorische Verbesserungen erzielt und dokumentiert werden sollen, von der Phase der Implementierung, in der insbesondere die Eigenschaften der zu integrierenden Anwendungen von Belang sind, abgegrenzt wird. Die in MOVE gewonnenen Erfahrungen zur Workflow-Einführung lassen diese Trennung problematisch erscheinen. Es bestehen vielmehr beiderseitige Abhängigkeiten zwischen der Sollkonzeption und der Implementierung der Workflow-Anwendung, d. h. insbesondere, daß implementierungstechnische Gründe oftmals eine Überarbeitung des Sollmodells in einer späteren Projektphase notwendig machen. Da diese Abhängigkeiten in den bekannten Vorgehensmodellen zur Workflow-Einführung nur in unzureichendem Maße abgebildet werden, sollen in MOVE Vorgehensmodelle erarbeitet werden, die unter Berücksichtigung dieser Interdependenzen eine Hilfestellung zur Workflow-Einführung geben und auf die Projektziele und software-technischen Voraussetzungen eines Unternehmens abgestimmt sind. Im folgenden soll nun genauer auf die Interdependenzen zwischen Sollkonzeption und Implementierung eingegangen werden.

Wird die Sollkonzeption des Geschäftsprozesses und die Workflowmodellierung nicht mit demselben Werkzeug durchgeführt und das Workflowmanagementsystem erst nach erfolgter Sollkonzeption ausgewählt, ergeben sich oftmals Probleme bei der Umsetzung des Geschäftsprozeßmodells in ein Workflowmodell. Hier können fehlende Modellierungsmöglichkeiten oder mangelnde Flexibilität des Workflowmanagementsystems eine Überarbeitung des Sollkonzepts verursachen. Auch Schnittstellen zur automatischen Umsetzung von Geschäftsprozeßmodellen in Workflowmodelle erweisen sich in der Praxis oftmals als wenig hilfreich (vgl. Abschnitt 4.2.1). Integrierte Ansätze [HSW96], also die Aufhebung der Trennung zwischen Geschäftsprozeß- und Workflowmodell, oder die Auswahl eines Workflowmanage-

mentsystems schon zu Beginn der Sollkonzeption können geeignete Mittel sein, um den oben aufgeführten Schwierigkeiten zu begegnen.

Eine besondere, oft unterschätzte Herausforderung bei der Erstellung einer Workflow-Anwendung stellt die Integration der verschiedenen operativen Anwendungen dar. Sollen verschiedene Officesysteme, wie z. B. eine Textverarbeitung oder eine Tabellenkalkulation, in eine Büroanwendung eingebunden werden, bereitet die Integration im allgemeinen nur geringe Schwierigkeiten. Sind allerdings komplexe Altanwendungen, die interne Steuerungslogik und interne Datenverwaltung beinhalten, zu integrieren, können die Eigenschaften dieser Anwendungen das Sollkonzept stark beeinflussen. Im Sollkonzept sind u. a. die einzelnen Aktivitäten des Geschäftsprozesses und die Werkzeuge, also im allgemeinen die Softwaresysteme, mit denen die Bearbeitung einer Aktivität durchgeführt werden soll, festgelegt. Sind Softwaresysteme vorhanden, die eine Menge von Funktionen anbieten (beispielsweise eine Speditionssoftware zur Auftragsannahme, Erfassung von Sendungsdaten, Unterstützung bei der Disposition etc.), ist jeweils nur der Aufruf einer bestimmten Funktionalität zur Durchführung einer Aktivität im Workflow notwendig und wünschenswert. Oftmals bieten Altanwendungen allerdings keine Schnittstellen zum Aufruf einzelner Funktionalitäten an. Falls durch softwaretechnische Methoden keine geeignete Schnittstelle erstellt werden kann, ist eine Überarbeitung des Sollkonzepts notwendig. Aktivitäten, die einzelne Funktionalitäten des Anwendungssystems aufrufen, müssen dann zusammengefaßt werden, und es wird dadurch Steuerungslogik von der Workflow-Ebene in die Anwendungsebene verlagert. Das hierdurch bedingte geringere Granularitätsniveau des Workflowmodells führt u. a. zu einer geringeren Flexibilität der Workflow-Anwendung. Ein besonderes Problem tritt auf, wenn die zu integrierende Anwendung interne Steuerungslogik besitzt, die eine Umsetzung der im Sollkonzept festgelegten Abläufe nicht zuläßt. In diesem Fall kann eine sehr aufwendige Neukonzeption des Sollmodells erforderlich sein.

Die oben geschilderten Erfahrungen zeigen, daß es unter bestimmten software-technischen Voraussetzungen unabdingbar ist, bereits in der Phase der Sollkonzeption die implementierungstechnischen Aspekte und hier insbesondere die Eigenschaften der zu integrierenden Anwendungen zu berücksichtigen. Diesbezügliche Projekterfahrungen zeigen beispielsweise, daß durch eine geeignete Projektteamzusammensetzung, also die Einbeziehung von IT-Entwicklern in frühe Phasen der Sollkonzeption, einerseits Restriktionen durch die Anwendungen schon zu einem frühen Zeitpunkt erkannt werden und andererseits die Entwickler in die Lage versetzt werden, Know-how über den Geschäftsprozeß zu sammeln, was in der Implementierungsphase zu einer geringeren Anzahl von Fehlern und Rückfragen führt.

Die geschilderte Problematik wird im Rahmen von MOVE weiter untersucht. Dazu werden verschiedene Workflow-Projekte betrachtet und in Vorgehensmodelle und Handlungsanweisungen zur Einführung von Workflowmanagementsystemen umgesetzt.

4.3 Evaluierung und Rückkopplung in Anwendungsunternehmen unterschiedlicher Branchen

Im vergangenen Abschnitt wurden die Schwerpunkte des Projektes MOVE aus der organisatorischen, der mitarbeiterorientierten und der technologischen Perspektive beleuchtet. Die Ergebnisse der einzelnen Themengebiete werden in einem Konsortium aus wissenschaftlichen Instituten erarbeitet. Zu diesen gehören das Fachgebiet Informatik und Gesellschaft der Universität Dortmund, das Fraunhofer-Institut für Software- und Systemtechnik ISST und das Institut für Wirtschaftsinformatik an der Universität des Saarlandes (IWi). Um eine möglichst hohe Praxisrelevanz der entwickelten Konzepte zu gewährleisten, haben sich im MOVE-Verbund eine Reihe von Unternehmen unterschiedlicher Branchen zusammengeschlossen, die eng mit den wissenschaftlichen Instituten zusammenarbeiten.

Abbildung 4-4 zeigt die Struktur des Verbundes. Die kooperierenden Unternehmen können dabei in zwei Gruppen eingeteilt werden: In den Unternehmen, die zu der Gruppe der Kernanwender gehören, wird innerhalb der Projektlaufzeit ein workflow-basierter kontinuierlicher Verbesserungsprozeß eingeführt. Bei diesem Vorhaben werden sie durch die beratenden Institute (Fraunhofer ISST und IWi) unterstützt. Die assoziierten Anwender beschäftigen sich in ihren Betriebsprojekten ebenfalls mit den in MOVE behandelten Themen und nehmen aktiv am Informations- und Erfahrungsaustausch teil. Es erfolgt jedoch keine direkte Beratung in den Betriebsprojekten durch die wissenschaftlichen Institute.

Diese Zusammenarbeit verfolgt das Ziel der Evaluierung und Rückkopplung. Die erarbeiteten Konzepte werden in den Unternehmen erprobt. Dazu wird bei den Unternehmen, die in die Gruppe der Kernanwender fallen, die Einführung von Workflowmanagement und die Implementierung eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses unter Anwendung der im wissenschaftlichen Leitvorhaben entwickelten Konzepte durchgeführt. Die dort gewonnen Erfahrungen fließen dann in Überarbeitungen der Methoden und Verfahrensplattformen ein. Doch bereits in der Phase der Entwicklung dieser Konzepte fließen die konkreten praktischen Problemstellung aller Anwendungsunternehmen ein. In regelmäßigen Zyklen findet dazu ein Erfahrungsaustausch statt, dessen Ergebnisse Einfluß auf die wissenschaftlichen Arbeiten nehmen.

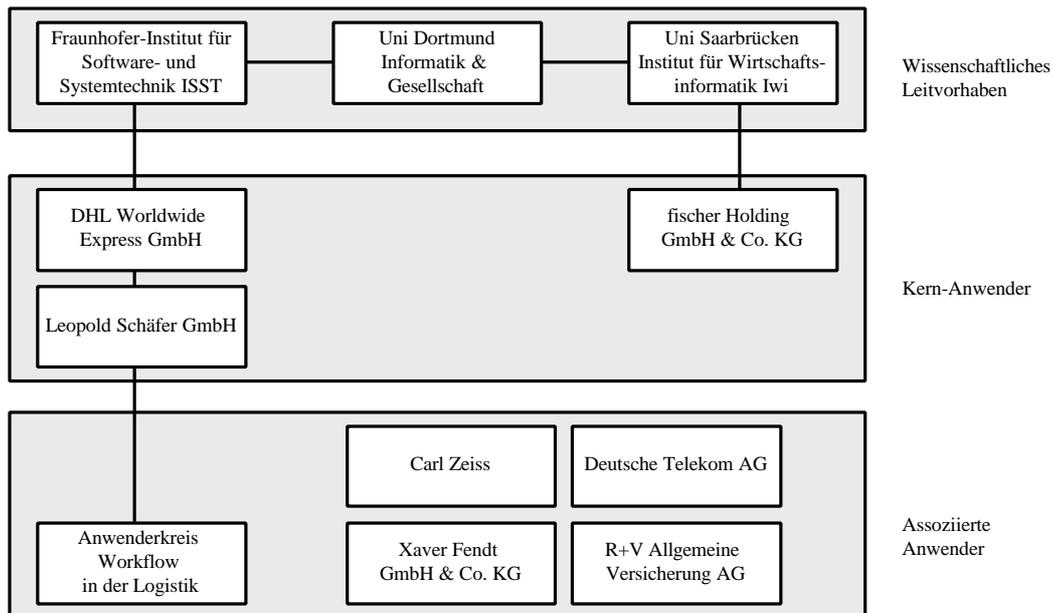


Abb. 4-4: Das Verbundprojekt MOVE

Die Struktur des Verbundes zeigt, daß ein ausgewogener Mix aus Unternehmen des Produktions- und Dienstleistungssektors angestrebt wurde, um eine möglichst breite Verwendbarkeit der Ergebnisse zu garantieren. Im Bereich der Dienstleister nimmt der Anwenderkreis „Workflow in der Logistik“ eine spezielle Rolle ein. In diesem Arbeitskreis haben sich Unternehmen aus der Transportlogistik (Speditionen, Lagerhäuser, Kurierdienste) zusammengefunden, die in ihren administrativen Bereichen in näherer Zukunft Workflowmanagement-Technologie einführen wollen. Innerhalb des Anwenderkreises werden die Erfahrungen aus den kooperierenden Unternehmen vermittelt, und es erfolgt ein Know-how-Transfer, der sich konkret auf die spezifischen Belange einer Branche konzentriert.

Insgesamt wird durch die Struktur des MOVE-Verbundes sichergestellt, daß die erarbeiteten Ergebnisse eine größtmögliche Praxisrelevanz aufweisen. Ein wesentliches Ziel des Projektes ist es daher auch, die Umsetzbarkeit der Ergebnisse durch die Entwicklung von praktischen Leitfäden und Handlungsanweisungen für Unternehmen zu garantieren. Nur auf diese Weise kann die komplexe in MOVE behandelte Problematik, die sich aus organisatorischen, mitarbeiterorientierten und technischen Fragestellungen zusammensetzt, in der Praxis zukünftig besser gelöst werden. Das Projekt hat eine Laufzeit von drei Jahren und endet im Juli 1999.

4.4 Literatur

- [Anto90] Antoni, C. H.: Qualitätszirkel als Modell partizipativer Gruppenarbeit, Bern u. a. 1990.
- [DGS95] Deiters, W.; Gruhn, V.; Striemer, R.: Der FUNSOFT-Ansatz zum integrierten Geschäftsprozeßmanagement. Wirtschaftsinformatik, 37 (1995) 5, S. 459-466.

- [DHLS96] Deiters, W.; Herrmann, Th.; Löffeler, Th.; Striemer, R.: Identifikation, Klassifikation und Unterstützung semi-strukturierter Prozesse in prozeßorientierten Telekooperationssystemen. In: Proceedings zur D-CSCW '96.
- [Gruh91] Gruhn, V.: Validation and Verification of Software Process Models. Dissertation, Universität Dortmund, 1991.
- [HHJS97] Hagemeyer, J.; Herrmann, Th., Just-Hahn, K.; Striemer, R.: Flexibilität bei Workflow-Management-Systemen. In: Software Ergonomie 97, Dresden 1997.
- [Hoff96] Hoffmann, M.: Mitarbeiter-orientierte Erhebung und Modellierung von Arbeitsorganisation bei der Einführung von Workflow-Management, Diplomarbeit, Universität Dortmund, 1996.
- [HSW96] Holtken, R.; Striemer, R.; Weske, M.: Darstellung und Vergleich von Vorgehensmodellen zur Entwicklung von Workflow-Anwendungen. ISST-Bericht 34/96, Dortmund, Juli 1996.
- [IBM96] IBM: IBM FlowMark, Modeling Workflow, Version 2, Release 3. IBM Deutschland Entwicklung GmbH. Document Number SH19-8241-02. Wien 1996.
- [Imai94] Imai, M.: Kaizen: Der Schlüssel zum Erfolg der Japaner. 12. Aufl., München 1994.
- [Karb94] Karbe, B.: Flexible Vorgangssteuerung mit ProMInanD. In: CSCW - Computer Supported Cooperative Work. Hrsg.: U. Hasenkamp; M. Syring; St. Kirn. München u. a. 1994, S. 117-133.
- [PR87] Picot, A., Reichwald, R.: Bürokommunikation. Leitsätze für Anwender. Hallbergmoos 1987.
- [RHW96] Reichwald, R.; Höfer, Cl.; Weichselbaumer, J.: Erfolg von Reorganisationsprozessen, Stuttgart 1996.
- [Sche92] Scheer, A.-W.: Architektur integrierter Informationssysteme - Grundlagen der Unternehmensmodellierung, 2. Auflage, Berlin u. a. 1992.
- [SG97] Striemer, R.; Goesmann, Th.: Workflow Management und Groupware - Abgrenzung und Integration verschiedener Philosophien in der Vorgangsbearbeitung. In: Büroautomation/Bürokommunikation: Konzepte und Unternehmen im Umbruch, Tagungsband zur 20. Europäischen Congressmesse für Technische Kommunikation, ONLINE '97, Band V. Hrsg.: St. Sorg.
- [Töpf96] Töpfer, A.: Kundenzufriedenheit: Die Brücke zwischen Kundenerwartung und Kundenbindung. In: Kundenzufriedenheit messen und steigern, Hrsg.: A. Töpfer. Berlin 1996.
- [Urba94] Urban, Chr.: Das Vorschlagswesen und seine Weiterentwicklung zum europäischen KAIZEN: das Vorgesetztenmodell; Hintergründe zu aktuellen Veränderungen im betrieblichen Vorschlagswesen, 2. Aufl., Konstanz, 1994.
- [Walt96] Walter, Th.: Visualisierungskonzepte für die partizipative Geschäftsprozeßoptimierung mit Workflowmanagement, Diplomarbeit, Universität Dortmund, 1996.

5 Die Workflow Management Coalition

Alexandra G. Bialek

5.1 Einleitung

Die Workflow Management Coalition (WfMC) wurde 1993 gegründet. Sie ist eine internationale, nicht profitorientierte Organisation.

In dieser Organisation sind Hersteller und Nutzer von Vorgangssteuerungssystemen ebenso vertreten, wie Beratungsfirmen, Systemintegratoren, Universitäten und andere Forschungseinrichtungen.

Themen sind die Terminologie im Bereich Vorgangssysteme und die Möglichkeit verschiedene Vorgangssteuerungssysteme zu verbinden. Dies betrifft das Zusammenspiel von verschiedenen Komponenten unterschiedlicher Hersteller ebenso wie die Kooperation von mehreren Gesamtsystemen.

5.1.1 Ziele

Daraus ergeben sich die folgenden Ziele der WfMC:

- Steigerung des Investitionswertes von vorgangsbezogenen Technologien
- Senkung des Beschaffungsrisikos von Workflow-Produkten durch Interoperabilität
- Verbreitung von Vorgangssteuerungs-Technologien

Hauptziel der WfMC ist das letztgenannte.

Um eine große Verbreitung von Vorgangssteuerungssystemen zu erreichen, müssen jedoch zunächst die beiden zuerst genannten Ziele erreicht werden. Ohne die Möglichkeit, Investitionen zu sichern und das Beschaffungsrisiko zu minimieren, gehen nur wenige Anwender das Risiko ein, Vorgangssteuerungssysteme in größerem Umfang einzusetzen.

Dies läßt sich auch durch die aktuelle Marktentwicklung belegen. Seit die ersten Spezifikationen der WfMC veröffentlicht wurden, ist das Interesse am praktischen Einsatz von Vorgangssteuerungssystemen rapide gewachsen.

5.1.2 Mitglieder

In der WfMC haben sich derzeit über 190 Mitglieder – Hersteller, Nutzer, Systemhäuser, Beratungsfirmen, Universitäten und andere Forschungseinrichtungen – weltweit zusammengeschlossen. Sie finden sich vor allem in Europa, in Asien und dem Pazifischen Raum und in Nord- und Südamerika.

In der WfMC sind alle wichtigen Hersteller von Workflow-Produkten vertreten. Auch der Marktführer für Software im PC-Umfeld, Microsoft, ist Mitglied in der WfMC. Dies hat einerseits zur Folge, daß eine einheitliche Definition der Schnittstellenfunktionen durch die unterschiedlichen Interessen der verschiedenen Hersteller erschwert wird. Andererseits ergibt sich daraus aber auch die Chance, daß die von der WfMC definierten Schnittstellen, tatsächlich von allen betroffenen Herstellern genutzt werden und nicht ein Marktführer den anderen Herstellern für sein Produkt optimale Schnittstellen aufzwingt.

5.1.3 Organisation der WfMC

Die WfMC hat sich die in Abbildung 5-1 dargestellte Organisation gegeben.

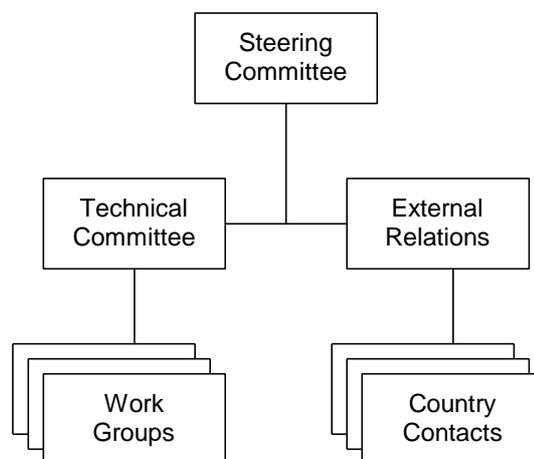


Abb. 5-1: Die Organisation der WfMC

Die Aufgaben der einzelnen „Committees“ und der ihnen untergeordneten Gruppierungen werden im folgenden beschrieben.

Das *Steering Committee* ist allen anderen Gruppen in der WfMC übergeordnet. Es bestimmt die Satzung und ist bei allen Entscheidungen, welche die WfMC und ihre Außenwirkung betreffen, einzubeziehen. Im *Steering Committee* hat jedes Mitglied der WfMC genau eine Stimme. Jedes WfMC-Mitglied kann infolgedessen nur eine/n Mitarbeiter/in in das *Steering Committee* entsenden. An den anderen Gremien können prinzipiell auch mehrere Vertreter

einer Firma oder Organisation teilnehmen. Eine weitere Aufgabe des *Steering Committee* ist die Abstimmung über Vorschläge, die aus den anderen Gremien kommen. Diese Vorschläge betreffen insbesondere Normierungsfragen.

Die thematische Arbeit der WfMC teilt sich auf in die Öffentlichkeitsarbeit und in den technischen Bereich.

Für die Öffentlichkeitsarbeit ist das *External Relations Committee* verantwortlich. Hier werden Presseerklärungen vorbereitet. Außerdem sind die *Country Contacts* Teil des *External Relations Committee*. Diese stellen die lokalen Ansprechpartner der WfMC in den einzelnen Ländern dar. Teilweise existiert mehr als ein Ansprechpartner pro Land.

Das *Technical Committee* bearbeitet die Themen der WfMC aus technischer Sicht. Zu diesem Zweck wird zu jedem identifizierten Themenbereich eine Arbeitsgruppe oder ein Arbeitskreis gegründet. Die Arbeitsgruppen befassen sich mit den aus dem Referenzmodell hervorgehenden Schnittstellen, die Arbeitskreise mit Themen, die teilweise nur einen Aspekt einer Schnittstelle ausleuchten oder aber schnittstellenübergreifend sind. Zu den Aufgaben des *Technical Committee* und der Arbeitsgruppen und -kreise gehört die Erarbeitung und Interpretation von Spezifikationen. Diese Spezifikationen werden vom *Technical Committee* dem *Steering Committee* als künftige Normen vorgeschlagen. Außerdem koordiniert das *Technical Committee* die Arbeit der Arbeitsgruppen und -kreise.

5.2 Referenzmodell

Das Referenzmodell stellt eine abstrahierte Sicht auf Vorgangssteuerungssysteme zur Verfügung. Hierbei wird das Vorgangssteuerungssystem in fünf funktionale Komponenten aufgeteilt.

Diese sind

- Process Definition Tool
- Workflow Engine oder Workflow Enactment Services
- Workflow Client Applications
- Invoked Applications
- Administration & Monitoring

Die Verbindungen zwischen diesen Komponenten werden durch die mit Interface 1 bis 5 bezeichneten Schnittstellen hergestellt, wie in Abbildung 5-2 dargestellt.

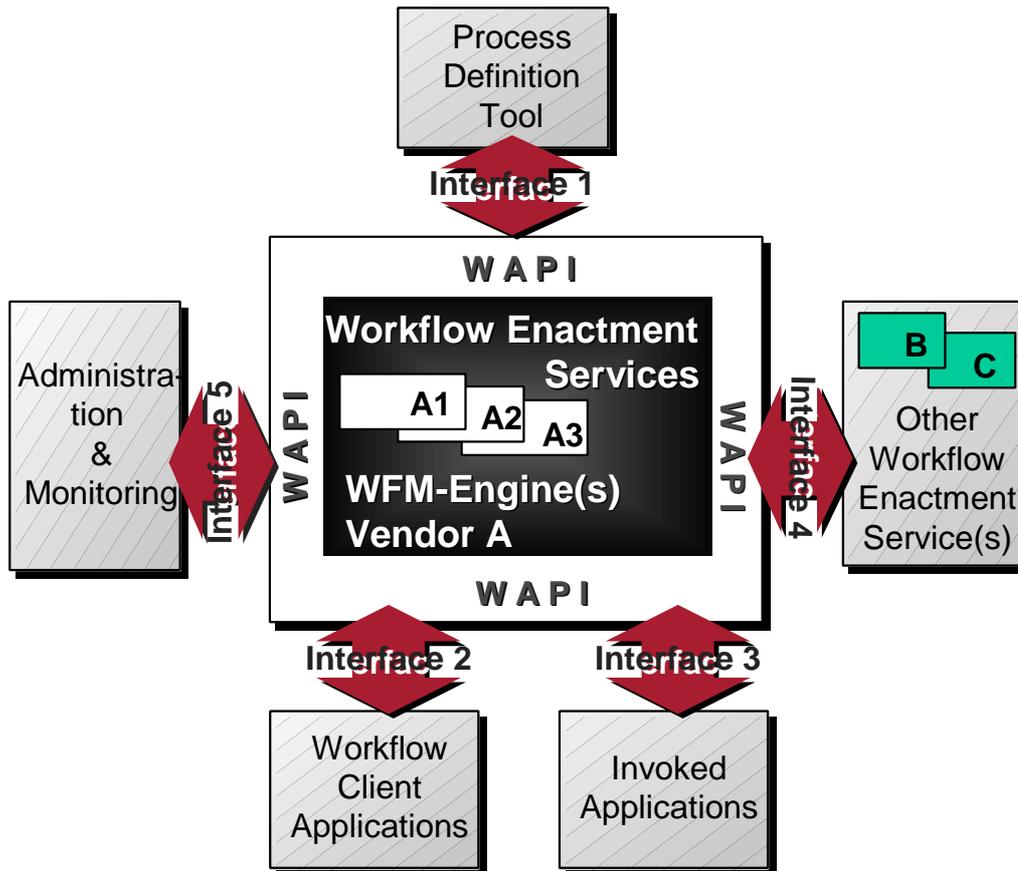


Abb. 5-2: Das Referenzmodell

Genauere Erläuterungen zu den Komponenten und den dazwischenliegenden Schnittstellen finden sich in Kapitel 5.3.

5.3 Arbeitsgruppen und Arbeitskreise

Aus den Schnittstellen im Referenzmodell ergeben sich die *Arbeitsgruppen* 1-5. Diese befassen sich ausschließlich mit der jeweiligen im Referenzmodell definierten Schnittstelle.

Zusätzlich existieren noch *Arbeitskreise*. Diese befassen sich mit Spezialisierungen innerhalb einzelner Schnittstellen, wie z. B. der Arbeitskreis Dokumentenmanagement, oder aber mit schnittstellenübergreifenden Themen, wie der Arbeitskreis zur Konformität. Außerdem können aktuelle Themen, wie zur Zeit Internet/Intranet, zur Gründung weiterer Arbeitskreise führen.

5.3.1 Arbeitsgruppen 1a/1b

Die Arbeitsgruppen 1a/1b befassen sich mit der Schnittstelle zwischen den *Process Definition Tools* und der *Workflow Engine* (Abbildung 5-3).

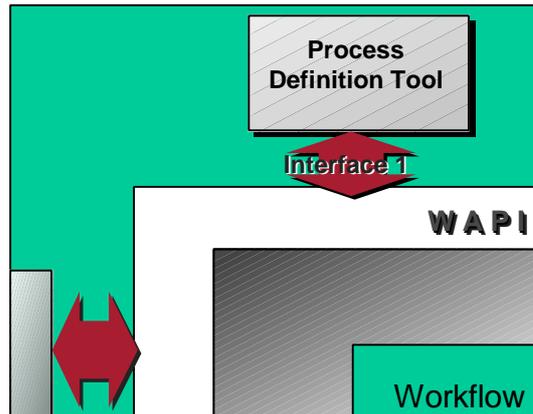


Abbildung 5-3: Schnittstelle 1

In den *Process Definition Tools* werden die Vorgänge definiert. Mit Hilfe der *Workflow Engine* werden sie ausgeführt. Hierbei ist zwischen den Vorgangstypen oder Vorgangsdefinitionen und den Vorgangsinstanzen zu unterscheiden. Die *Workflow Engine* setzt die Vorgangstypen in Vorgangsinstanzen um und arbeitet dann die Vorgangsinstanzen ab.

Zu diesem Zweck wurde in der Arbeitsgruppe 1a eine API- und eine Batch-orientierte Schnittstelle zum Austausch der Prozeß-Spezifikation mit der *Workflow Engine* definiert. Diese Schnittstellendefinitionen sind in der Programmiersprache „C“ geschrieben. Die Schnittstelle ist objektorientiert konzipiert. Die reale Implementierung der Objekte wird den Herstellern überlassen. Lediglich allgemeine Funktionen zur Manipulation von Objekten, Attributen, Listen und zur Verwaltung von Vorgängen wurden definiert. In Abhängigkeit von einem definierten Konformitätsgrad wurden zusätzlich die Attribute der zugrunde gelegten Objekte definiert.

Die Arbeitsgruppe 1b hat eine eigene Sprache zur Beschreibung von Vorgängen entwickelt, die WPDL (*Workflow Process Definition Language*). Diese Sprache stellt ein Metamodell zur Prozeß-Definition zur Verfügung. Die WPDL soll den Austausch von Prozeß-Modellen, bzw. Vorgangstypen, zwischen verschiedenen Modellierungswerkzeugen ermöglichen. Außerdem können mit ihr existierende PDLs (*Process Definition Language*) in ihrer Mächtigkeit auf Konformität mit der WPDL geprüft werden.

5.3.2 Arbeitsgruppe 2

Die Arbeitsgruppe 2 befaßt sich mit der Schnittstelle zwischen den *Workflow Client Applications* und der *Workflow Engine* (Abbildung 5-4).

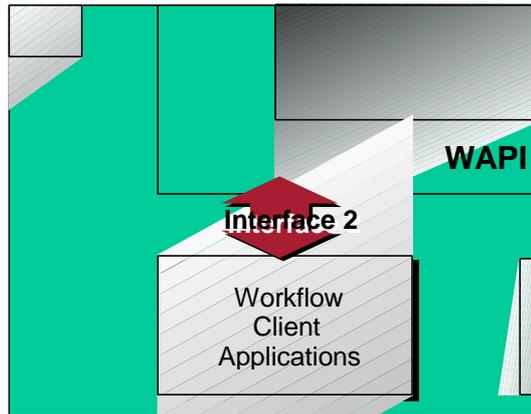


Abb. 5-4: Schnittstelle 2

Die *Workflow Client Applications* sind die Schnittstelle des Vorgangssteuerungssystems zum Benutzer. Sie informieren den Benutzer mit Hilfe des sogenannten *Worklist Handlers*, welche Vorgänge zur Bearbeitung anliegen. Diese werden meist in einem „Eingangskorb“ oder einer „Inbox“ angezeigt. Über Interface 2 gibt die *Workflow Engine* die für diese Aufgaben benötigten Daten an die *Workflow Client Applications*. Ebenso werden über diese Schnittstelle die Vorgänge nach Ende der Bearbeitung wieder an die *Workflow Engine* zurückgegeben.

Auch diese Schnittstelle ist in „C“ definiert und basiert auf Vorgangsobjekten. Sie sorgt für die Unabhängigkeit von Server-Betriebssystem, Datenbanken und Kommunikationsprotokoll.

5.3.3 Arbeitsgruppe 3

Die Arbeitsgruppe 3 befaßt sich mit der Schnittstelle zwischen den *Invoked Applications* und der *Workflow Engine* (Abbildung 5-5).

Hier ist noch großer Diskussionsbedarf. *Invoked Applications* steht für jede Anwendung, die zur Durchführung eines Vorgangs verwendet werden kann. Dies kann eine Textverarbeitung, ein Bildbearbeitungsprogramm, eine Datenbankanwendung oder sogar ein CNC-Programm sein. Die Anwendung kann auf dem Server oder auf dem Client-Rechner ausgeführt werden.

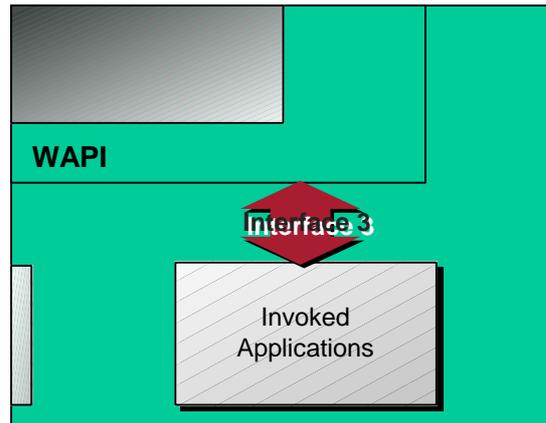


Abb. 5-5: Schnittstelle 3

Abhängig von den darunterliegenden Betriebssystemen kann der Aufruf dieser Anwendungen in unterschiedlichster Form erfolgen. Zudem existieren bereits Normen, wie auf Anwendungen auf entfernten Rechnern oder auf Datenbanken zugegriffen werden kann. Hier seien als Beispiele CLI, DDE, RPC, ODBC und SQL genannt.

Außerdem soll die Möglichkeit bestehen, Vorgangskontrolldaten an die Anwendung zu übergeben und von der Anwendung wiederum zu erfahren. Dies ermöglicht dann auch die Nutzung von Anwendungsdaten für vorgangsspezifische Funktionen.

5.3.4 Arbeitsgruppe 4

Die Arbeitsgruppe 4 befaßt sich mit der Schnittstelle zwischen verschiedenen *Workflow Engines* (Abbildung 5-6).

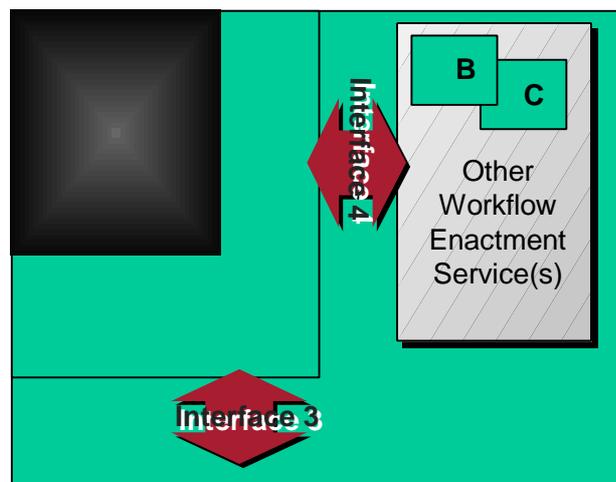


Abb. 5-6: Schnittstelle 4

Es geht also um den Austausch von Vorgängen zwischen verschiedenen Vorgangssteuersystemen. Dieser Austausch kann in unterschiedlicher Weise bewerkstelligt werden. Die

Kooperation zwischen verschiedenen Vorgangssteuerungssystemen ist in verschiedene Ebenen der Zusammenarbeit eingeteilt.

Auf der einfachsten Ebene werden lediglich die Nutzdaten ausgetauscht. Auf beiden Systemen existiert der Anteil des gemeinsamen Vorgangs, der in dem jeweiligen System auch tatsächlich abgearbeitet wird. Hierfür müssen geeignete Austauschformate für die betroffenen Dateien definiert werden. Dies ist insbesondere dann wichtig, wenn verschiedene Anwendungen zur Bearbeitung ein und derselben Datei in den verschiedenen Vorgangssteuerungssystemen Verwendung finden. Außerdem sind die Protokolle zum Datenaustausch zu normieren.

Auf der nächsthöheren Ebene existieren Synchronisationspunkte, an denen eine Meldung über den Vorgang an das jeweils andere System erfolgt. An diesen Synchronisationspunkten werden ausgewählte Kontrolldaten ausgetauscht.

Weitere Ebenen sind einfache Gateways, die eine Interprozeßverknüpfung erlauben, und Punkt-zu-Punkt-Verbindungen, bei denen die Vorgänge vollständig übergeben werden und in allen beteiligten Systemen weiter verfolgt werden können.

5.3.5 Arbeitsgruppe 5

Die Arbeitsgruppe 5 befaßt sich mit der Schnittstelle zwischen den *Administration & Monitoring Tools* und der *Workflow Engine* (Abbildung 5-7).

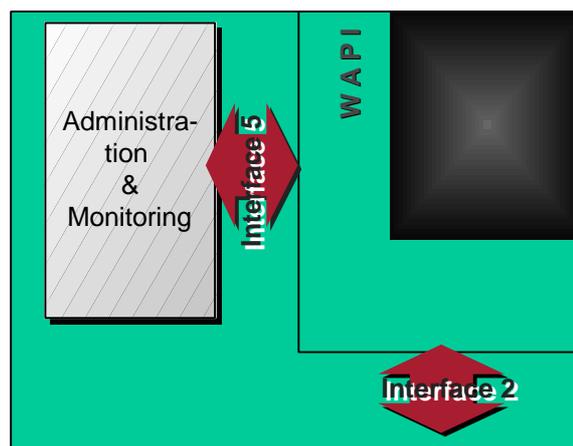


Abb. 5-7: Schnittstelle 5

Hier sollen isolierte Sichten der einzelnen Vorgangssteuerungssysteme durch einen Gesamtüberblick ersetzt werden. Insbesondere wird die Schnittstelle 5 die Einsicht in den Status aller Vorgänge innerhalb einer Organisation unabhängig vom Vorgangssteuerungssystem erlauben. Außerdem wird dadurch der Einsatz bedarfsspezifischer Monitoring-Tools ermöglicht.

Das Thema *Monitoring* ist insbesondere in Deutschland sehr problematisch. Hier werden auch Überlegungen zu den folgenden Fragen wichtig:

- Wann ist *Monitoring* sinnvoll?
- Welche Daten sind für *Monitoring* notwendig?
- Wann und wie kann Monitoringfunktionalität mißbraucht werden?
- Wo wird geltendes Recht verletzt, wenn bestimmte Daten zugreifbar gespeichert werden?
Welche Daten betrifft dies?

5.3.6 Arbeitskreis Terminologie

Der Arbeitskreis Terminologie befaßt sich mit der sprachlichen Grundlage. Es geht hierbei um die Begriffsfindung und die Definition von Begriffen im Umfeld des Begriffs *Workflow*. Hier wurde ein Glossar erarbeitet, das nach Anforderung aus den anderen Arbeitskreisen und -gruppen erweitert werden kann. Die Begriffsfindung erfolgte in Englisch, Übersetzungen in andere Sprachen werden diskutiert.

5.3.7 Arbeitskreis Konformität

Der Arbeitskreis Konformität betrifft alle Schnittstellen. Er befaßt sich mit der Festlegung von unterschiedlichen Graden von Konformität. Diese unterschiedlichen Grade erfordern entsprechend unterschiedliche Konformitätskriterien. Die Konformitätskriterien werden in enger Zusammenarbeit mit der jeweils betroffenen Arbeitsgruppe definiert. Außerdem werden Tests zur Prüfung der Konformität definiert.

5.3.8 Arbeitskreis Internet

Entstanden ist der Arbeitskreis Internet aus der Frage heraus, ob *Interface 2* nicht auch sinnvollerweise in Java zu definieren sei. Die durch diese Frage ausgelöste Diskussion führte zur Gründung eines eigenen Arbeitskreises zum Themengebiet Internet. Er befindet sich noch in der Definitionsphase bezüglich der eigenen Aufgabenstellung. Die die Diskussion auslösende Frage wurde zwischenzeitlich darum erweitert, bei welchen weiteren Schnittstellen eine Implementierung in Java sinnvoll erscheint.

5.3.9 Arbeitskreis Dokumentenmanagement

Der Arbeitskreis Dokumentenmanagement befaßt sich mit einem speziellen Typ von Anwendungen, nämlich der Bearbeitung und Speicherung von Dokumenten. Dieser Anwendungstyp findet sich häufig in Zusammenhang mit bürobasierter Vorgangsbearbeitung.

Dieser Arbeitskreis arbeitet auch mit anderen Gremien zusammen; näheres wird später erläutert.

5.3.10 Arbeitskreis WorkStone

Der Arbeitskreis WorkStone hat sich im März 1997 neu gegründet und befaßt sich mit der Festlegung eines Systems zu vergleichenden Messungen von Vorgangssteuerungssystemen.

5.4 Zusammenarbeit mit anderen Gremien

Die Workflow Management Coalition arbeitet auch mit anderen Gremien zusammen. Diese Zusammenarbeit soll insbesondere Mehrfachdefinitionen und unterschiedliche Normen, abhängig vom definierenden Gremium, vermeiden. Außerdem dient diese Zusammenarbeit auch dem steten Hinterfragen der eigenen Sichtweise, da jedes Gremium einen anderen Schwerpunkt hat und damit den Begriff *Workflow* jeweils anders auffaßt. Der Impuls zur Zusammenarbeit geht dabei teilweise von der WfMC, teilweise von den betroffenen Gremien aus. Im Prinzip kann jede Organisation, die sich im weitesten Sinn mit Normung im Bereich *Workflow* befaßt, eine Zusammenarbeit mit der WfMC anstreben.

5.4.1 OMG

Die *Object Management Group* befaßt sich mit der Definition einer systemunabhängigen Schnittstelle zum Transport von Nutz- und Kontrolldaten. Diese wird *Common Object Request Broker* genannt. Die dazugehörige Architektur kürzt sich mit CORBA ab.

Die OMG hat das Recht, eigene Vorschläge in der ISO (International Standards Organisation) im „fast track“-Verfahren zu normieren. Durch die „Liaison“ zwischen WfMC und OMG ist dies nun auch der WfMC möglich, wenn die Normierungsvorschläge mit der OMG abgestimmt sind.

5.4.2 Black Forest Group

Die *Black Forest Group* ist eine Gruppe von Anwendern im Bereich Vorgangsbearbeitung. Sie ist auf eine feste Anzahl Mitglieder beschränkt und nach Branchen geordnet. Erst wenn ein Mitglied ausscheidet, kann ein neues Mitglied, das derselben Branche angehört wie das ausscheidende Mitglied, aufgenommen werden.

Die *Black Forest Group* liest die Dokumente der WfMC aus Anwendersicht gegen. Insbesondere werden alle anwenderspezifischen Fragen zwischen WfMC und *Black Forest Group* diskutiert.

5.4.3 ODMA/DMA

ODMA/DMA steht für *Open Document Management Association*, bzw. *Document Management Association*. Beide Organisationen haben ihre Mitglieder überwiegend im US-amerikanischen Raum.

Diese beiden Organisationen befassen sich mit Dokumentenmanagement. Die Zusammenarbeit mit der WfMC ist momentan eher lose, soll jedoch in diesem Jahr noch intensiviert werden. Augenblicklich lesen Mitglieder der WfMC die technischen Dokumente von ODMA/DMA gegen. Außerdem bestehen Kontakte zum Arbeitskreis Dokumentenmanagement.

5.4.4 AIIM

Die *Association for Information and Image Management* ist die Dachorganisation der DMA. Sie ist insbesondere Veranstalter von Kongressen und Messen zu verschiedenen Themenbereichen. Hierbei sponsert sie auch Veranstaltungen, an denen die WfMC teilnimmt.

5.4.5 Nationale Normungsgremien

Nationale Normungsgremien wie der DIN oder die *Japanese Standards Association* (JSA) arbeiten ebenfalls mit der WfMC zusammen oder sogar innerhalb der WfMC. Dies dient insbesondere der Harmonisierung künftiger Normen. Damit wird ein Zustand, daß eine nationale Norm wegen einer internationalen Norm korrigiert oder gar verworfen werden muß, verhindert.

5.4.6 Weitere Gremien

Aktuell hat das STEP-Konsortium angefragt, inwieweit eine Zusammenarbeit für die WfMC wünschenswert scheint. Auch bei STEP existiert ein Modell für die Prozeß-Modellierung, das eventuell mit der WfMC abgestimmt werden sollte.

5.5 Zusammenfassung

Die WfMC ist noch lange nicht am Ende ihres Weges angelangt, auch wenn bei einzelnen Arbeitsgruppen und -kreisen erste Versionen für die Normung bereits fertiggestellt sind. Die aktuellen Dokumente zu den einzelnen Themen sind der folgenden Tabelle zu entnehmen:

Terminologie	Q3 96
Referenzmodell	Q1 95
Interface 1	Q1 96
Interface 2, WAPI	Q4 96
Interface 4	Q4 96
Interface 5	Q1 97
Konfomität	Q3 95

Tab. 5-1: Aktueller Stand

Arbeitsgruppen und -kreise, die in Tabelle 5-1 nicht aufgeführt sind, sind noch in der Definitionsphase und haben noch keine Dokumente freigegeben.

Weiter Informationen über die WfMC sind erhältlich bei:

Workflow Management Coalition

Alfons Westgeest oder Emmy Botterman
Avenue Marcel Thiry 204
B-1200 Brussels
Belgien

Tel.: +32 2 77496-33

FAX: +32 2 77496-90

oder auf der Internet-Seite: <http://www.aiai.ed.ac.uk/WfMC/>

Die IABG gehört zu den ersten deutschen Mitgliedern. Sie ist Ansprechpartner der WfMC für Nutzer- und Industriegruppen in Deutschland seit 1993. Die Tätigkeit der IABG innerhalb der WfMC betrifft vor allen die Bereiche Terminologie, Modellierungswerkzeuge, Workflow API (WAPI) und Interoperabilität von Vorgangsteuerungsmaschinen.

6 Erfahrungsbericht: FlowMark bei der Deutschen Telekom AG

Thomas Lütke Siestrup

6.1 Einführung

Seit November 1996 werden die Aktien der Deutschen Telekom AG an den internationalen Börsen notiert. Der Wert des Konzerns spiegelt sich nun täglich an den Aktienkursen wider. Besondere Bedeutung kommt daher der Innovationsfähigkeit und der Flexibilität des Unternehmens zu. Innovationsfähigkeit, also Erschließung neuer Geschäftsfelder mit Produkten und Diensten ist gefragt, insbesondere vor dem Hintergrund prognostizierter Wachstumsraten von acht Prozent pro Jahr. Weiterhin gilt es aber die bereits angebotenen Produkte zu optimieren. Die technische Basis dafür ist das digitale Telefonnetz, das in Deutschland flächendeckend zur Verfügung steht. Die Deutsche Telekom besitzt heute das weltweit dichteste Glasfasernetz. Neben den technischen Voraussetzungen muß auch die organisatorische Flexibilität verfügbar sein, um die Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens zu sichern. Die unternehmensinternen Abläufe wurden in Geschäftsprozessen beschrieben. Mit dem Einsatz von Workflowmanagement verbinden sich die Erwartungen meßbare Kosten-, Zeit- und Qualitätsverbesserungen zu erzielen. Der Ansatz der Geschäftsprozeßmodellierung und Workflowmanagement geht dabei über reine Mechanisierung von IV-Tätigkeiten hinaus. Gefordert sind heute proaktive Systeme, die den Arbeitsfluß zwischen Teilnehmern anhand eines vordefinierten Ablaufs steuern. Ein Workflowmanagementsystem ist nach diesem Verständnis ein Compiler oder interpreterähnliches System, das den Arbeitsfluß zwischen verschiedenen Teilnehmern an einem Arbeitsprozeß leitet. Dabei benutzt es eine vordefinierte Prozedur, die sich aus einer Menge von Teilprozessen und Teilaufgaben zusammensetzt.

Generelle Anforderungen an ein Workflowmanagementsystem [vgl. SJK94] und die zugehörigen zu erstellenden Anwendungssystemkomponenten sind:

- Verteiltheit
- Modularität
- Persistenz
- Performanz
- Skalierbarkeit
- Sicherheit
- Dynamik

Das konkret zu entwickelnde Informationssystem ABISZ (Auftragsmanagement Basisinfrastruktur mit Zugangssystem) dient in der ersten Version der Bereitstellung von Standardfestverbindungen. Dabei wird die netzseitige Planung dieser „Standleitungen“ fokussiert (vgl. Abbildung 6-1). Ein z. Zt. betriebenes DV-System soll abgelöst werden. Die benötigten technischen Ressourcen (z. B. Leitungsabschnitte) werden von den geographisch verantwortlichen Organisationseinheiten verwaltet (z. B. reserviert, gebucht, gekündigt etc.). Diese Aufgabenstellung läßt sich in einem Prozeßmodell darstellen und verkörpert einen strukturierten, komplexen Ablauf mit hoher Wiederholungsrate. Hierbei steht somit keine Dokumenten-, sondern die Ablaufsteuerung und -optimierung im Vordergrund. Neben der Abwicklung von Aufträgen wird auch eine verbesserte, kundenfreundlichere Auskunftsfähigkeit zu dem aktuellen Status von Aufträgen angestrebt (Auftragstransparenz). Dabei sind zusätzlich Informationen aus unterschiedlichsten Legacy-Systemen zu verarbeiten. Schließlich sollen 39 selbständige Organisationseinheiten an ebenso vielen Standorten mit ca. 2.000 Arbeitsplätzen in einem Informationssystem integriert werden. Jede dieser Organisationseinheiten soll möglichst hohe Freiheitsgrade bei seiner Organisationsgestaltung erhalten.

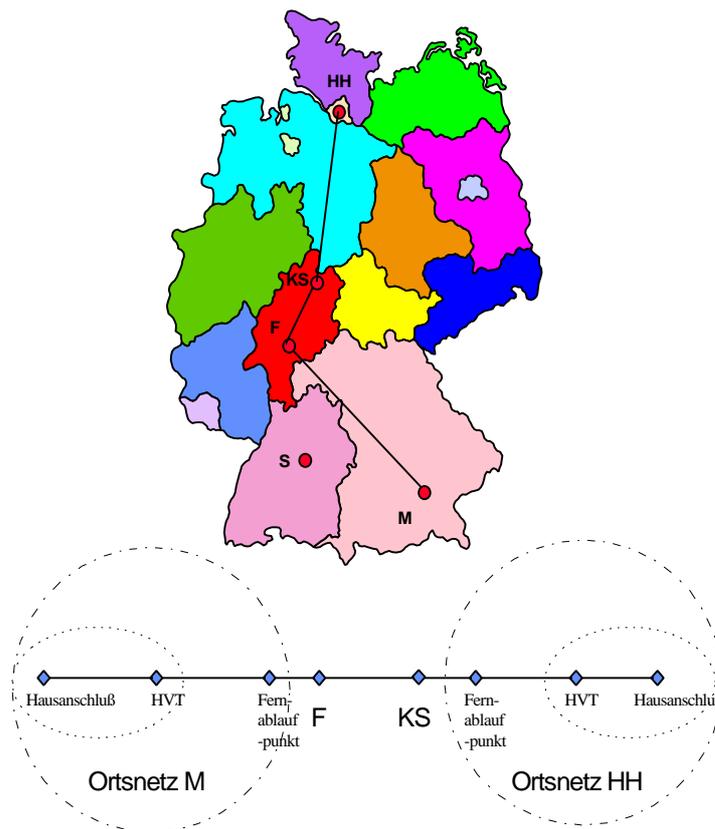


Abb. 6-1: Beispiel für eine Standardfestverbindung von München nach Hamburg

6.2 Projekt ABISZ (Auftragsmanagement Basisinfrastruktur mit Zugangssystem)

Einige wesentliche Randbedingungen des Projekts ABISZ sind als Basis des Erfahrungsberichts zu erläutern.

6.2.1 Organisatorisches Umfeld

Das Informationssystem wird in enger Zusammenarbeit der Entwickler mit den künftigen Betreibern der Software entwickelt. Insgesamt sind je 20 Personen iv-technisch (Bremen) und fachlich (Münster) an dem Entwicklungsprozeß beteiligt. Die geographische Trennung und die Anzahl der beteiligten Mitarbeiter führte zu einigen typischen projektspezifischen Problemen [vgl. DeMa87].

6.2.2 Vorgehen

Die grundlegende Vorgehensweise orientiert sich an dem Vorgehensmodell des Prozeßmanagements [vgl. SchGa94, 103] (Workflow-Life-Cycle):

- Priorisierung relevanter Prozesse
- Prozeßmodellierung (Ist)
- Prozeßanalyse
- Prozeßoptimierung
- Prozeßimplementierung
- Prozeßrealisierung

Die Workflow-Spezifikation wurde aus dem Geschäftsprozeßmodell abgeleitet [vgl. Amb96]. Dabei wird durch die Trennung von Lenkungs- und Anwendungsteilen eine spezifische Softwarearchitektur für Workflow-orientierte Anwendungssysteme (WFAWS) entwickelt. IBM FlowMark [IBM96] stellt zwei Arbeitsebenen zur Verfügung. Dabei handelt es sich zum einen um die "Buildtime work area", welche die Werkzeuge für die Prozeßdefinition, Animation, Organisationsdefinition, Programmregistrierung und Datenstrukturdefinition enthält, und zum anderen um die "Runtime work area", welche die Durchführung des Workflows ermöglicht (vgl. Abbildung 6-2). Die Organisationsdefinition beinhaltet die Abbildung und Verwaltung der Aufbauorganisation einer Organisationseinheit (s. o.) innerhalb der FlowMark Datenbank. Einfache statische Zuordnungen von Personen zu Aktivitäten innerhalb eines Workflows sind ebenso möglich wie abstrakte, dynamische Zuordnungen mittels der Objekte Rollen, Organisationseinheiten und Ebene, welche Merkmale einzelner oder mehrere Personen darstellen.

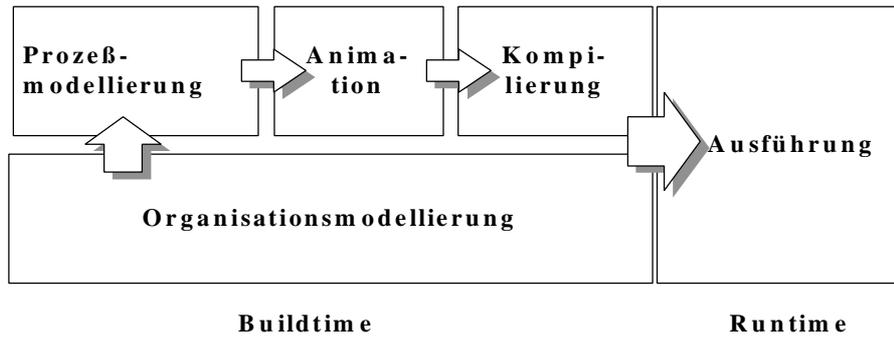


Abb. 6-2: FlowMark-spezifisches Vorgehensmodell

Wesentliche Impulse zur fachlichen (inhaltlichen) Gestaltung eines neuen Informationssystems lassen sich aus der intensiven Analyse des bestehenden, lauffähigen Altsystems ableiten. Insbesondere durch die detaillierten Betrachtung der Lenkungsanteile können jene Altsysteme besser berücksichtigt und eingeordnet werden.

6.2.3 Technisches Umfeld

Das im folgenden beschriebene technische Umfeld umfaßt das zur Modellierung und Realisierung eingesetzte Tooling. Zudem wird ein kurzer Überblick über die systemtechnische Umgebung des Informationssystems ABISZ gegeben.

6.2.3.1 Modellierungstechnik

Die fachlichen Anforderungen wurden zunächst in Use Cases [vgl. JCJÖ92] unter Verwendung einer Textverarbeitungssoftware dokumentiert. Hierbei wurden die wichtigsten Abläufe als Szenarien definiert. Zur Prozeßmodellierung wurde zu Beginn der fachlichen Analyse das ARIS-Toolset eingesetzt. Aufgrund erheblicher Probleme bei der kooperativen, parallelen Bearbeitung der Prozeßmodellteile wurde das grob vorstrukturierte Prozeßmodell jedoch mit Unterstützung von RationalRose überführt in ein Objektmodell, das auch die ablauftechnischen Aspekte beinhaltet (z. B. in den Interaktionsdiagrammen). Dies wurde später während des OO-Designs erweitert zu dem dv-technischen Objektmodell. Die Detaillierung und vollständige Abbildung der Use Cases in dem Objektmodell ermöglichte die Verwendung des Objektmodells in einer Repositoryfunktionalität. Aus dem Objektmodell wurde eine DDL-Beschreibung abgeleitet.

6.2.3.2 Systemumgebung

Die Lenkungs-/Workflowanteile des Informationssystems ABISZ werden mit FlowMark definiert und ausgeführt (s.o.). Der Anwendungsteil wird in Komponenten zusammengefaßt und in

Smalltalk (VisualWorks) realisiert. Zur persistenten Datenhaltung wird ein relationales Datenbankmanagementsystem (RDBMS) verwendet (Informix). Die Client/Server-Kommunikation basiert auf einer Implementierung des Corba 2.0 Standards der OMG (Distributed Smalltalk) (vgl. Abbildung 6-3).

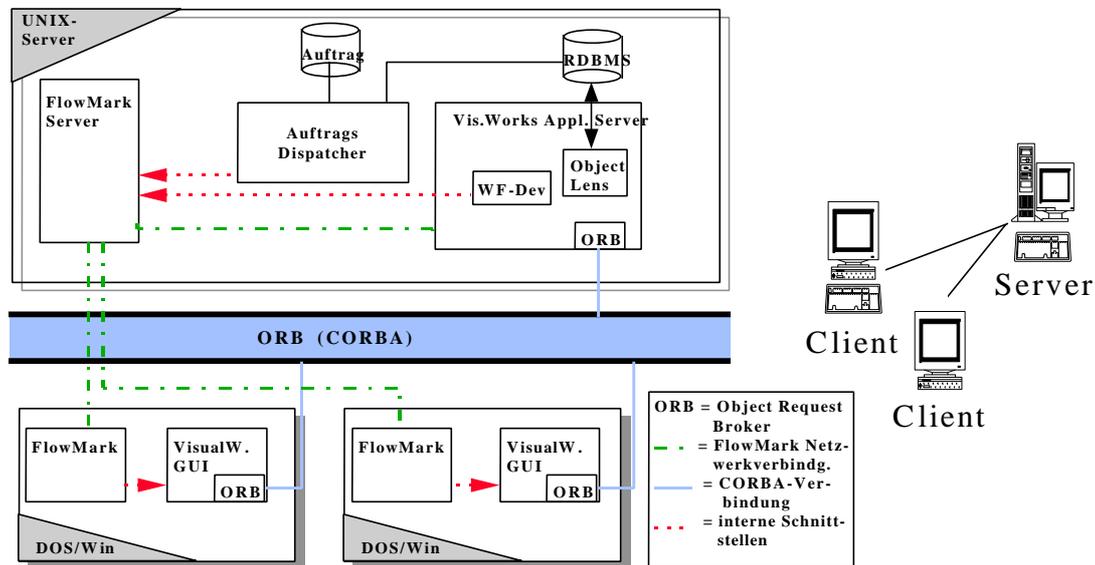


Abb. 6-3: Client/Server-Modell des Informationssystems ABISZ

Darüber hinaus werden für den Betrieb der Anwendung Unix-Server an 39 Standorten zum Einsatz kommen, die ebenfalls auf der Basis von Corba 2.0 miteinander kommunizieren. Die Server-Server-Kommunikation der Workflowprozesse wird durch die FlowMark-Server gesteuert und durchgeführt.

6.3 Erfahrungen mit FlowMark und Ausblick

Die grundsätzliche Eignung des Workflowmanagementsystems FlowMark zur Unterstützung bei der Lösung der Aufgabenstellung von ABISZ wurde bereits zu Beginn des Projekts in einem Labortest bestätigt. In diesem Test wurde neben der Abbildung einige vereinfachte Prozeßmodelle implementiert und getestet. Insbesondere wurde auch die Gesamtarchitektur unter Laborbedingungen getestet. Die Verfügbarkeit von FlowMark für verschiedene Hardwareplattformen zählte zu den wichtigen Auswahlkriterien.

Insbesondere aufgrund der Menge der zu verarbeitenden Daten werden hohe Ansprüche an die Performance und Stabilität des Workflowsystems gestellt, die in mehreren Optimierungszyklen auch erreicht wurden. FlowMark bietet zudem einige Funktionalitäten, die z. Zt. bei ABISZ nicht genutzt werden (z. B. Audit Trail).

Problematisch bleiben fehlende API-Funktionen zum Zugriff auf das Organisationsmodell von FlowMark. Dies führt dazu, daß diese Daten im WFAWS redundant gehalten werden müssen. In der aktuellen FlowMark-Version 2.3 ist die „Buildtime work area“ nur unter dem Betriebssystem OS/2 verfügbar.

Die Probleme um die Transaktionssicherung lassen sich nicht vollständig durch die Verwendung von FlowMark lösen. Die Transaktionssicherung ist auf den unterschiedlichen Ebenen (systemtechnische bzw. prozeßtechnische Transaktionen [vgl. Ley96]) durch unterschiedliche Konstrukte/Tools vorzunehmen.

Die Erfahrung der Verwendung eines Workflowmanagementsystems muß im ganzheitlichen Zusammenhang mit der gesamten organisatorischen und technischen Architektur des Informationssystems gesehen werden. Die im Projekt ABISZ gemachten Erfahrungen bestätigen eine hohe Vereinbarkeit von Objektorientierung mit dem Workflow-Konzept. Insbesondere die Wiederverwendbarkeit der Geschäftsobjekte verspricht eine hohe Produktivität und damit die vom Business Process Reengineering (BPR) geforderte Flexibilität. Das Ziel, Ergebnisse der BPR direkt in die objektorientierte Welt zu transformieren, ist nur innerhalb einer ausgefeilten Architektur zu gewährleisten. Dies setzt viel Erfahrung in diesem Bereich und genaue Analysen voraus. Die banale Erkenntnis hierzu ist, daß besonders die konzeptionelle Anfangsphase grundlegend ist und Fehlentwicklungen, die hier verursacht werden, sich während des Projekts in aller Regel nur schwer korrigieren lassen.

Besonders sorgfältige Planung erfordert die Gestaltung der Schnittstellen eines Workflowmanagementsystems. Zwischen den einzelnen Arbeitsschritten werden Steuerinformationen (bei FlowMark: Kontrollfluß) und notwendige Daten (bei FlowMark: Datencontainer) an das System übergeben und wieder empfangen. Mit Hilfe von Anwendungsprogrammierschnittstellen (API) müssen programmtechnisch vorher definierte Datenstrukturen gefüllt und wieder ausgelesen werden, wobei das WFMS selbst aufgrund der übergebenen Daten und des definierten Prozeßmodells bestimmt, wie es zu verfahren hat. Problematisch ist in diesem Zusammenhang, daß Workflowsysteme (nicht nur FlowMark) keine realisierten Objekte (z. B. mit C++ oder Smalltalk) verstehen, sondern einfach nur Datenextensionen. Die damit verbundenen Schwierigkeiten müssen interimistisch auf Architekturebene gelöst werden. Dies führt zu suboptimalen Ergebnissen. Langfristig bietet eine durchdachte ganzheitliche und komponenten-/objektorientierte Architektur von Informationssystemen eine hervorragende Voraussetzung, um kurze Entwicklungszeiten bei der Implementierung von Geschäftsprozessen zu realisieren, die einer ständigen Veränderung unterliegen.

Die wirklich wesentlichen Fortschritte jedoch zeigen sich nicht durch die elektronische Unterstützung, sondern durch eine konsequente Überprüfung von Abläufen und Verantwortlichkeiten.

6.4 Literatur

- [Amb96] Amberg, M.: Transformation von Geschäftsprozeßmodellen des SOM-Ansatzes in workflow-orientierte Anwendungssysteme. In: Workflowmanagement - State-of-the-Art aus Sicht von Theorie und Praxis. Hrsg.: J. Becker, M. Rosemann. Arbeitsbericht Nr. 47 des Instituts für Wirtschaftsinformatik. Hrsg.: J. Becker, H. L. Grob, U. Müller-Funk, G. Vossen. Münster 1996.
- [DeMa87] DeMarco, T.; Lister, T.: Peopleware: Productive Projects and Teams. 1987.
- [DIN96] Deutsches Institut für Normung e.V. (Hrsg.) Geschäftsprozeßmodellierung und Workflow-Management: Forschungs- und Entwicklungsbedarf im Rahmen der entwicklungsbegleitenden Normung (EBN). DIN-Fachbericht 50. Berlin, Wien, Zürich 1996.
- [IBM96] IBM: IBM FlowMark, Modeling Workflow, Version 2, Release 3. IBM Deutschland Entwicklung GmbH. Document Number SH19-8241-02. Wien 1996.
- [JCJÖ92] Jacobsen, I.; Christerson, M.; Jonnson, P.; Övergaard, G.: Object-Oriented Software Engineering - A Use Case Driven Approach. 1992.
- [Ley96] Leymann, F.: Transaktionskonzepte für Workflow-Management-Systeme. In: [VoBe96, S. 335-352].
- [Roll96] Roller, D.: Verifikation von Workflows in IBM FlowMark. In: [VoBe96, S. 353-368].
- [SchGa94] Scheer, A.-W.; Galler, J.: Die Integration von Werkzeugen für das Management von Geschäftsprozessen. In: Prozeßorientierte Unternehmensmodellierung. Schriften zur Unternehmensführung. Bd. 53. Hrsg.: A.-W. Scheer. Wiesbaden 1994, S. 101-118.
- [SJK94] Schuster H.; Jablonski, St.; Kirsche, T.; Bußler, C.: A Client/Server Architecture for Distributed Workflow Management Systems. In: Proceedings 3rd International Conference on Parallel and Distributed Information Systems, 1994.
- [VoBe96] Vossen, G.; Becker, J. (Hrsg.): Geschäftsprozeßmodellierung und Workflow-Management. Modelle, Methoden, Werkzeuge. Bonn u. a. 1996.

7 Workflow Analyzer - Prozeßbewertung auf Basis von Workflow-Protokollen

Gérard Derszteler

Abstract

Ziel des Prozeßmanagements ist die kontinuierliche Entwicklung der betrieblichen Prozeßstrukturen. Zahlreiche Ansätze wurden hierfür bereits entwickelt, wie beispielsweise der für workflowbasierte Strukturen konzipierte Workflow Management Cycle (WMC). Der Workflow Analyser (WFA) als eine Komponente basiert auf einem Kennzahlenmodell zur Bewertung von Prozeßstrukturen. Als Basisdaten werden hierbei die Runtime-Protokolle der eingesetzten Workflowsysteme sowie die Prozeßmodelle verwendet. Die Kennzahlen werden in einen dreidimensionalen Bewertungsrahmen eingeordnet, der verschiedene Dimensionen (Zeit, Ressourcen, Kosten etc.), Ebenen (Arbeitsplatz, Prozeßsicht, Prozeßgefüge) und zeitliche Verdichtungsstufen unterscheidet.

7.1 Prozeßgestaltung

Einhergehend mit der zunehmenden Prozeßorientierung in den Unternehmen wurden zahllose Methoden und Werkzeuge zur Gestaltung und Optimierung von Prozeßstrukturen entwickelt. In den letzten Jahren entstand dabei eine Vielzahl von Reorganisationsansätzen, die unter dem Oberbegriff Business Process Reengineering (BPR) subsumiert werden können ([HaCh93] ist eine der bekanntesten Veröffentlichungen in diesem Gebiet). In der Literatur und in der Unternehmenspraxis machte sich zeitweise eine Euphorie breit, ob der wahrhaften Wunder, die durch BPR-Projekte erzielt werden können.

Die von der Literatur hochgesteckten Erwartungen bzgl. des Erfolges von BPR-Projekten wurden jedoch oftmals nicht erfüllt. Die Begründung liegt vor allem in den realitätsfernen Forderungen, "deren programmatische Radikalität in umgekehrten Verhältnis zu ihren Hinweisen für praktische Umsetzung steht" [GSVR94, S. V].

7.1.1 Prozeßmanagement

Als Gegensatz zur radikalen Reorganisation wurden in letzter Zeit verschiedene Gestaltungsansätze entwickelt, die auf der Idee der kontinuierlichen Verbesserung basieren und unter dem Begriff *Prozeßmanagement* (PM) bekannt geworden sind. Diese aus dem Qualitätsmanagement geläufige Herangehensweise hat die schrittweise und zyklische Verbesserung des Betrachtungsgegenstandes - Produkte im Qualitätsmanagement, Prozesse im Prozeßmanagement - zum Ziel [Segh96, S.111ff.]. Grundlegend für das Prinzip der kontinuierlichen Verbesserung ist die

Rückkopplung zur Planungsebene durch eine Bewertung des Istzustandes, basierend auf dem Konzept des Regelkreises.

Die Aufgaben des Prozeßmanagements lassen sich aus der klassischen Definition des Management-Kreises nach WÖHE folgendermaßen beschreiben:⁵

- Planung und Modellierung der Prozeßstrukturen. Optimierung der Strukturen durch Analysen und Simulationen der Prozeßmodelle
- Umsetzung und Einführung der optimierten Strukturen
- Steuerung der Prozesse im laufenden Betrieb, dabei Protokollierung der Aktivitäten
- Bewertung und Kontrolle der Prozessen anhand der Zielvorgaben und Sollmodelle zur Ableitung von Verbesserungsmöglichkeiten.

7.1.2 Workflow Management Cycle

Verschiedene Ansätze für eine praktische Implementierung des Prozeßmanagement-Kreislaufs wurden bereits entwickelt, die sich beispielsweise durch eine bestimmte Art von Prozessen oder eine besondere Form der IT-Unterstützung auszeichnen.⁶

Einen solchen spezialisierten Prozeßmanagement-Ansatz stellt der *Workflow Management Cycle* (WMC) dar. Betrachtungsgegenstand sind workflowunterstützte Prozesse, bei denen es sich in der Regel um gut-strukturierte oder teilweise strukturiert Abläufe handelt. Grund hierfür ist, daß die computerunterstützte Prozeßausführung mittels eines Workflowmanagement systems⁷ sehr gute Möglichkeiten für die effiziente Ausgestaltung eines Prozeßmanagement-Kreislaufs bietet.

Der WMC zeichnet sich durch eine Toolunterstützung in allen wesentlichen Phasen des Kreislaufs aus. Dabei kann auf marktgängige Werkzeuge zur Prozeßgestaltung und -steuerung sowie als Auswertungs- und Analyseinstrument zurückgegriffen werden. Die Integration der einzelnen toolunterstützten Phasen erfolgt sowohl methodisch durch die Vorgabe von Modellierungsrichtlinien im Hinblick auf eine einfache Umsetzung in ein Workflowsystem und Unterstützung bei der Prozeßbewertung durch ein umfangreiches Kennzahlenmodell, auf das im folgenden noch detaillierter eingegangen wird. Die technische Unterstützung erfolgt durch zwei Komponenten: dem *WorkFlow Dictionary* (WFD) als Prozeßrepository und Hilfsmittel

⁵ Der Management-Kreis nach Wöhe umfaßt die Tätigkeiten *Ziele setzen, Planen, Entscheiden, Realisieren* und *Kontrollieren* (vgl. [Wöhe93, S. 99]).

⁶ Beispielsweise beschreiben [DeSt95], [Heil94], [Kara94] und [Sc/NZ95] einen solchen Kreislauf.

⁷ Im folgenden auch kurz *Workflow-System* oder *WFMS* genannt.

zur Überführung der Prozeßmodelle von der Modellierungs- in die Ausführungsebene, sowie dem *WorkFlow Analyser* (WFA), der basierend auf dem Prozeßkennzahlenmodell Informationen zum Istzustand visualisiert und dem Sollmodell gegenüberstellt. Die Struktur des Workflow Management Cycle ist in Abbildung 7-1 dargestellt.⁸

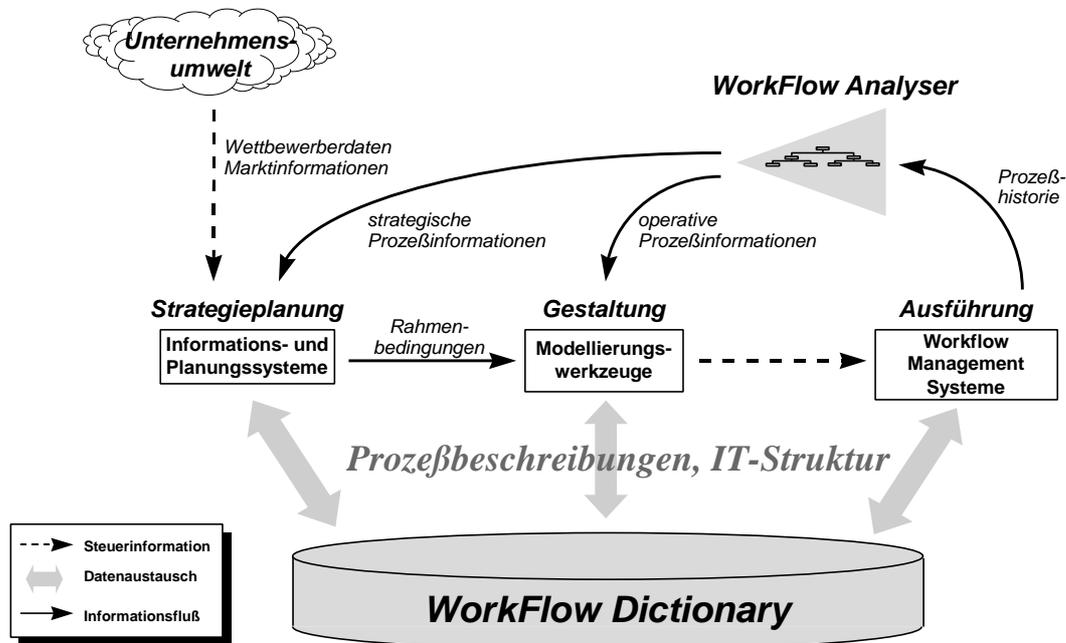


Abb 7-1: Struktur des Workflow Management Cycle

7.2 Meß- und Bewertungsverfahren für Prozeßstrukturen

Die Messung und Bewertung von Prozeßstrukturen als Ex-post-Analyse spielt im Rahmen des Prozeßmanagements eine wesentliche Rolle. Ohne ein effektives Feedback lassen sich nur schwer Verbesserungspotentiale identifizieren. Der hohen Bedeutung der Prozeßbewertung steht nach wie vor ein methodisches Defizit, vor allem im Vergleich mit den zahllosen Modellierungsmethoden, gegenüber. Die Probleme mit der Bewertung von Prozeßstrukturen sind vor allem in der schweren Quantifizierbarkeit bestimmter Prozeßmerkmale, wie z. B. der Flexibilität, oder in der Subjektivität der Prozeßmerkmale, beispielsweise die Prozeßqualität, begründet.

Auch gibt eine eindimensionale Sichtweise auf einen Prozeß nicht die gesamte Komplexität des Betrachtungsgegenstandes wieder. Im Rahmen des Prozeßmanagements ist es nicht sinnvoll, einen Prozeß auf eine einzige Größe wie z. B. die Durchlaufzeit oder eine Sicht auf den Prozeß, bspw. die Kostensicht, zu reduzieren. Erst die ganzheitliche Betrachtung verschiedener

⁸ Eine ausführlichere Beschreibung des Gesamtansatzes und insbes. des Workflow Dictionary enthält [Ders96].

Dimensionen des Prozesses erlaubt fundierte Aussagen über die Prozeßgüte und gibt konkrete Anhaltspunkte für eine Reorganisation.

7.2.1 Bewertungsverfahren

Für die Bewertung von Geschäftsprozessen wurden zahlreiche Methoden entwickelt, die verschiedene Aspekte in den Mittelpunkt stellen. Neben diesen speziell für Prozeßstrukturen entwickelten Verfahren und Methoden, wie bspw. die Prozeßkostenrechnung, können auch allgemeine Verfahren wie die Nutzwertanalyse oder Verfahren zur Bewertung von Informationssystemen bei DV-gestützten Prozessen angewendet werden.

Gleichgültig, welches Bewertungsverfahren eingesetzt wird, läßt sich doch der prinzipielle Vorgang beschreiben: Im Hinblick auf das Ziel der Bewertung sind zunächst die Bewertungskriterien oder auch Zielgrößen festzulegen. Diese können dann durch Meßmethoden erhoben werden. Die Messung der Basisdaten kann hierbei Bestandteil eines Bewertungsverfahrens sein, oder das Bewertungsverfahren baut auf den zuvor gemessenen Werten auf.⁹

Ziel der Prozeßbewertung im Rahmen des Prozeßmanagements ist es, dem Organisator¹⁰ eine ganzheitliche und exakte Sicht auf den Prozeß zu ermöglichen. Gerade hier existieren jedoch noch methodische Defizite, wie das Problem der Quantifizierbarkeit nur qualitativ ermittelbarer Meßgrößen. Auch wurde die Ablauforganisation als Betrachtungs- und damit auch als Bewertungsobjekt lange Zeit vernachlässigt. Dies zeigt sich darin, daß für eine Bewertung der Aufbauorganisation, im Gegensatz zur Ablauforganisation, zahlreiche Methoden existieren.

Ein oftmals angewendetes Klassifikationskriterium differenziert zwischen qualitativen und quantitativen Bewertungsmethoden, welche die Unterschiedlichkeit der Skalenniveaus der Bewertungsergebnisse widerspiegelt. Wichtig ist auch die Unterscheidung zwischen eindimensionalen und mehrdimensionalen Verfahren. In die gleiche Richtung wie mehrdimensionale Bewertungsverfahren zielen auch die kombinierten Verfahren, die mehrere Einzelverfahren in einem Gesamtrahmen integrieren, und die Ebenenansätze. Hierbei werden verschiedene Abstraktionsebenen des Untersuchungsgegenstand betrachtet, die in der Regel von einzelnen Teilelementen des Untersuchungsgegenstandes, der Mikroebene, bis zur Einbettung des Untersuchungsgegenstandes in seine Umwelt, der Makroebene, reichen [Schu93, S. 169ff.]. Eine eher praktisch orientierte Klassifikation in prozeßspezifische, marktorientierte und generell

⁹ [Haus96, S. 74ff.] beschreibt ausführlich den allgemeinen Bewertungsvorgang.

¹⁰ Als *Organisator* wird hier eine an der Performance des Prozesses interessierte Person bezeichnet. Dabei kann es sich auch bspw. um den Prozeßverantwortlichen oder einen Systemanalytiker handeln.

anwendbare Verfahren schlägt HAUSER vor und ordnet jeder Gruppe einige Verfahren zu [Haus96, S. 92ff.].

7.2.2 Kennzahlenbasierte Prozeßbewertung

Kennzahlen werden häufig als Bewertungsinstrument eingesetzt. Sie lassen sich vor allem für quantitative, nicht-monetäre Größen einsetzen. Für die verschiedensten Aufgabengebiete wurden bereits Kennzahlensysteme entwickelt. Ihr Vorteil liegt in der guten Vergleichbarkeit der Daten, der Eignung von Kennzahlen sowohl als Kontroll-, als auch als Zielvorgabeinstrument und der Hervorhebung wesentlicher Informationen.

Für die Bewertung von Organisationsstrukturen wurden einige zum Teil sehr umfangreiche Kennzahlenmodelle entwickelt. Diese fokussieren zumeist aufbauorganisatorische Aspekte und vernachlässigen die Prozeßsicht (vgl. [Matz79], [LiPu88], [Heil90] und [Saxe93]). Im Zuge der zunehmenden Prozeßorientierung werden jedoch auch ablauforganisatorische Aspekte bei der Organisationsbewertung in den Vordergrund gerückt (vgl. [Saxe93], [Mend95]). Einige Autoren vertreten auch die Auffassung, daß es kaum allgemeingültige Prozeßkennzahlen gibt und diese nur fallspezifisch, bspw. ausgehend von kritischen Erfolgsfaktoren, definiert werden können (vgl. bspw. [FrSe94], [AiKi95]).

7.3 WorkFlow Analyser - ein Kennzahlenmodell für Workflow-Strukturen

Im Rahmen des Workflow Management Cycle, einem Prozeßmanagementansatz für workflowbasierte Prozeßstrukturen, dient die Komponente *WorkFlow Analyser* der Unterstützung der Prozeßbewertung.

7.3.1 Basisdaten des *WorkFlow Analyser*

Durch die spezielle Ausrichtung des WMC auf workflowbasierte Prozesse ergeben sich wesentliche Vorteile insbesondere für die Prozeßbewertung durch eine automatisierte Basisdatenerhebung. Normalerweise stellt die Datenerhebung über den Istzustand bzw. die Messung (siehe oben), einen zeit- und arbeitsaufwendigen Vorgang dar. Beim Einsatz eines Workflowsystems können viele Informationen vom System automatisiert protokolliert werden. Die Datenerfassung erfolgt dabei präzise, objektiv, schnell und ohne zusätzlichen Aufwand.

Dem Vorteil der automatisierten Erhebung stehen jedoch gewisse Nachteile gegenüber: Durch die Auswertung der Workflow-Protokolle findet eine Beschränkung auf quantifizierbare Daten statt. Wichtige qualitative Aspekte wie bspw. die Mitarbeiterzufriedenheit können auf diesem Wege nicht oder nur indirekt ermittelt werden. Auch bei den quantitativen Informationen

können so längst nicht alle wesentlichen und interessanten Fakten über die Prozeßstruktur erhoben werden. Im Runtime-Protokoll eines Workflowsystems werden normalerweise lediglich Informationen über die bearbeiteten Workflow-Typen und Aufgaben, benötigte Zeiten, die bearbeitenden Personen sowie die eingesetzten Ressourcen festgehalten.

Zusätzliche Informationen über den Istzustand lassen sich durch die Verbindung der Runtime-Protokolle mit den Modelldaten der Prozesse ableiten. Beispielsweise können auf diesem Wege Aussagen über die an einem Workflow mitwirkenden Organisationseinheiten gewonnen werden. Durch die Pflege von Sollvorgaben, wie bspw. eine Soll-Durchlaufzeit, in den Modellen lassen sich Ist- und Solldaten gegenüberstellen und auf diese Weise die Zielerreichung prüfen. Jedoch soll bereits jetzt betont werden, daß die Auswertung der Workflow-Protokolle keine vollständige Informationsversorgung des Organisators gewähren kann. Viele Aspekte werden so nicht oder nur unvollständig erfaßt und sollten durch ergänzende Methoden erhoben und ausgewertet werden.

7.3.2 Vorgehensweise der Prozeßbewertung

Die Prozeßbewertung mit dem *WorkFlow Analyser* erfolgt nach einem festen Schema. Die Ausgangsbasis stellen die bereits erwähnten Runtime-Protokolle des Workflowsystems dar. Auf Basis der Protokolle werden eine Reihe von Basis-Kennzahlen berechnet, die in einer Datenbank gespeichert werden. Bei den so erhobenen Werten handelt es sich um Kenngrößen einzelner Workflow-Instanzen, d. h., es wird z. B. die Durchlaufzeit für jeden einzelnen Workflow-Typ berechnet und abgelegt. Aus diesen Basisdaten werden im nächsten Schritt komplexere Informationen abgeleitet; diese werden ebenfalls gespeichert, was zwar eine Redundanz in den Daten bedeutet, jedoch die Systemperformance entscheidend erhöht. Zu festen Zeitpunkten, an Wochen-, Monats- und Jahreswechselln, werden für manche Kennzahlen Durchschnittswerte berechnet und abgelegt. Neben dem Mittelwert wird hierbei auch ein Minimal- und Maximalwert ermittelt.

Sämtliche auf diese Weise berechneten Kennzahlen sowie ihre zeitlichen Verdichtungsstufen, d. h. die Durchschnittswerte, bilden zusammen den Kennzahlenpool, der ein relativ umfassendes Bild des Prozesses widerspiegelt. Die Präsentation der Kennzahlen erfolgt mittels eines Informationssystems, welches eine einfache Navigation innerhalb des Kennzahlenpools erlaubt.

Das Ziel des *WorkFlow Analyser* stellt somit die fundierte Informationsversorgung des Organisators oder anderer Zielpersonen dar. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Informationspräsentation, d. h., der WFA stellt keine Bewertungsmethode im eigentlichen Sinne dar, er visualisiert lediglich Informationen über den Prozeß. Die Bewertung dieser Informationen und

das Ziehen der richtigen Schlüsse anhand der Prozeßinformationen obliegt weiterhin dem Organisator. Eine indirekte Bewertungsfunktion ergibt sich natürlich bereits durch die Auswahl und Festlegung der berechneten Prozeßkennzahlen.

Zur Strukturierung der Kennzahlen sind diese in einen mehrdimensionalen Bewertungsrahmen eingeordnet. Dem Prozeßbewertungsrahmen liegt ein 3-Ebenen-Modell zugrunde, das an einen Ansatz von PICOT/REICHWALD angelehnt ist [Reic87]. Unterschieden wird eine *arbeitsplatzbezogene Sichtweise*, mit der einzelne Tätigkeiten innerhalb des Ablaufs untersucht werden können. Sie stellt die kleinste Granularitätsstufe im Rahmen der Prozeßbetrachtung dar. Die *Gesamtprozeßsicht* erlaubt Einblicke in den Prozeß als ganzes Objekt. Hier können bspw. einzelne Prozeßinstanzen miteinander verglichen werden. Eine *prozeßübergreifende Sichtweise* stellt das Prozeßgefüge des Unternehmens dar. Interdependenzen und Redundanzen zwischen einzelnen Prozessen können so betrachtet werden. Mittels Drill-down-Techniken kann zwischen den Ebenen navigiert werden. Um auf jeder Betrachtungsebene eine ganzheitliche Sicht zu ermöglichen, werden mehrere Bewertungsdimensionen wie Ressourcen, Personal oder Kosten unterschieden. Die zeitliche Verdichtung der Prozeßinformationen stellt die dritte Dimension des Bewertungsrahmen dar (siehe Abbildung 7-2).



Abb. 7-2: Bewertungsrahmen des WorkFlow Analyser

7.3.3 Kennzahlen der Bewertungsdimensionen

Für jede Bewertungsdimension wurde ein Kennzahlenmodell entwickelt, welches alle wesentlichen Informationen zu dieser Betrachtungsperspektive darstellt. Nicht alle Kennzahlen einer Bewertungsdimension sind rechentechnisch miteinander verknüpft, insbesondere münden die Kennzahlenmodelle nicht jeweils in eine Spitzenkennzahl. Es handelt sich also um Ordnungs- und nicht um Rechensysteme. Der gesamte Kennzahlenpool umfaßt knapp 100 Einzelkennzahlen.

Die Zuordnung von Kennzahlen zu einzelnen Bewertungsdimensionen ist nicht immer eindeutig. So könnte die Kennzahl *Terminverzugsquote* sowohl der Bewertungsdimension *Zeit*, als auch der Bewertungsdimension *Qualität* zugeordnet werden. Teilweise bestehen auch Rechenverknüpfungen zwischen Kennzahlen unterschiedlicher Bewertungsdimensionen. Die Kostengrößen berechnen sich bspw. aus Personal-, Ressourcen- und Zeitangaben.

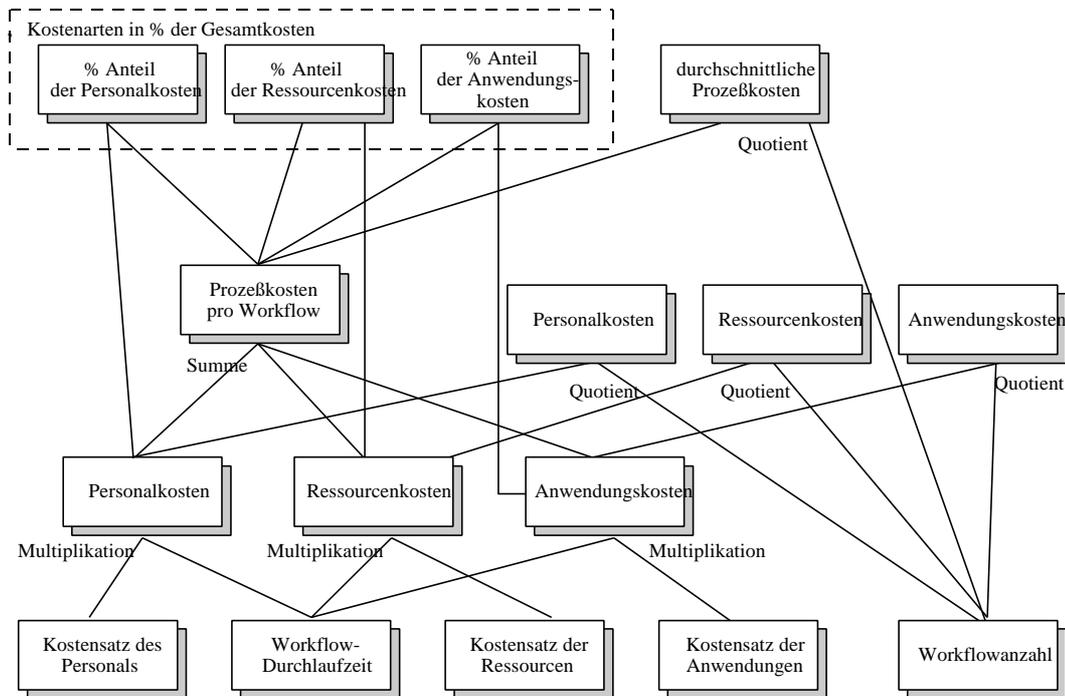


Abb. 7-3: Kennzahlenbaum der Bewertungsdimension Kosten

7.3.4 Prototyp des WorkFlow Analyser

Die grundlegende Vorgehensweise, der Bewertungsrahmen und der Kennzahlenpool des *WorkFlow Analyser* sind prinzipiell unabhängig von einem bestimmten System. Der vom Autor realisierte Prototyp basiert auf dem Workflowsystem WorkParty der Firma SNI. WorkParty verfügt über eine umfangreiche Protokollkomponente, die alle notwendigen Informationen liefert. Die aus dem Protokoll berechneten Kenngrößen werden in die relationale Datenbank Gupta SQL Base überführt und dort gespeichert. Somit ist ein wahlfreier Zugriff auf diese Daten über die SQL-Schnittstelle von Gupta möglich. Die Visualisierungskomponente wird mit Hilfe der MIS-Shell Forrest&Trees entwickelt und ermöglicht Einblicke in sämtliche Bewertungsdimensionen, -ebenen und Verdichtungsstufen.

Diese Architektur ermöglicht verschiedenartige Zugriffe auf die Datenbasis. Einerseits der bereits beschriebene Weg über den Bewertungsrahmen des Informationssystems. Zum zweiten ein wahlfreier Zugriff auf alle Daten des Kennzahlenpools und drittens der direkte Zugriff auf die Kennzahlen und Workflow-Protokolle über die SQL-Schnittstelle (siehe Abbildung 7-4).

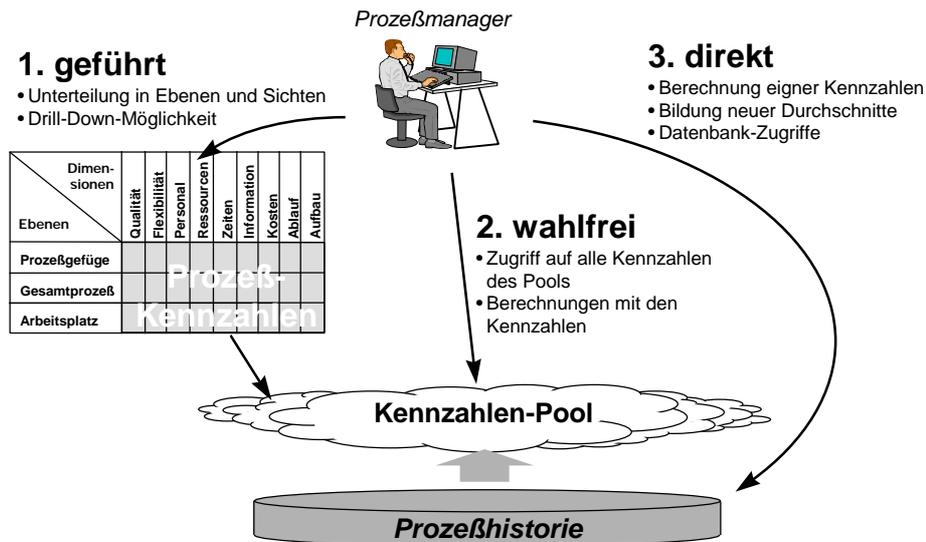


Abb. 7-4: Zugriffsarten auf den Datenpool des WorkFlow Analyser

7.4 Zusammenfassung und Ausblick

Die Bewertung von Prozeßstrukturen spielt für ein effektives Prozeßmanagement eine wesentliche Rolle. Der Workflow Management Cycle ist ein speziell für workflowbasierte Prozesse ausgestalteter Prozeßmanagementansatz, dessen beide wesentliche Bausteine das WorkFlow Dictionary, ein Prozeßrepository, und der WorkFlow Analyser sind. Der WorkFlow Analyser unterstützt die kennzahlenbasierte Prozeßanalyse durch ein umfangreiches Kennzahlenmodell. Als Informationssystem für den Organisator stellt dieses Modul alle wesentlichen Prozeßinformationen geordnet in einem mehrdimensionalen Bewertungsrahmen zur Verfügung. Zukünftige Erweiterungen des WorkFlow Analysers zielen vor allem in drei Richtungen:

- Individuelle Erweiterung des Kennzahlenpools

Um den WFA besser an spezifische Bewertungssituationen anpassen zu können, stellt die individuelle Erweiterbarkeit des Kennzahlenpools eine wesentliche Voraussetzung dar.

- Regelbasierte Auswertung der Prozeßkennzahlen

Vordringlichstes Ziel bei der Erweiterung des WFA stellt die Weiterentwicklung vom reinen Informationssystem zum regelbasierten Entscheidungsunterstützungssystem dar. Forrest& Trees unterstützt die Definition von Triggern, die beim Eintreffen bestimmter Ereignisse vordefinierte Aktionen auslösen; bspw. eine Warnung an den Organisator bei dauerhafter Überschreitung der maximalen Durchlaufzeit, gegebenenfalls mit Anzeige der Engpaßstelle.

- Einbeziehung weiterer Datenquellen in den WorkFlow Analyser

Der WFA stellt bisher lediglich die verdichteten Workflow-Protokolle dar. Denkbar wäre eine Verbindung dieser Daten bspw. mit Informationen aus einem Controllingssystem, um exaktere Informationen über die tatsächlichen Prozeßkosten zu erhalten.

7.5 Literatur

- [DeSt95] Deiters, W.; Striemer, R.: Prozeßmanagementsysteme - Basistechnologie für ein entscheidungsorientiertes Informationsmanagement. Reihe ISST-Berichte 23/95. Fraunhofer-Institut für Software- und Systemtechnik. Berlin, Dortmund 1995.
- [Ders96] Derszteler, G.: Workflow Management Cycle. Ein Ansatz zur Integration von Modellierung, Ausführung und Bewertung workflowgestützter Geschäftsprozesse. *Wirtschaftsinformatik*, 38 (1996) 6, S. 591-600.
- [GSVR94] Gaitanides, M.; Scholz, R.; Vrohling, A.; Raster, M. (Hrsg.): Prozeßmanagement. Konzepte, Umsetzungen und Erfahrungen des Reengineering. München, Wien 1994.
- [HaCh93] Hammer, M.; Champy, J.: *Reengineering the Corporation*. New York 1993.
- [Haus96] Hauser, C.: *Marktorientierte Bewertung von Unternehmensprozessen*. Bergisch Gladbach, Köln 1996.
- [Heil90] Heilmann, H.: Ein Kennzahlensystem für die Organisation. In: GI-20. Jahrestagung. Band 2. Hrsg.: A. Reuter. Reihe Informatik-Fachberichte - Band 258. Springer Verlag. Berlin, Heidelberg, New York u. a. 1990, S. 47-56.
- [Heil94] Heilmann, H.: Workflow Management. Integration von Organisation und Informationsverarbeitung. *HMD - Theorie und Praxis der Wirtschaftsinformatik*, 31 (1994) 176, S. 8-21.
- [Kara94] Karagiannis, D.: Die Rolle von Workflow Management beim Re-Engineering von Geschäftsprozessen. *DV-Management*, 4 (1994) 3, S. 109-115.
- [LiPu88] Lippold, H.; Puhlmann, M.: *Zielsicher analysieren und steuern mit Büro-Kennzahlen*. Baden-Baden 1988.
- [Matz79] Matzenbacher, H.-J.: Zur Konzeption eines anwendungsorientierten Kennzahlenmodells zur Überwachung und Steuerung der Organisation. *Zeitschrift für Organisation*, 48 (1979) 5, S. 275-281.
- [Mend95] Mende, M.: *Ein Führungssystem für Geschäftsprozesse*. Dissertation. Hochschule St. Gallen. St. Gallen 1995.
- [Reic87] Reichwald, R.: Ein mehrstufiger Bewertungsansatz zur Wirtschaftlichkeitsbeurteilung der Bürokommunikation. In: *Wirtschaftlichkeitsrechnungen im Bürobereich. Konzepte und Erfahrungen*. Hrsg.: R. Hoyer; G. Kölzer. Reihe Betriebliche Informations- und Kommunikationssysteme - Band 9. Berlin 1987. S. 23-33.
- [Saxe93] Saxer, R.: *Monitoring des Informationssystems - ein Instrument zur Organisationsanalyse*. Dissertation. Hochschule St. Gallen. St. Gallen 1993.
- [ScNZ95] Scheer, A.-W.; Nüttgens, M.; Zimmermann, V.: Rahmenkonzept für ein integriertes Geschäftsprozeßmanagement. *Wirtschaftsinformatik*, 37 (1995) 5, S. 426-434.
- [Schu93] Schumann, M.: Wirtschaftlichkeitsbeurteilung für IV-Systeme. *Wirtschaftsinformatik*, 35 (1993) 2, S. 167-178.
- [Segh96] Seghezzi, H.: *Integriertes Qualitätsmanagement. Das St. Galler Konzept*. München, Wien 1996.
- [Wöhe93] Wöhe, G.: *Einführung in die Allg. Betriebswirtschaftslehre*. 18. Aufl., München 1993.

8 Erfahrungsbericht: Workflowmanagement in der Lehre

Michael Rosemann

Abstract:

Ein Großteil der deutschsprachigen Wirtschaftsinformatik-Institute und -Lehrstühle sieht im Thema Workflowmanagement einen seiner gegenwärtigen Forschungsschwerpunkte (vgl. [MeHo96],[MEGH96]). In Münster ist Workflowmanagement seit Oktober 1995 ein integraler Bestandteil des Wirtschaftsinformatik-Studiums.¹¹ In diesem Kapitel soll exemplarisch aufgezeigt werden, wie Workflowmanagement in die universitäre Lehre¹² eingebettet werden kann (vgl. auch [Joos96]). Dabei werden insbesondere Inhalte und Didaktik zweier Workflow-Projektseminare vorgestellt. Das Kapitel endet mit einem Ausblick auf weitere Vorhaben in der Lehre.

8.1 Lehrveranstaltungen mit Bezug zum Thema Workflowmanagement

Einen ersten Einblick in die Funktionalität und Architektur von Workflowmanagementsystemen erhalten die Studenten im Rahmen der Grundstudiumsveranstaltung *Fortgeschrittene Arbeitsplatzsysteme*, deren didaktisches Ziel die Vermittlung eines Überblicks über aktuelle, innovative Informationssysteme zur Unterstützung moderner Arbeitsplätze ist. Darüber hinaus widmet sich eine Veranstaltung im Rahmen des *Seminars zu Ausgewählten Kapiteln der Wirtschaftsinformatik* dem Thema Workflowmanagement. In der Vorlesung *Computer Integrated Manufacturing (CIM)*, einer Veranstaltung im Rahmen des Studienschwerpunktes *Industrieinformatik*, wird erörtert, in welchen Funktionalbereichen eines Industrieunternehmens sich der Einsatz von Workflowmanagementsystemen empfiehlt, und in welchen Bereichen sich - insbesondere aufgrund der stärker dominierenden Ressourceninterdependenzen - die dafür notwendige Systemmodularisierung nicht anbietet.

Die ausführlichste Auseinandersetzung mit dem Thema Workflowmanagement erfolgte bislang in Form von *Projektseminaren*. Bei dem Projektseminar handelt es sich um eine vierstündige Intensivveranstaltung, die laut Studienverlaufsplan im sechsten Semester positioniert ist.

¹¹ Am Institut für Wirtschaftsinformatik der WWU Münster sind derzeit die Systeme FlowMark (Plattform des Servers: OS/2), WorkParty (Windows 95), Leu (UNIX), CSE/WorkFlow (Windows NT) und SAP Business Workflow (UNIX) installiert und Gegenstand von Forschung und Lehre. Das Institut besitzt seit dem 1. April 1996 den Status eines Guest Members in der Workflow Management Coalition. Ferner ist es durch Mitarbeiter im GI-Arbeitskreis Workflow, Leitung Prof. Dr. Stefan Jablonski, vertreten.

¹² „Issues in teaching workflow management are the interdisciplinary nature, confusion of terms, the absence of an established didactical format, the fast developments in the field [...], and the dominance of vendors.“ [Joos96, S. 872].

Neben Seminaren, die sich u. a. mit der effizienten Nutzung von Standardsoftware (vgl. [Schü93], [Schü94]), der Entwicklung von Individualsoftware für unterschiedliche Anwendungsbereiche (Bibliothek, Transportwesen) oder der Data Warehouse-Problematik (zu den Ergebnissen vgl. [EJNW97]) widmeten, werden seit dem Wintersemester 1995/96 auch Seminare angeboten, welche das Thema Workflowmanagement zum Gegenstand haben. Diese Seminare sollen im folgenden näher vorgestellt werden.

8.2 Projektseminar Wintersemester 1995/96: Rechnungsprüfung und Prozeßcontrolling auf der Basis eines Workflowmanagementsystems

Im Rahmen dieser Veranstaltung sollte vermittelt werden, wie sich der Übergang von fachkonzeptuellen Prozeßmodellen zu ausführbaren Workflowmodellen vollzieht, wie die Architektur und die gegenwärtige Funktionalität verfügbarer Workflowmanagementsysteme aussieht und wie eine potentielle Auswertung der Laufzeitdaten konzipiert sein könnte.

Zur Vorbereitung auf die Veranstaltung hatte jeder der insgesamt acht Teilnehmer ein Referat¹³ auszuarbeiten und zu präsentieren. Themen waren dabei u. a. 'Workflowmanagement aus der Sicht der Koordinationstheorie', 'Ad-hoc-Workflows und Exception Handling', 'Wiederverwendung von Workflows' und 'Workflow Management Coalition'.

Als Input für das Seminar erhielten die Studenten die textuelle Beschreibung des Rechnungsprüfungsprozesses eines fiktiven Handelsunternehmens inklusive konstaterter Mängel. Diesen Prozeß galt es zunächst unter Einbezug organisatorischer und informationstechnischer Möglichkeiten zu optimieren und die entworfene Lösung in Form von Soll-Prozeßmodellen zu dokumentieren. Diese Modelle bildeten, geclustert aus der Perspektive des Workflowmanagement, die fachkonzeptuelle Spezifikation der mit einem Workflowmanagementsystem zu realisierenden Prozesse.

Neben dieser domänenspezifischen Aufgabe, der Realisierung der Rechnungsprüfung inklusive des erforderlichen Abgleichs mit Bestellungen und bewerteten, korrigierten Lieferscheinen sowie dem Generieren ggf. erforderlicher Reklamationen, galt es ein möglichst domänenneutrales Informationssystem zu konzipieren und prototypisch zu realisieren, das eine Bewertung der Prozeßperformance auf der Basis der in den Sollmodellen enthaltenen Vorgaben sowie der in den Logfiles des Workflowmanagementsystems protokollierten Istdaten vornimmt. Dieses System bekam den Namen PISA (Prozeßinformationssystem unter Access).

¹³ Die Referate sind im WWW als Winword-Files abrufbar unter <http://www-wi.uni-muenster.de/is/workflow/PS9596/referat.htm>.

Aus methodischer bzw. informationstechnischer Sicht waren ferner die beiden eingesetzten Workflowmanagementsysteme - FlowMark 2.1 (IBM) und WorkParty 2.0 (SNI) - zu vergleichen.¹⁴ Hierzu wurde u. a. ein in der Literatur dokumentierter Geschäftsprozeß (vgl. [KuSc95]), der sich aufgrund seiner hierarchischen Struktur und der integrierten Entscheidungstabelle empfahl, herangezogen und mit den beiden installierten Systemen sowie - konzeptionell - in der Notation des SAP Business Workflow umgesetzt.

Die elaborierteste Umsetzung des Rechnungsprüfungsprozesses erfolgte mit FlowMark. Dabei wurde die vorhandene Schnittstelle zwischen dem ARIS-Toolset und FlowMark genutzt und bewertet. Die erforderlichen Applikationen wurden mit VisualBasic entwickelt. Zur Erstellung von Reklamationen wurde MS-WinWord in den Workflow eingebunden.

Der im Rahmen dieser Lehrveranstaltung entwickelte Prototyp PISA führte die Solldaten aus dem ARIS-Toolset (Zugriff per ODBC) und die Istdaten aus FlowMark (Auslesen der Audit Trails) in MS-Access zusammen (vgl. zu dieser ersten Version von PISA [RoDP96]). Unterstützt wurden u. a. prozeßbezogene (z. B. 'Wie entwickelte sich die Durchlaufzeit im Zeitablauf?') und organisationsbezogene (z. B. 'Welche Organisationseinheit hat an welchem Prozeß welchen Zeitanteil?') Analysen. Der Prototyp PISA wurde auf Konferenzen und Seminaren in Münster¹⁵, Erlangen¹⁶, Neu-Isenburg¹⁷ und Linz¹⁸ präsentiert.

Weiterhin wurde ein englischsprachiges Glossar erarbeitet, in das wesentliche Literatur zum Thema Workflowmanagement sowie insbesondere das Glossar der Workflow Management Coalition (vgl. Kapitel 5) eingegangen sind. Dieses Glossar wurde im World Wide Web publiziert (vgl. Abbildung 8-1).

¹⁴ An dieser Stelle sei nochmals recht herzlich Herrn Dr. Frank Leymann von der IBM sowie Herrn Josef Hanschmidt von der SNI für die freundliche Bereitstellung der Systeme sowie die Unterstützung bei der Systemnutzung gedankt.

¹⁵ Veranstaltung 'Workflowmanagement - State-of-the-Art aus Sicht von Theorie und Praxis' des Instituts für Wirtschaftsinformatik, Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik und Informationsmanagement, Prof. Dr. Jörg Becker, und des GI-Arbeitskreises Informationssysteme in Industrie und Handel (CIM + WWS). Münster, den 10. April 1996.

¹⁶ Treffen des GI-Arbeitskreises Workflow, Leitung: Prof. Dr. Stefan Jablonski. Erlangen, den 10. Juni 1996.

¹⁷ Konferenz 'DV-gestütztes Controlling', Veranstalter: IIR. Neu-Isenburg, den 25.-27. November 1996.

¹⁸ 3. Workshop des ipo-Kompetenzzentrums Geschäftsprozeßmanagement, Leitung: Dr. Heinrich Gappmaier. Linz, den 31. Januar 1997.

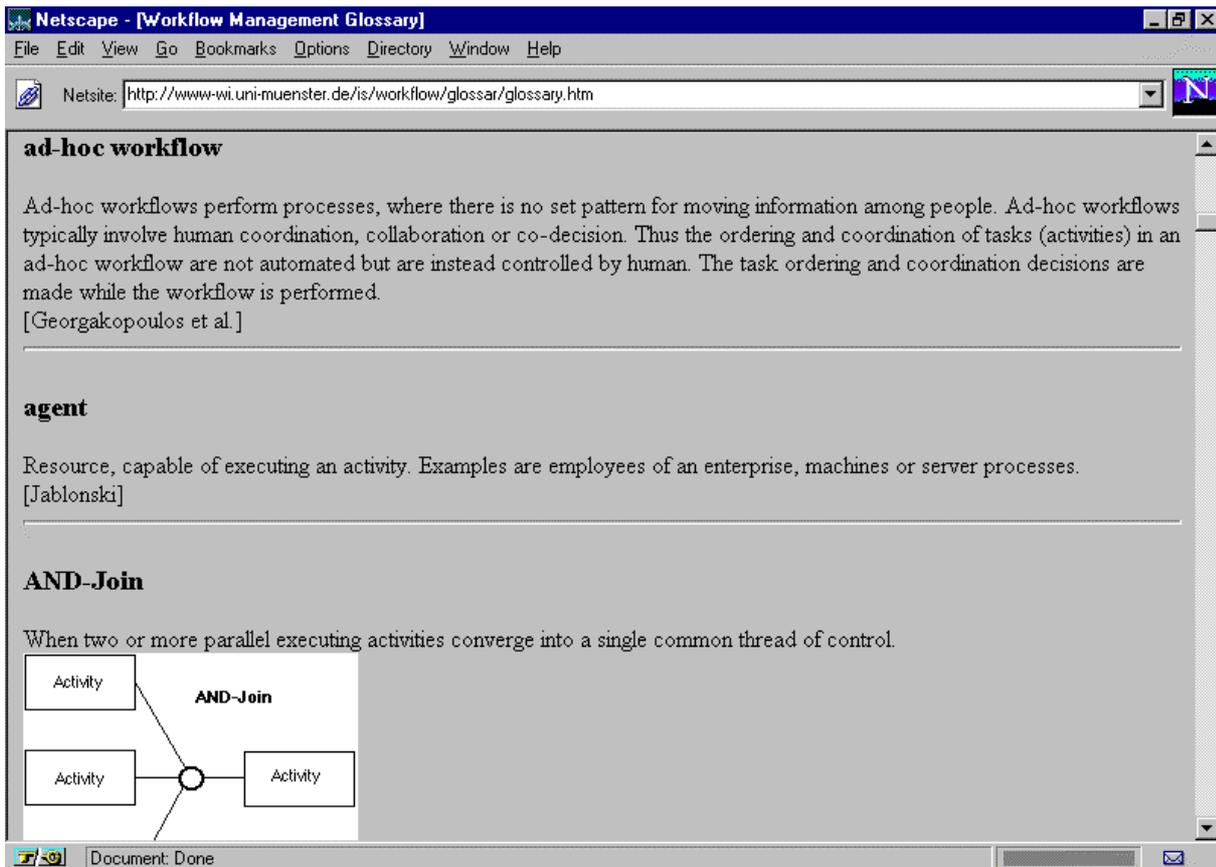


Abb. 8-1: Ausschnitt aus dem im Projektseminar 1995/96 erstellten Glossar

Über den Systemvergleich anhand eines exemplarischen Geschäftsprozesses hinaus, wurden Metadatenmodelle (in der ER-Notation) zu den Organisations- und Prozeßsichten von FlowMark und WorkParty erstellt und verglichen. Die erstellten Metadatenmodellen wurden auf dem letztjährigen Münsteraner Workflow-Workshop der Diskussion gestellt [RozM96].

Ferner liegt zu diesem Thema mittlerweile eine umfangreiche Diplomarbeit¹⁹ vor, in der neben den Workflowmanagementsystemen FlowMark und WorkParty auch für die Systeme CSE/WorkFlow und Leu²⁰ Metadatenmodelle - ebenfalls jeweils für die Organisations- und die Prozeßsicht - erstellt und verglichen wurden sind. Darüber hinaus wurden die systeminhärenten Vorgehensweisen in Form von Metaprozeßmodellen dokumentiert und gegenübergestellt sowie die von den Systemen unterstützten Kontrollflußprimitive analysiert.

¹⁹ Vgl. zur Mühlen, M.: Der Lösungsbeitrag von Metamodellen und Kontrollflußprimitive beim Vergleich von Workflowmanagementsystemen. Diplomarbeit an der Universität Münster, September 1996. Diese Arbeit ist als erste Diplomarbeit des Instituts für Wirtschaftsinformatik vollständig im WWW verfügbar (<http://www-wi.uni-muenster.de/is/lehre/diplom/ismizu/>).

²⁰ Gedankt sei hier Herrn Michael Tiemens von der Informix Software GmbH und Herrn Holger Slaghuis von der O.TEL.O für die Bereitstellung der Systeme und sich daran anschließende Support-Leistungen.

Weitere *Diplomarbeiten*, die von Teilnehmern dieser Veranstaltung bearbeitet wurden, widmeten sich der Transformation von Prozeßmodellen in Workflowmodelle, der Kopplung von Workflowmanagementsystemen, workflowrelevanten Transaktionskonzepten, dem workflowbasierten Prozeßcontrolling und dem Lösungsbeitrag von Data Mining-Ansätzen für Problemstellungen des Prozeßcontrolling.

Darüber hinaus nahmen einige Studenten dieses Seminars an den *Treffen des GI-Arbeitskreises Workflow*²¹ in Frankfurt (11/95), Köln (1/96) und Erlangen (6/96) teil, wodurch sie einen Einblick in die aktuelle wissenschaftliche Diskussion zu diesem Thema erhielten.

8.3 Projektseminar Wintersemester 1996/97: Gestaltung unternehmensübergreifender Prozesse durch moderne Kommunikationskonzepte (ECR/Electronic Commerce) und unternehmensinterne Prozeßoptimierung durch Workflowmanagement

Mit insgesamt 18 Teilnehmern war das Projektseminar im Wintersemester 1996/97 das bislang größte zum Thema Workflowmanagement.²² Ein wesentlicher Unterschied zu den vorangegangenen Projektseminaren war der Einbezug anderer Wirtschaftsinformatik-Standorte (hier: Bamberg und Saarbrücken) und der Versuch eines koordinierten Einsatzes von Workflowmanagement und betrieblicher Standardsoftware (hier: SAP R/3)²³. Zielsetzung war eine bzgl. Aufgabenstellung und Projektorganisation möglichst realitätsnahe²⁴ Konzeption und prototypische Umsetzung eines Geschäftsprozesses des mehrstufigen Handels unter Nutzung innovativer Informations- und Kommunikationssysteme.

8.3.1 Der zu unterstützende Geschäftsprozeß

Zugrundegelegt wurde als betriebswirtschaftliches Szenario ein Geschäftsprozeß des mehrstufigen Handels, der als Filial-Strecke bezeichnet wird (vgl. hierzu [BeSc96], S. 420-424). An einem solchen Geschäftsprozeß partizipieren drei Organisationseinheiten, deren Aufgaben, soweit sie Schnittstellen tangieren, kurz skizziert werden.

²¹ Die Homepage dieses Arbeitskreises findet sich unter <http://wwwdb.inf.tu-dresden.de/~www/AK-Workflow/>.

²² Eine ausführliche Dokumentation dieser Veranstaltung mit einer detaillierten Beschreibung des zugrundeliegenden Szenarios, allen Referaten, Präsentationsfolien, einer Teilnehmerliste und Verweisen auf die beteiligten Institute findet sich im WWW unter http://www-wi.uni-muenster.de/is/workflow/ps_96_97.htm.

²³ Die Offenheit des R/3-Systems der SAP AG sollte die Nutzung von Funktionsbausteinen des R/3-Systems ermöglichen, um die Eigenentwicklung zu vermeiden und den Fokus des Projektseminars nicht auf die Funktions*implementierung* sondern auf die Funktions*koordination* zu lenken. Anbei sei der SAP AG für die Bereitstellung des Programmes R/3 Version 3.0d gedankt.

²⁴ Anleitungen (Guidelines) für eine realitätsnahe Ausgestaltung von universitären Lehrveranstaltungen finden sich bei [Rein94].

- Der *Lieferant*, welcher der Handelszentrale seine Artikel zur Listung anbietet, dieser die entsprechenden Stammdaten übermittelt, die Filialen beliefert, entsprechende Lieferscheine erstellt und diese Lieferungen gegenüber der Zentrale fakturiert. Diesen Part übernahm das Institut für Wirtschaftsinformatik der Universität des Saarlandes, Saarbrücken, im Rahmen einer Wahlpflichtveranstaltung (IW-Praktikum).²⁵ Insbesondere für die Geschäftsanbahnung konnte auf dem bereits entwickelten Prototypen WODAN, einem WWW-basierten Elektronischen Produktkatalog, aufgesetzt werden [LKSS96]. Einen Eindruck vom Erscheinungsbild dieses Produktkataloges vermittelt Abbildung 8-2. Zur Nutzung des WWW im Rahmen der Anbahnungsphase vgl. auch [GrEd97, S. 91].

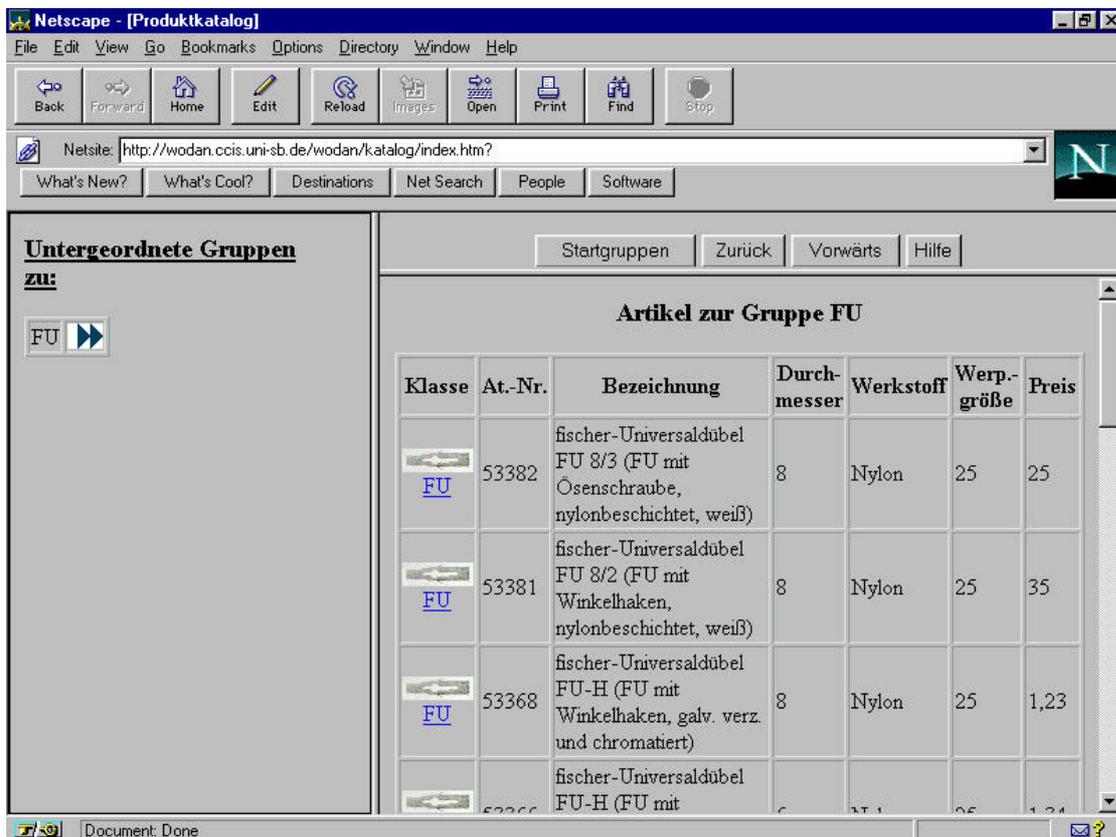


Abb. 8-2: Ausschnitt aus dem Prototypen WODAN

- Die *Handelszentrale* initiiert den Stammdatenprozeß, indem der Einkauf im Rahmen der Sortimentsplanung Artikel bei Lieferanten selektiert (inkl. Konditionsverhandlungen etc.). Die eingehenden Stammdaten werden - teilweise filialspezifisch - aufbereitet, ergänzt (z. B. um Verkaufspreise) und den Filialen übermittelt. Innerhalb des operativen Geschäftsprozesses werden die von den Filialen stammenden korrigierten und bewerteten Wareneingangsmeldungen mit den Rechnungen der Lieferanten abgeglichen. Abhängig

²⁵ Universität des Saarlandes, Institut für Wirtschaftsinformatik, Prof. Dr. A.-W. Scheer, Im Stadtwald, Geb. 14.1, 66123 Saarbrücken, Ansprechpartner: Mark Göbel (E-Mail: goebel@iwi.uni-sb.de).

vom Ergebnis dieses Prüfvorganges erfolgen Zahlungsabwicklung bzw. Reklamation. Schließlich sind die täglichen Abverkaufsdaten der Filialen zu aggregieren. Dadurch, daß sie der Sortimentsplanung zugrundegelegt werden, schließt sich der Kreis zum erstgenannten Prozeß. Die Funktion der Handelszentrale wurde vom Institut für Wirtschaftsinformatik, Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik und Informationsmanagement, wahrgenommen.

- Die *Handelsfiliale* bestellt bei den Lieferanten die gelisteten Artikel (daher die Bezeichnung Filial-Strecke), nimmt die Warenlieferung inklusive Begleitpapieren entgegen, verkauft sie an die Endkunden weiter und übergibt - ggf. korrigierte - Wareneingangsmeldungen sowie täglich aggregierte, artikelgenaue Abverkaufsdaten an die Handelszentrale. Diese Rolle wurde vom Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, insb. Systementwicklung und Datenbankanwendungen, der Universität Bamberg eingenommen.²⁶

Das zugrundeliegende Szenario wird durch das nachstehende Informationsflußmodell wiedergegeben (vgl. Abbildung 8-3). Im folgenden wird die Arbeit in Münster näher vorgestellt.

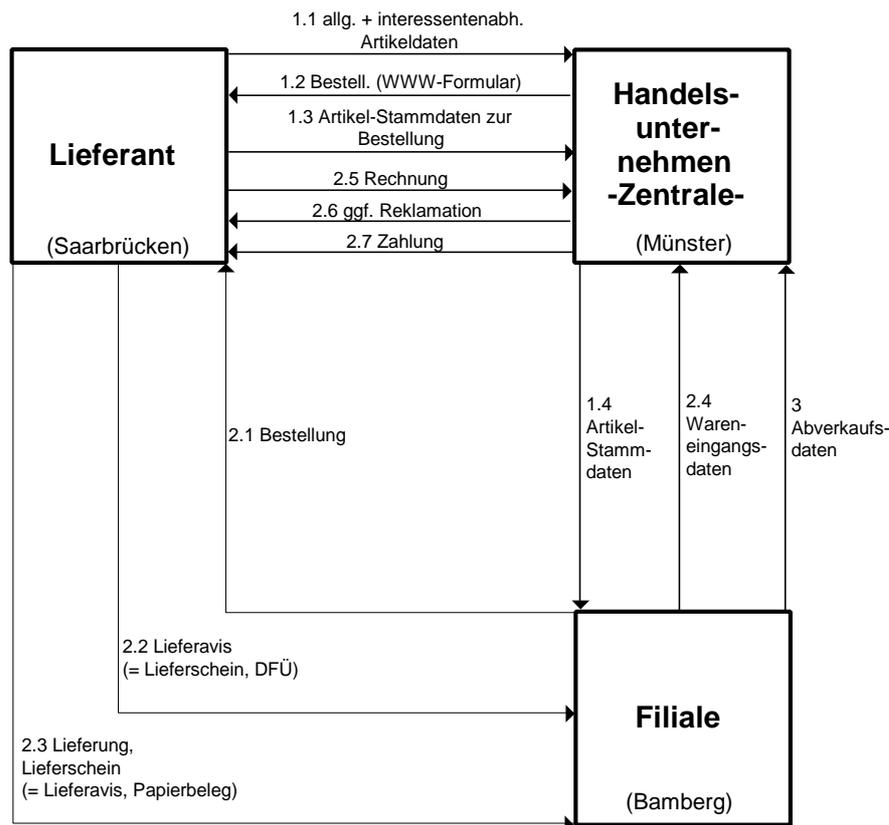


Abb. 8-3: Zugrundeliegende Szenario des Projektseminars im Wintersemester 1996/97

8.3.2 Projektorganisation in Münster

In Münster wurden die Teilnehmer in drei Gruppen aufgeteilt:

- Die Gruppe *Stammdatenanlage* (fünf Studenten) war für den Prozeß von der Artikelauswahl im WWW über die Entgegennahme der per E-Mail eingehenden Stammdaten und deren workflowbasierte Anreicherung und Übermittlung an die Filialen verantwortlich. Außerdem hatte sie die Fälle abzudecken, in denen ein Artikel aus dem Sortiment genommen wird, oder der Lieferant Attributänderungen vornimmt bzw. diesen seinerseits aus dem Angebot streicht. Weiterhin war diese Gruppe für die Aggregation, Aufbereitung und Weiterverarbeitung der Abverkaufsdaten zuständig.
- Eine siebenköpfige Arbeitsgruppe verantwortete den reibungslosen Ablauf des *operativen Geschäftsprozesses*. Hierzu waren die aus Saarbrücken (Rechnungen) und Bamberg (korrigierte Wareneingangsmeldungen) eingehenden Daten derart weiterzuverarbeiten, daß eine möglichst automatisierte Rechnungsprüfung vollzogen werden konnte. Der Zahlungslauf war durchzuführen und erforderliche Reklamationen waren zu erstellen. Der Definition der jeweiligen Datenaustauschformate ging eine Auseinandersetzung mit den EDIFACT-Standards voran.
- Sechs Teilnehmer übernahmen die Aufgabe des *Prozeßcontrolling*. Sie hatten ein Prozeßinformationssystem zu entwickeln, das den abzubildenen Prozeß der Rechnungsprüfung analysiert. Hierzu wurden zwar Konzepte, jedoch keine einzige Programmzeile des ersten Prototyps PISA übernommen. In Erweiterung des vorhandenen Systems sollten nunmehr auch Konzepte der Prozeßkostenrechnung sowie statistische Analysen des gewonnenen Datenmaterials Eingang finden.

Zur Berücksichtigung der Interdependenzen zwischen diesen drei Arbeitsgruppen wurden die einzelnen Projektpläne gruppenübergreifend konsolidiert. In den letzten sechs Wochen erfolgte in gemeinsamen Veranstaltungen ein wöchentlicher Abgleich mit dem gesetzten Terminplan.

Orthogonal zu diesen prozeßorientiert gebildeten Arbeitsgruppen gab es kleinere Arbeitsgruppen, die unter anderem für die Einstellung aktueller Informationen in das WWW, die weitere Pflege des Glossars, die gruppenübergreifende Konsolidierung der zu erstellenden Daten- und Prozeßmodelle, die Beschreibung der Aufbauorganisationen oder die Organisation von Zwischen- und Abschlußpräsentationen verantwortlich waren. Eine weitere Arbeitsgruppe

26 Otto-Friedrich-Universität Bamberg, Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, insb. Systementwicklung und Datenbankanwendungen, Prof. Dr. E. J. Sinz, Feldkirchenstr. 21, 96045 Bamberg, Ansprechpartner: Dr. Michael Amberg (E-Mail: michael.amberg@sowi.uni-bamberg.de).

war dafür zuständig, den Teilnehmern der Übung Inner- und zwischenbetriebliche Informationssysteme (fünftes Semester) in insgesamt drei Veranstaltungen das Thema Workflowmanagement anhand konkreter Beispiele näherzubringen und Übungen an den Systemen auszugestalten und zu betreuen.

8.3.3 Projektablauf

Analog zu den vorangegangenen Projektseminaren, hatten die Studenten zu Beginn der Veranstaltung Referate zu erstellen und zu präsentieren.²⁷ Darüber hinaus wurden sie durch Vorträge von Institutsmitarbeitern und Teilnehmern der abgeschlossenen Seminare in die Thematik eingeführt.²⁸

Durch Vorträge von Dr. Frank Leymann, Senior Technical Staff bei der IBM Deutschland GmbH, Böblingen, zum Thema Skalierbarkeit, Flexibilität und Robustheit in Workflowmanagementsystemen und von Dr. Mathias Weske, Wissenschaftlicher Assistent am Institut für Wirtschaftsinformatik, Lehrstuhl für Datenbanksysteme, der den Prototypen WASA vorstellte, erhielten die Seminarteilnehmer weitere Einblicke in Problembereiche des Workflowmanagement.

Während der abzubildende betriebswirtschaftliche Sachverhalt vergleichsweise präzise beschrieben war, wurden hinsichtlich der technischen Realisierungsmöglichkeiten bewußt Freiheitsgrade gelassen. Die ursprüngliche Intention war der koexistente Einsatz von IBM FlowMark und SAP Business Workflow, wobei - wie eingangs skizziert - die betriebswirtschaftlichen Applikationen nicht selbst entwickelt werden sollten, sondern eine Einbettung entsprechender, bereits weitgehend konfigurierter R/3-Transaktionen erfolgen sollte.

Die Nutzung des SAP Business Workflows bedingte jedoch aufgrund dessen enger Kopplung mit dem SAP R/3-System größere Vorleistungen als erwartet. Ferner waren die für das Workflowmanagement mit dem R/3-System erforderlichen Business Objects (vgl. [Seub97]) in der verwendeten Version (3.0d) nicht hinreichend vorhanden bzw. mit hinreichenden Methoden versehen, so daß in erheblichem Maße dedizierte ABAP/4-Programmierung erforderlich gewesen wäre. Die in das R/3-System investierte Zeit brachte zwar wichtige konzeptionelle

²⁷ Die 18 Referate finden sich inklusive Abstract und (zumeist) Powerpoint-Show im WWW unter <http://www-wi.uni-muenster.de/is/workflow/PS9697/referat.htm>.

²⁸ Diese Vorträge führten u. a. in die Grundlagen des Workflowmanagement im allgemeinen sowie in die Systeme FlowMark und SAP Business Workflow im speziellen ein. In weiteren Vorträgen stellten Studenten die Ergebnisse ihrer Diplomarbeiten vor (u. a. Integration verteilter Workflowsysteme, Virtuelle Unternehmen und Workflowmanagement, Transformation von Geschäftsprozeßmodellen in Workflowmodelle). Die Vortragsunterlagen sind als Powerpoint-Dateien im WWW unter <http://www-wi.uni-muenster.de/is/workflow/PS9697/present.htm> verfügbar.

Erkenntnisse bezüglich der Architektur von R/3 sowie dem dortigen Verständnis von Business Objects. Diese Zeit fehlte jedoch teilweise bei der späteren Umsetzung. So entschied man sich nach der Diskussion unterschiedlicher Szenarien für die alleinige Umsetzung der Geschäftsprozesse mit FlowMark 2.3. Die eingebundenen Applikationen wurden dabei entweder selbst entwickelt oder es wurden MS-Office-Komponenten genutzt. Die beiden Workflows (Stammdatenanlage, operativer Geschäftsprozeß) wurden dabei automatisch durch die eingehenden E-Mails aus Saarbrücken bzw. Bamberg instanziiert.

Das entwickelte Prozeßinformationssystem PISA zeichnet sich vor allem durch drei Perspektiven - die Prozeß-, die Organisations- und die Objektperspektive - aus, innerhalb derer bereits beim Einstieg die controllingrelevanten Informationen selektiert werden. Darüber hinaus wurde u. a. der Ansatz des Hedonistischen Modelles [SaSc86] in das Tool integriert. Einen Einblick in den Prototypen PISA 2.0 vermittelt die nachstehende Abbildung 8-4, in der für die zu reklamierenden Rechnungen nach einem signifikanten Erklärungsmuster gesucht wird. Im abgebildeten Fall wird dargestellt, inwieweit zwischen den zu reklamierenden kreditorischen Rechnungen (hier: kritische Objekte) und der Filiale Nr. 10 ein bemerkenswerter Zusammenhang besteht. Es wird deutlich, daß 56 % aller eingehenden Rechnungen die Filiale 10 betreffen. Von den zu reklamierenden Rechnungen gehören hingegen 75 % zur Filiale 10. Dieser Sachverhalt wird vom System als 'kritisch' bewertet. Eine derartige Auswertung bedingt eine aufwendige Zusammenführung korrespondierender Kontroll- und Nutzdaten, da letztere nicht im Audit Trail protokolliert werden.

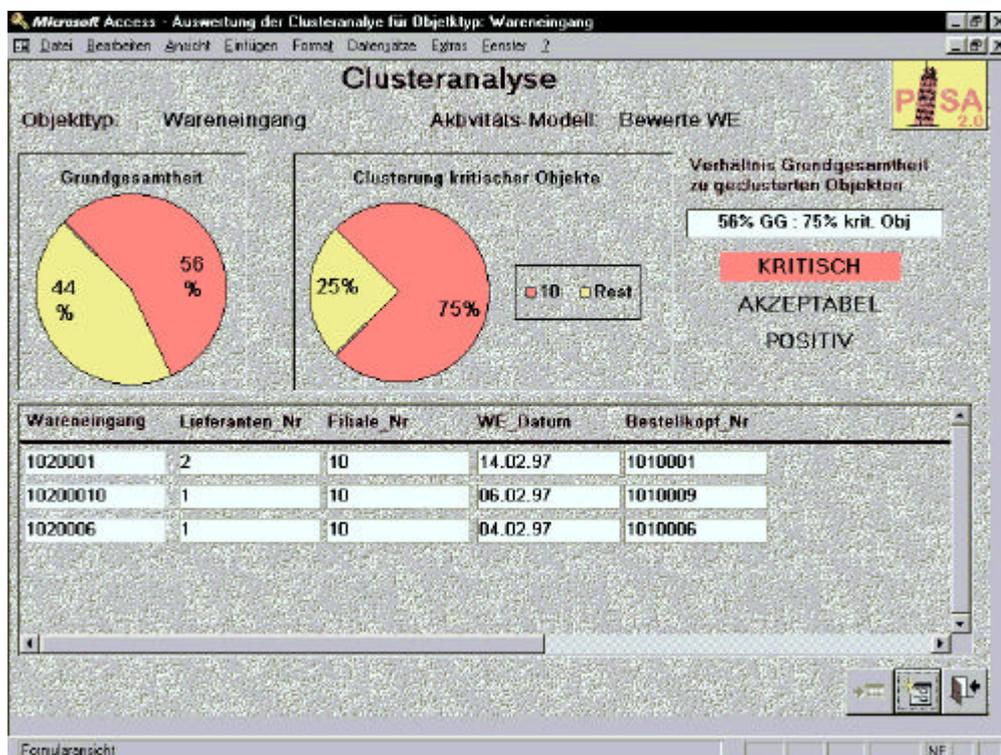


Abb. 8-4: Ausschnitt aus dem Prozeßinformationssystem PISA 2.0

Zur Kommunikation zwischen den drei beteiligten Hochschulstandorten wurde neben E-Mail und der Informationseinstellung in das World Wide Web²⁹ das Diskusstool MS-NetMeeting verwendet. In diesen Sitzungen wurden beispielsweise die zu übermittelnden Attribute, die Datenaustauschformate oder weitere Termine (z. B. Eintreffen der ersten Abverkaufsdaten) festgelegt. Diese Diskussionen haben sich trotz der hohen Anzahl der beteiligten Personen als sehr effizient erwiesen. Zugleich lag mit dem Logfile ein Protokoll der Sitzung vor. Ein exemplarischer Auszug aus einer solchen Chat-Runde ist in der Abbildung 8-5 enthalten.

"14.01.97 17:05:21","Uni Münster","BB: Wie verarbeitet Ihr die Stammdaten weiter?"
"14.01.97 17:06:48","Uni Bamberg","M: Wir würden die Daten in eine ODBC-Datenbank übernehmen."
"14.01.97 17:08:09","Uni Münster","BB: Instanzieren die Stammdaten einen Workflow?"
"14.01.97 17:09:35","Uni Saarbrücken","Wir haben derzeit noch Probleme mit dem FTP-Transfer. Wir beabsichtigen die Daten per Tabellen-File zu übermitteln, daß heißt wir können wahrscheinl. diese Daten anbieten. Bitte schickt uns eine Mail mit der Aufstellung, damit wir die gewünschten Attribute vor Ort haben."
"14.01.97 17:10:50","Uni Münster","SB: Die Mail kommt morgen."
"14.01.97 17:11:32","Uni Münster","SB: Bitte schickt uns dann umgehend die Stammdaten."

Abb. 8-5: Exemplarischer Auszug aus einer Diskussionssitzung mit MS-NetMeeting

Die Möglichkeit von MS-NetMeeting, Anwendungen freizugeben, d. h. lokale Anwendungen den Kommunikationspartnern zur Verfügung zu stellen, wurde im Rahmen der Abschlußpräsentation genutzt. So konnte in Bamberg und Saarbrücken die Münsteraner Abschlußpräsentation zumindest visuell (Powerpoint, PISA) verfolgt werden.

8.4 Ausblick: Projektseminar Wintersemester 1997/98

Das nächste Projektseminar zum Thema Workflowmanagement ist für das Wintersemester 1997/98 vorgesehen. Aufbauend auf den bisherigen Arbeitsergebnissen soll dabei unter anderem das Prozeßinformationssystem PISA in der Form weiterentwickelt werden, daß es Konzepte des Knowledge Discovery in Databases enthält und auch ein Controlling entfernt ablaufender Workflows erlaubt.

Das Seminar soll erneut als kooperative Lehrveranstaltung mit anderen Instituten für Wirtschaftsinformatik bzw. relevanten Lehrstühlen abgewickelt werden, wobei das Handlungsszenario, ggf. ergänzt um logistische oder Finanzdienstleistungen, grundlegend aufrechterhalten werden soll. Beispielsweise wird in der Integration von Direct Banking-Konzepten ein beachtenswertes Rationalisierungspotential für den bisherigen Geschäftsprozeß gesehen.

²⁹ In das WWW wurden insbesondere auch aktuelle Terminhinweise und Besprechungsergebnisse eingestellt.

Die bisher genutzte E-Mail-basierte Kommunikation zwischen den beteiligten Institutionen im Rahmen der Geschäftsprozeßabwicklung soll ergänzt bzw. teilweise abgelöst werden durch die direkte Kommunikation der Workflow-Server, wie sie beispielsweise mit FlowMark möglich und in praxi auch schon umgesetzt ist (vgl. Kapitel 6). Ferner sollen aktive und passive Benutzerschnittstellen mit WWW-Browsern verwendet werden (vgl. [BHJS97], [GrEd97]). So können die Projektpartner beispielsweise Workflows von außen instanzieren oder Monitoring-Informationen erhalten (wie sie im Rahmen des Package Tracking von Logistikdienstleistern teilweise bereits angeboten werden).

Weiterhin soll die Metakommunikation zwischen den Veranstaltungsorten auf Audio- und Videodaten ausgedehnt werden. In diesem Kontext ist - zumindest für die Abschlußpräsentation (Februar '98) - an den Einsatz von Videokonferenztechniken gedacht.

Durch die intensive und effiziente Nutzung der innerhalb des Internet verfügbaren Kommunikationsdienste sind zwei weitere Entwicklungen denkbar (vgl. auch [Ives96]).

- Zum einen wäre eine noch stärkere Verzahnung der lokalen Aktivitäten wünschenswert, bei der beispielsweise ein Standort sogar für einen gesamten Prozeß die Verantwortung innehat. Damit würde eine Trennung von der bisher institutional ausgerichteten Kontroll-sphären-Definition (Lieferant, Handelszentrale, Filiale) erfolgen. Zugleich wäre das Management, virtualisierter - i. S. von räumlich verteilter - Arbeitsgruppen noch expliziterer Gegenstand der Lehre.
- Weiterhin könnte die zunehmende Internet-Anbindung von Unternehmen dazu genutzt werden, die Ergebnisse der Studenten während des Semesters in einer Diskussionsrunde im Internet der praktischen Reflektierung zu stellen. Dies könnte z. B. die praktische Relevanz eines entworfenen Elektronischen Produktkataloges oder die Erklärungskraft konzipierter Auswertungen bzw. grafischer Aubereitungen im Rahmen des Prozeßcontrol-ling betreffen. Zum anderen wäre hier auch die Diskussion mit Entwicklern der genutzten Workflowmanagementsysteme vorstellbar.

Notwendige Voraussetzung für derartig kooperative Lehrveranstaltungen sind vergleichbare Zeitpläne und Lernziele, damit es während der Veranstaltung nicht zu einem Auseinander-dividieren der oft stark interdependenten Aktivitäten kommt.

8.5 Literatur

- [BeSc96] Becker, J.; Schütte, R.: Handelsinformationssysteme. Landsberg/Lech 1996.
- [BHJS97] Bußler, Chr.; Heintl, P.; Jablonski, St.; Schuster, H.; Stein, K.: Das WWW als Benutzerschnittstelle und Basisdienst zur Applikationsintegration für Workflow-Management-Systeme. EMISA-Forum, 6 (1997) 1, S. 85-90.
- [EJNW97] Eicker, St.; Jung, R.; Nietsch, M.; Winter, R.: Entwicklung eines Data Warehouse für das Produktionscontrolling: Konzepte und Erfahrungen. In: Wirtschaftsinformatik '97. Internationale Geschäftstätigkeit auf der Basis flexibler Organisationsstrukturen und leistungsfähiger Informationssysteme. Hrsg.: H. Krallmann. Heidelberg 1997, S. 449-468.
- [GrEd97] Groiss, H.; Eder, J.: Kooperation von Workflowsystemen im World-Wide-Web. EMISA-Forum, 6 (1997) 1, S. 90-95.
- [Ives96] Ives, B.: The Internet, the Web, and the Academic: How Some Move and Why Some Do Not. Keynote Address at 4th European Conference on Information Systems. Lissabon 1996 (<http://www.cox.smu.edu/talks/ecis96.html>).
- [Joos96] Joosten, S.: Teaching Workflow Management. In: Proceedings of the 2nd America Conference on Information Systems. Phoenix, Arizona 1996, S. 871-873 (<http://www.anaxagoras.com/AIS.teaching.html>).
- [KuSc95] Kueng, P.; Schrefl, M.: Spezialisierung von Geschäftsprozessen am Beispiel der Bearbeitung von Kreditanträgen. HMD, 32 (1995) 185, S. 78-93.
- [LKSS96] Loos, P.; Krier, O.; Schimmel, P.; Scheer, A.-W.: WWW-gestützte überbetriebliche Logistik: Konzeption des Prototyps WODAN zur unternehmensübergreifenden Kopplung von Beschaffungs- und Vertriebssystemen. Veröffentlichungen des Instituts für Wirtschaftsinformatik. Heft 126. Saarbrücken 1996 (http://www.wi.uni-sb.de/Loos/heft_126.html).
- [MEGH96] Mertens, P.; Ehrenberg, D.; Griese, J.; Heinrich, L. J.; Kurbel, K.; Stahlknecht, P. (Hrsg.): Studienführer Wirtschaftsinformatik. 5. Aufl., Braunschweig, Wiesbaden 1996.
- [MeHo96] Mertens, P.; Horstmann, R.: Universitäre Wirtschaftsinformatik im deutschsprachigen Raum - ein Blick in den neuen Studienführer. Wirtschaftsinformatik, 38 (1996) 6, S. 648-649.
- [Rein94] Rein, G. L.: A Prolegomena on the Use of Student Subjects in Group Work Research. Department of Management Science & Systems. School of Management. Working Paper 775. Buffalo, New York 1994 (www.west.asu.edu/hayne/siggroup/rein/papers/working.html).

- [RoDP96] Rosemann, M.; Denecke, Th.; Püttmann, M.: Konzeption und prototypische Realisierung eines Informationssystems für das Prozeßmonitoring und -controlling. Arbeitsbericht Nr. 49 des Instituts für Wirtschaftsinformatik. Hrsg.: J. Becker, H. L. Grob, U. Müller-Funk, G. Vossen. Münster, September 1996 (s. a. Kurzfassung: Rosemann, M; Püttmann, M.: Konzeption und Realisierung eines Prozeßinformationssystems. In: Workflowmanagement - State-of-the-Art aus Sicht von Theorie und Praxis. Hrsg.: J. Becker, M. Rosemann. Arbeitsbericht Nr. 47 des Instituts für Wirtschaftsinformatik. Hrsg.: J. Becker, H. L. Grob, U. Müller-Funk, G. Vossen. Münster, April 1996, S. 66-71).
- [RozM96] Rosemann, M.; zur Mühlen, M.: Der Lösungsbeitrag von Metadatenmodellen beim Vergleich von Workflowmanagementsystemen. Arbeitsbericht Nr. 48 des Instituts für Wirtschaftsinformatik. Hrsg.: J. Becker, H. L. Grob, U. Müller-Funk, G. Vossen. Münster, Juni 1996 (s. auch Kurzfassung: zur Mühlen, M.; Rosemann, M.: Der Lösungsbeitrag von Metadatenmodellen beim Vergleich von Workflowmanagementsystemen. In: Workflowmanagement - State-of-the-Art aus Sicht von Theorie und Praxis. Hrsg.: J. Becker, M. Rosemann. Arbeitsbericht Nr. 47 des Instituts für Wirtschaftsinformatik. Hrsg.: J. Becker, H. L. Grob, U. Müller-Funk, G. Vossen. Münster, April 1996, S. 12-21).
- [SaSc86] Sassone, P. G.; Schwartz, A. P.: Cost justifying OA - A straightforward method for qualifying the benefits of automated office systems. *Datamotion*, 32 (1986) 4, S. 86-88.
- [Schü93] Schütte, R.: WI-Projektseminar: Ein Projekt wie im richtigen Leben - Konzepterstellung und dessen Umsetzung in den SAP-Systemen. *Wirtschaftsinformatik*, 35 (1993) 6, S. 596.
- [Schü94] Schütte, R.: Erfahrungsbericht zweier WI-Projektseminare: Auch das richtige Leben kann nicht anspruchsvoller und interessanter sein. *Wirtschaftsinformatik*, 36 (1994) 3, S. 292.
- [Seub97] Seubert, M.: Business Objects und objektorientiertes Prozeßdesign. In: Entwicklungsstand und Entwicklungsperspektiven der Referenzmodellierung. Proceedings zur Veranstaltung am 10. März 1997. Hrsg.: J. Becker, M. Rosemann, R. Schütte. Arbeitsbericht Nr. 52 des Instituts für Wirtschaftsinformatik. Hrsg.: J. Becker, H. L. Grob, U. Müller-Funk, G. Vossen. Münster, März 1997, S. 46-64.

Verzeichnis der Autoren und Referenten

Dipl.-Inform. Christoph Altenhofen

Universität Stuttgart
Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und
Organisation
Institut für Arbeitswissenschaft und Technologie-
management
Nobelstraße 12c
70569 Stuttgart
E-Mail: Christoph.Altenhofen@iao.fhg.de

Prof. Dr. Jörg Becker

Westfälische Wilhelms-Universität Münster
Institut für Wirtschaftsinformatik
Grevener Straße 91
85521 Münster
E-Mail: isjobe@wi.uni-muenster.de

Dipl.-Inform. Alexandra G. Bialek

Industrieanlagen-Betriebsgesellschaft mbH
Einsteinstraße 20
85521 Ottobrunn
E-Mail: bialek@iabg.de

Dipl.-Inform. Gérard Derszteler

TU Berlin
Institut für Wirtschaftsinformatik
Franklinstraße 28/29
10587 Berlin
E-Mail: gerard@sysana.cs.tu-berlin.de

Dipl.-Inform. Thomas Goesmann

Fraunhofer-Institut für Software-
und Systemtechnik ISST
Postfach 520130
44207 Dortmund
E-Mail: goesmann@do.isst.fhg.de

Dipl.-Kfm. Jens Hagemeyer

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

Dipl.-Inform. Petra Heintl

Universität Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Datenbanksysteme
Martensstraße 3
D-91058 Erlangen

E-Mail: petra.heintl@informatik.uni-erlangen.de

Prof. Dr. Franz Lehner

Universität Regensburg
Lehrstuhl Wirtschaftsinformatik III
Universitätsstraße 31
93053 Regensburg
E-Mail: Franz.Lehner@wiwi.uni-regensburg.de

Dipl.-Inform. Thorsten Löffeler

Fraunhofer-Institut für Software-
und Systemtechnik ISST
Postfach 520130
44207 Dortmund
E-Mail: loeffel@do.isst.fhg.de

Dipl.-Wirtsch.-Inf. Thomas Lütke Siestrup

Deutsche Telekom AG
Entwicklungszentrum Nord
Willy-Brandt-Platz 1-3
28059 Bremen
E-Mail: luetke_siestrup@t-online.de

Dipl.-Kfm. Roland Rolles

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

Dr. Michael Rosemann

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

Dipl.-Inform. Katrin Stein

Universität Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Datenbanksysteme
Martensstraße 3
D-91058 Erlangen
E-Mail: stein@informatik.uni-erlangen.de

Dipl.-Kfm. Rüdiger Striemer

Fraunhofer-Institut für Software-
und Systemtechnik ISST
Postfach 520130
44207 Dortmund
E-Mail: striemer@do.isst.fhg.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 zum Workshop vom 10. April 1997; April 1997.