



Hansjürgen Paul  
Irene Maucher (Hg.)

**Integration von Mensch,  
Organisation und Technik:  
eine partielle Bilanz**

Beiträge zum  
EMISA-Fachgruppentreffen 1998

**Graue Reihe**  
des Instituts Arbeit und Technik

Graue Reihe des Instituts Arbeit und Technik 1998-04

ISSN 0949-4944

Gelsenkirchen 1998

Herausgeber:  
Institut Arbeit und Technik  
Munscheidstr. 14  
45886 Gelsenkirchen  
Tel.: +49(0)209/1707-0  
Fax: +49(0)209/1707-110

# **Integration von Mensch, Organisation und Technik: eine partielle Bilanz**

## **Zusammenfassung**

Vom 7. bis 9. Oktober 1998 war die Abteilung Produktionssysteme des Instituts Arbeit und Technik Gastgeber des EMISA-Fachgruppentreffens 1998 *Integration von Mensch, Organisation und Technik: eine partielle Bilanz*. Dieser Reader stellt eine Sammlung der Vorträge dar, die während des Fachgruppentreffens gehalten wurden. Die hier vorliegenden Fassungen gehen dabei aber über den Inhalt der Vorträge hinaus und beinhalten z.B. zusätzliches empirisches Material.

Die Fachgruppe EMISA (Entwicklungsmethoden für Informationssysteme und deren Anwendung) im Fachbereich »Softwaretechnologie und Informationssysteme« der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI) veranstaltet jährlich Fachgruppentreffen, bei der Mitglieder der Fachgruppe, aber auch interessierte Anwender und Fachleute aus Industrie und Wissenschaft sich zu einem speziellen Themengebiet austauschen. Thematisch ist die Konferenz Bestandteil einer Veranstaltungsreihe, die von der Arbeitsgruppe »Modellierung in soziotechnischen Systemen« der Fachgruppe EMISA durchgeführt und von Prof. Dr. Erich Ortner (TU Darmstadt) und Dr.-Ing. Hansjürgen Paul (Institut Arbeit und Technik) moderiert wird.

# **Integration of Men, Organisation and Technology: A Partial Result**

## **Abstract**

From 7 to 9 October 1998 the Production Systems Department of the Institute for Work and Technology was host of the EMISA conference *Integration of Men, Organisation and Technology: A Partial Result*. This reader comprises the presentations given by the authors in extended versions, e.g. including additional statistical material.

The special interest group EMISA (Development Methods for Information Systems and their Application) within the department Software Technology and Information Systems of the German Computer Society (GI) holds annual meetings, where members of the special interest group and interested guests from science and industry discuss selected topics. This conference is one of several meetings organized by the working group «Modelling in Sociotechnical Systems» of the special interest group EMISA. The working group is moderated by Prof. Dr. Erich Ortner (TU Darmstadt) and Dr.-Ing. Hansjürgen Paul (Institute for Work and Technology).



## INHALT

### Integration von Mensch, Organisation und Technik: eine partielle Bilanz

	<b>Vorwort . . . . .</b>	<b>9</b>
<b>1</b>	<b><i>Peter Kueng</i></b> <b>Wirkungen von Workflow-Systemen: eine empirische Studie . . . . .</b>	<b>13</b>
<b>2</b>	<b><i>Martin Meyer</i></b> <b>Zur praktischen Relevanz eines integrierten Workflow- Management-Systems – Ergebnisse einer empirischen Untersuchung .25</b>	<b>25</b>
<b>3</b>	<b><i>Wolfgang Zender</i></b> <b>Die Permanenz des organisatorischen Wandels am Beispiel der GEZ .35</b>	<b>35</b>
<b>4</b>	<b><i>Ingeborg Bothe</i></b> <b>Mitarbeiterorientiertes Prozeßcontrolling in der betrieblichen Projektarbeit. . . . .</b>	<b>43</b>
<b>5</b>	<b><i>Rüdiger Weißbach</i></b> <b>Workflow und Optische Archivierung in der kundenbezogenen Sachbearbeitung – Anmerkungen zu organisatorischen Aspekten der Postkorbbearbeitung . . . . .</b>	<b>53</b>
<b>6</b>	<b><i>Frank R. Lehmann, Erich Ortner</i></b> <b>Die umfassende Bedeutung der Workflow-Management-Technologie .61</b>	<b>61</b>
<b>7</b>	<b><i>Thorsten Heiderich</i></b> <b>Ereignisgesteuerte Vorgangsbearbeitung – Ein Ansatz zur situationsspezifischen Weiterleitung von Störungsinformationen auf der Basis von PPS-Systemen . . . . .</b>	<b>75</b>
<b>8</b>	<b><i>Peter Loos</i></b> <b>Einsatzpotentiale und Systemarchitektur einer workflow-gestützten PPS. . . . .</b>	<b>83</b>
<b>9</b>	<b><i>Michael Freudenberg, Rainer Wolf</i></b> <b>Ganzheitliche, modellgestützte Methode zur Gestaltung von CSCW Systemen . . . . .</b>	<b>97</b>

10	<i>Beate Stoffels, Kirsti Grobel, Klaus Henning, Sebastian Kutscha</i> <b>Softwareentwicklung in komplexen Unternehmensverbänden durch Berücksichtigung der organisatorischen Veränderungsprozesse . . .</b>	<b>113</b>
11	<i>Thomas Herrmann, Elke Bayer</i> <b>Datenschutz und arbeitsrechtliche Aspekte beim Workflow- Management . . . . .</b>	<b>125</b>
12	<i>Thomas Herrmann, Klaus Moysich, Lars Distelrath</i> <b>Modellierung und Bewertung sozio-technischer Systeme am Beispiel eines Telearbeitsplatzes . . . . .</b>	<b>137</b>
13	<b>Über die Autoren . . . . .</b>	<b>147</b>

## Vorwort

Die Erkenntnis, daß die sogenannten Technikeinführungsprojekte längst keine Projekte (mehr?) sind, in denen ein Stück Technik in ein Unternehmen implantiert wird, und daß eine integrierte Sichtweise von Mensch, Organisation und Technik mit einer adäquat verzahnten Vorgehensweise eine notwendige Voraussetzung für erfolgreiche Projekte darstellt, mag nach einer sich mittlerweile drei Jahrzehnte hinziehenden Krise – der „Softwarekrise“ – ein wenig bescheiden anmuten. Nichtsdestoweniger stellen weniger die Botschaft als deren konkrete Inhalte und damit einhergehende Konsequenzen für viele Unternehmen Neuland dar.

Im Rahmen bisheriger Forschungsvorhaben wurden die Elemente Mensch, Organisation und Technik zumeist als unabhängige Größen betrachtet. Eine der sich daraus ableitenden Konsequenzen ist, daß sich die betriebliche Praxis nicht einfach einer Summe von Einzellösungen bedienen kann: nicht nur aufgrund der Methodenfülle, sondern letztlich, weil eine gemeinsame Basis und eine integrierte Sichtweise fehlt. Es bedarf fundierter, integrierter Sichtweisen, integrierter Gestaltungsansätze und integrierter Vorgehensweisen, die sich der betrieblichen Wirklichkeit nicht verschließen, sondern sich systematisch auf diese ausrichten.

Innerhalb der GI-Fachgruppe EMISA wurde Anfang 1995 die Arbeitsgruppe »Modellierung in soziotechnischen Systemen« von Erich Ortner (Universität Konstanz, jetzt TU Darmstadt) und Hansjürgen Paul ins Leben gerufen, die sich dieser Herausforderung stellte. In einer Reihe von Workshops (vgl. z.B. Ortner 1997, Paul 1996, Paul 1997, von Uthmann et al. 1998) – auch vor Ort in Unternehmen, die gerade einen Prozeß der soziotechnischen Erneuerung durchliefen – arbeiteten und arbeiten Wissenschaftler und Praktiker gezielt an konkreten Fragestellungen zu betrieblichen Anwendungen.

Integrierte Sichtweisen bilden die inhaltliche Klammer für die Beiträge, die während des Fachgruppentreffens 1998 gehalten wurden. Sie bezogen sich auf den Verbreitungs- und Wirkungsgrad von Workflow-Systemen, berichteten über den Stand aktueller betrieblicher Projekte und laufender Forschungsvorhaben, reflektierten Synergien zu den bislang weitgehend getrennt entwickelten Domänen PPS und Workflow, stellten Vorgehensmodelle für eine ganzheitliche Gestaltung von CSCW und das Reengineering von Software-Projekten vor, behandelten Datenschutz und arbeitsrechtliche Aspekte und setzten sich mit Kriterien für die Modellierung und Bewertung von sozio-technischen Systemen auseinander. Die Beiträge in diesem Reader gehen dabei über die Vorträge, die während des EMISA Fachgruppentreffens 1998 gehalten wurden, hinaus. Sie bieten dem Leser weitergehende erläuternde Beispiele, gehen vertiefend in der Argumentation auf Querbezüge ein und bieten u.a. zusätzliches empirisches Material.

## Über die GI...

Die 1969 in Bonn gegründete Gesellschaft für Informatik e.V. (GI) ist die Fach- und berufsständische Organisation der Informatiker Deutschlands. Die ca. 19.000 Mitglieder kommen aus allen Bereichen der Wissenschaft, der Informatikindustrie, der Anwendungen, der Lehre und der Ausbildung. Ziel der GI ist die Förderung der Informatik u.a. durch Forschung und

Vermittlung von Wissen in Fachgruppen sowie Weiterbildung und Erfahrungsaustausch in Regionalgruppen. Die GI veranstaltet dazu wissenschaftliche Tagungen, Seminare und Vorträge, wirkt bei nationalen und internationalen Fachveranstaltungen mit, fördert wissenschaftliche Publikationen, arbeitet mit internationalen Normenausschüssen zusammen, beschäftigt sich mit Fragen der Informatik-Ausbildung und hat sich u. a. die Unterrichtung der Öffentlichkeit über Problemstellungen der Informatik zum Ziel gesetzt.

## Über die EMISA...

Die GI ist in Fachbereichen, Fachausschüssen und Fachgruppen organisiert. Eine dieser Fachgruppen ist die Fachgruppe 2.5.2 »Entwicklungsmethoden für Informationssysteme und deren Anwendung« (EMISA). Sie hat es sich zum Ziel gesetzt, die verbindenden oder übergreifenden Betrachtungen jener Spezialdisziplinen zu fördern, die bei der Modellierung, Spezifikation, Entwicklung und Realisierung von Informationssystemen beteiligt sind. Darüber hinaus befaßt sich die Fachgruppe mit den Umgebungen, in die Informationssysteme eingebunden sind – z. B. mit Workflowmanagementsystemen oder dem Internet – und mit organisatorischen und soziotechnischen Fragestellungen. Diese Themen werden u. a. auf jährlich veranstalteten Fachgruppentreffen mit interessierten Anwendern und Fachleuten aus Wissenschaft und Industrie diskutiert.

## Danke...

Organisationen wie die Gesellschaft für Informatik definieren sich durch das, was ihre Mitglieder unternehmen. Insofern können das Fachgruppentreffen und die Workshops der Arbeitsgruppe »Modellierung in soziotechnischen Systemen« als ein Beispiel angesehen werden, wie selbstgesteckte Vorgaben, konkret: Weiterbildung und Erfahrungsaustausch, durch die Aktivität der Mitglieder eingelöst werden können.

Um so mehr gebührt allen Beteiligten unser spezieller Dank für ihr persönliches Engagement und für so manche (unbezahlte...) Überstunde, erst dadurch wurde möglich, was erreicht worden ist. Ein besonderes Dankeschön geht aber an Lisa Schlänger, die es ermöglicht hat, daß trotz Rechtschreibreform<sup>1</sup> und schweizerisch-deutscher Autorenschaften ein rechtschreibtechnisch homogenes Gesamtwerk möglich wurde.

*Hansjürgen Paul  
Irene Maucher*

---

<sup>1</sup> Die Übergangsfrist für die „neue“ Rechtschreibung läuft u. W. bis zum 31. Juli 2005. Bis dahin ist die „alte“ Rechtschreibung zumindest nicht föllich valsch... Daher ist dieser Reader auch gemäß der „alten“ Rechtschreibung verfaßt worden.

## Literatur

### *Ortner 1997*

Ortner, Erich (Hg.), 1997: EMISA-Fachgruppentreffen 1997. Workflow-Management-Systeme im Spannungsfeld einer Organisation. Proceedings. Bericht 97/03. TU Darmstadt, Fachgebiet Wirtschaftsinformatik I – Entwicklung von Anwendungssystemen.

### *Paul 1996*

Paul, Hansjürgen, 1996: Modellierung von Aufbau- und Ablauforganisation: von der Technozentrik zur Anthropozentrik. Protokoll des Workshops der EMISA-AG „Modellierung in soziotechnischen Systemen“ am 3. und 4. April 1996. Tagungsbericht. EMISA Forum (2). 34-37.

### *Paul 1997*

Paul, Hansjürgen (Hg.), 1997: Modellierung von Aufbau- und Ablauforganisation: von der Technozentrik zur Anthropozentrik. Projektbericht des Instituts Arbeit und Technik (1997-02).

### *von Uthmann et al. 1998*

von Uthmann, C. / Becker, J. / Brödner, P. / Maucher, I. / Rosemann, M. (Hg.), 1998: PPS meets Workflow – Synergiepotentiale und Lösungen. Proceedings zum Workshop vom 9. Juni 1998. Münster: Institut für Wirtschaftsinformatik der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster.

## WWW

Aktuelles über die EMISA-Arbeitsgruppe „Modellierung in soziotechnischen Systemen“ findet sich im World Wide Web unter <http://iat-info.iatge.de/ps/emisa/modsys.html>.



# 1 Wirkungen von Workflow-Systemen: eine empirische Studie

*Peter Kueng,  
Universität Fribourg, Institut für Informatik, Fribourg (CH)*

## 1.1 Abstract

Workflow-Management, Workflow-Anwendungssysteme und andere Begriffsbildungen mit dem Wort „Workflow“ sind nach wie vor sehr häufig zu hören. Während die einen Workflow mit monotoner Fließbandarbeit assoziieren, bedeutet Workflow für die anderen Entlastung von simplen Routinetätigkeiten durch Software. Die vorliegende empirische Untersuchung, welche auf Einzelfallstudien basiert, zeigt, dass durch den Einsatz von Workflow-Systemen (WFS) die Qualität der Arbeitsergebnisse und die Zufriedenheit der Mitarbeiter in den meisten Unternehmen zugenommen hat. Bei der unteren Führungsstufe hat der WFS-Einsatz tendenziell zu einem Machtverlust geführt. Während die Arbeit für einen Teil der Mitarbeiter interessanter wurde, ist bei anderen die Arbeit gleichförmiger geworden. Die Studie zeigt, dass WFS in der Praxis nicht als reines technisches Werkzeug betrachtet werden. In allen untersuchten Betrieben wurde die Einführung eines WFS durch organisatorische Veränderungen begleitet.

## 1.2 Problemstellung

Workflow-Systeme (WFS)<sup>1</sup> geniessen seit einigen Jahren sowohl in der Praxis als auch in der Forschung grosse Aufmerksamkeit. Trotz dieser Beachtung existieren kaum Untersuchungen, die zeigen, welche Auswirkungen WFS auf das Unternehmensgeschehen haben. Es ist weitgehend unbekannt, inwiefern WFS die Leistungsfähigkeit von Unternehmen und ihren Geschäftsprozessen beeinflussen. Die vor vier Jahren von Damschik und Häntschel gemachte Aussage „Die in der Literatur berichteten Auswirkungen von Workflow-Systemen, insbesondere Aussagen zu ökonomisch bedeutsamen Kriterien, sind häufig spekulativer Art“ (1995, S. 19) hat wie vor Gültigkeit. Vor diesem Hintergrund versuchten wir am Institut für Informatik der Universität Fribourg die Frage nach den Wirkungen von WFS ansatzweise zu beantworten.

Warum sind empirische Untersuchungen bezüglich der Wirkungen von WFS von Bedeutung? Ein Unternehmen bzw. eine IS-Abteilung kann es sich in der Regel nicht leisten, neue Technologien einzuführen, ohne abschätzen zu können, welche positiven und negativen Folgen die Investition haben wird. Ist unbekannt, ob die Produktivität steigen wird, die Verlässlichkeit der Prozesse positiv beeinflusst wird, die Servicequalität sinkt oder steigt etc., so ist es Führungskräften nicht möglich, Investitionsentscheide auf einer objektiven Basis treffen zu können. Sind die Auswirkungen dagegen bekannt, so können potentielle Anwender(innen) die Eignungsfähigkeit eines solches Systems besser abschätzen. Hinzu kommt, dass Lehren für zukünftige Projekte gezogen werden können.

Der vorliegende Aufsatz ist wie folgt gegliedert: In Abschnitt 1.3 werden einige Ansätze zur Erfassung der Wirkungen von Informationssystemen (IS) diskutiert. Die in der Studie verwendeten Methoden werden kurz besprochen. In Abschnitt 1.4 werden die Resultate der Vor- und Hauptstudie präsentiert. Abschnitt 1.5 befasst sich mit dem Verbreitungsgrad von WFS und

---

<sup>1</sup> WFS = Workflow-Management-System + Workflow-Anwendung

liefert daher Kontextinformationen. Im abschliessenden Kapitel 1.6 werden einige Schlussfolgerungen gezogen.

### 1.3 Forschungsmethodik und Untersuchungsdesign

#### 1.3.1 Ansätze zur Erfassung von IS-Wirkungen

Um die Wirkungen von Informationssystemen (und hier im Speziellen die Wirkungen von WFS) empirisch zu erfassen, stehen verschiedene Ansätze zur Disposition. Drei sollen kurz skizziert werden:

- **Der „cross-sectional“ Ansatz:**<sup>2</sup> Bei diesem Ansatz werden zwei Gruppen vergleichbarer Untersuchungseinheiten (Unternehmen oder Geschäftsprozesse) gebildet – solche die WFS einsetzen und solche die keine WFS einsetzen. Um die Wirkung von WFS zu ermitteln, wird die Performance (Ergebnis oder Outcome einerseits, Verhalten andererseits) der beiden Gruppen verglichen.
- **Der retrospektive Ansatz:** Hier werden nur solche Untersuchungseinheiten in die Studie mit einbezogen, welche WFS einsetzen. Es geht also um einen „vorher/nachher“-Vergleich. Jede(r) Beteiligte wird – anhand vorgegebener Aspekte oder Kriterien – danach befragt, wie sich das WFS auf den einen oder anderen Aspekt ausgewirkt hat.
- **Der Projektziel-orientierte Ansatz:** WFS werden in den Unternehmen im Rahmen von Projekten eingeführt. Bestandteil der Projekte sind normalerweise Projektziele, welche dazu dienen, WFS so zu gestalten und zu betreiben, dass die gesetzten Ziele erreicht werden. Setzt man sich auf den Standpunkt, dass nur das erreicht wird, was als Ziel festgehalten ist, so scheint dies ein interessanter Ansatz. Der Projektziel-orientierte Ansatz kommt häufig in den sogenannten „post-investment appraisals“, „post-evaluation reviews“ oder „post-implementation reviews (PIRs)“ zur Anwendung. Solche PIRs sind primär für das einzelne Unternehmen gedacht, um herauszufinden, inwiefern die Projektziele erreicht wurden, wobei Fragen nach der Wirtschaftlichkeit oft im Vordergrund stehen; siehe dazu Kumar (1990), Norris (1996) oder Willcocks (1994).

In der vorliegenden Studie wurde der retrospektive Ansatz verwendet – und zwar aus folgendem Grund: Dieser Ansatz erlaubt es, mit offenen Fragestellungen zu arbeiten. Soll das Spektrum der möglichen Wirkungen nicht schon in einem frühen Stadium eingeengt werden, so darf man nicht mit geschlossenen Fragen an die WFS-Anwender herantreten. Bei der Anwendung des „cross-sectional“ Ansatzes sind geschlossene Fragen, der Vergleichbarkeit wegen, jedoch eine notwendige Voraussetzung. Im Projektziel-orientierten Ansatz wären offene Fragen zwar möglich, doch kaum sinnvoll. Dieser Ansatz wäre insbesondere dann eine sinnvolle Variante, wenn es darum ginge, den unternehmensspezifischen Zielerreichungsgrad (effectiveness) von Workflow-Systemen zu evaluieren; vgl. Willcocks (1994). Es soll jedoch nicht verschwiegen werden, dass auch der hier favorisierte „retrospektive Ansatz“ seine Schwächen hat. Die grösste Schwachstelle liegt darin, dass der retrospektive Ansatz zu einem grossen Teil auf dem Erinnerungsvermögen der Beteiligten basiert. Es ist naheliegend, dass sich nicht alle

<sup>2</sup> Eine empirische Anwendung und eine Wertung des „cross-sectional“ und des „retrospektiven“ Ansatzes findet sich in Coupe/Onodu (1997)

WFS-Anwender(innen) gleich gut zu erinnern vermögen, wie es um die Performance der Geschäftsprozesse *vor* der Einführung des WFS bestellt war.

### 1.3.2 Qualitative Datenerhebungs- und Auswertungsmethoden

„Eine empirische Methode ist niemals für sich genommen gut oder schlecht; ihr Wert kann nur daran gemessen werden, inwieweit sie den inhaltlichen Erfordernissen einer Untersuchung gerecht wird“ (Bortz/Döring, 1995, S. 29). Eine der zentralen und oft dogmatisch diskutierten Fragestellungen lautet: Sollen in der Untersuchung quantitative oder qualitative Methoden zum Einsatz kommen? Oder anders formuliert: Soll die Beobachtungsrealität in Zahlen abgebildet werden oder soll nichtnumerisches Material (z.B. Interviewtexte) im Zentrum stehen? Da in der vorliegenden Studie Hypothesen generiert<sup>3</sup> und andererseits auch Variablen (potentielle Wirkungen von WFS) betrachtet werden sollen, welche beim vorhandenen Wissensstand nur schwer numerisch erfasst werden können, standen qualitative Methoden im Vordergrund.

Die qualitative Studie bestand aus zwei Teilen: einer Vorstudie und einer Hauptstudie. Ziel der Vorstudie war es, das Wissen bezüglich potentieller WFS-Wirkungen auszubauen und Informationen zu gewinnen, um die Thematik in der Hauptstudie sinnvoll eingrenzen und den Interviewleitfaden fokussieren zu können. Das Ziel der Hauptstudie bestand darin, die in der Vorstudie gesammelten Erkenntnisse zu vertiefen, zu validieren und plausible Hypothesen<sup>4</sup> zu formulieren. Für die inhaltliche Konzeption der Hauptstudie dienten einerseits die Resultate der Vorstudie; andererseits wurden Informationen der Literatur entnommen. Ausgehend davon wurden Themengebiete und Fragestellungen formuliert und der Interviewleitfaden (90 Fragen) zusammengestellt.

Die in der Vor- und Hauptstudie eingesetzten Methoden zur Datenerhebung und -auswertung sind in Tabelle 1 stichwortartig dargestellt.

## 1.4 Ergebnisse

### 1.4.1 Ergebnisse der Vorstudie

Die Befragung von acht Personen mittels nicht-standardisierten, offenen Interviews führte zu interessanten, wenn auch nicht vollständig konsistenten Resultaten. Als mehrheitlich positiv wurden die folgenden Wirkungen hervorgehoben:

- Der Einsatz von WFS führte dazu, dass die Durchlaufzeit von Geschäftsfällen (Workflow Instanzen) reduziert wurde.
- Die Qualität der Dokumentation war nach der Einführung von WFS besser als zuvor und die am Geschäftsprozess Beteiligten waren bezüglich der Abläufe besser informiert.

---

<sup>3</sup> Empirische Untersuchungen – also Untersuchungen die auf Erfahrungen beruhen – können in zwei Klassen unterteilt werden: (1) hypothesengenerierende Untersuchungen, (2) hypothesenprüfende Untersuchungen. Während beim ersten (induktiven) Ansatz Hypothesen das Resultat sind, bilden beim zweiten (deduktiven) Ansatz Hypothesen den Ausgangspunkt (Bortz/Döring, 1995, S. 29f).

<sup>4</sup> „Hypothesen sind Annahmen über reale Sachverhalte (empirischer Gehalt, empirische Untersuchbarkeit) in Form von Konditionalsätzen. Sie weisen über den Einzelfall hinaus (Generalisierbarkeit, Allgemeingrad) und sind durch Erfahrungsdaten widerlegbar (Falsifizierbarkeit)“ (Bortz/Döring, 1995, S. 7).

**Tab. 1: Vorgehensweisen als Sequenz der Module Vereinbarung, Analyse, Gestaltung und Umsetzung**

	<b>Vorstudie</b>	<b>Hauptstudie</b>
Art der Datenerhebung	mündliche Befragung	mündliche Befragung
Ausmass der Standardisierung	nicht-standardisiert, offen	teil-standardisiert, fokussiert
Art des Kontaktes	direkt und telefonisch	direkt
Zeitpunkt der Datenerhebung	Februar 1997	Januar bis März 1998
Anzahl befragter Personen	8 Einzelinterviews	4 Einzelinterviews 2 Gruppeninterviews
befragte Personen	Bereichsverantwortliche & Projektleiter	Bereichsverantwortliche & Projektleiter
Anzahl Interviewer <sup>a</sup>	1	1
Dauer einer Befragung	etwa 30 Minuten	etwa 2 Stunden
Dokumentation	schriftliche Notizen	Tonbandaufzeichnungen mit anschliessender Transkription <sup>b</sup>
Art der Auswertung	qualitative Inhaltsanalyse	qualitative Inhaltsanalyse

a. Die Interviewer in der Vor- und Hauptstudie waren nicht dieselben.

b. In einem Interview waren keine Tonbandaufzeichnungen erlaubt

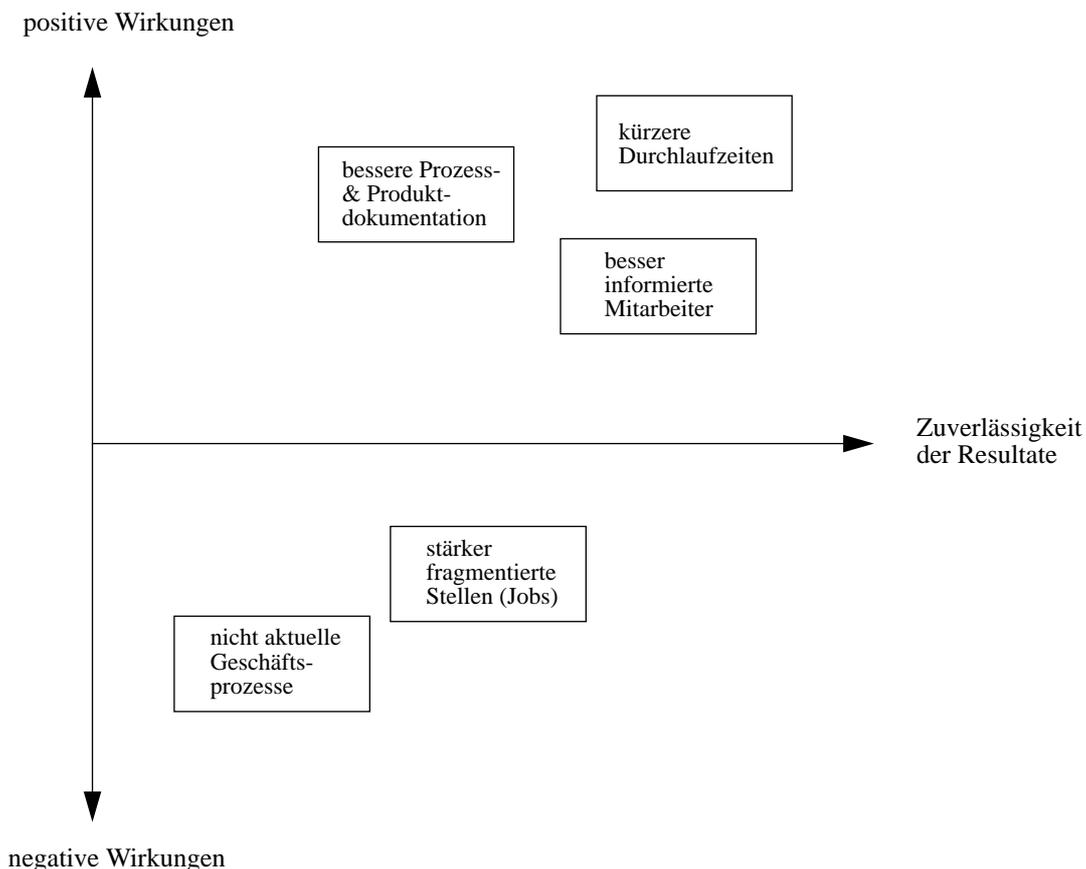
- Die internen Geschäftsprozesskunden wurden durch den WFS-Einsatz besser und schneller erreichbar.
- Die Mitarbeiter konnten durch WFS's zielgerichteter arbeiten („ich weiss, was ich zu tun habe“).
- Die Implementierung eines WFS deckte veraltete, suboptimale Strukturen auf.

Mehrheitlich negativ wurden folgende Wirkungen bewertet:

- Durch den Einsatz eines WFS erhält die Arbeit einen mechanistischen Touch und die Arbeit der Mitarbeiter wird stärker fragmentiert.
- Die Mitarbeiter wurden gezwungen, sich der Technik anzupassen.
- Die technologische Abhängigkeit des Unternehmens (des Geschäftsprozesses) und damit die potentielle Verletzlichkeit nahmen zu.
- Der WFS-Einsatz führte zu mehr Bildschirmarbeit und damit zu einer einseitigen Belastung.
- Einige Befragte äusserten sich dahingehend, dass Geschäftsprozesse, welche in Software abgebildet sind, als ‚gegeben‘ hingenommen werden und dadurch nicht rechtzeitig angepasst würden.

Uneinig waren sich die Befragten, ob durch den WFS-Einsatz der Handlungsspielraum der Mitarbeiter zu- oder abgenommen hat, ob der Taylorismus sich ausgedehnt hat oder nicht und

**Abb. 1: Die wichtigsten Auswirkungen von WFS: Resultate der Vorstudie**



ob das Arbeitsklima positiv oder negativ beeinflusst wurde. Eine Zusammenstellung der wichtigsten Resultate der Vorstudie findet sich in Abbildung 1.

#### 1.4.2 Ergebnisse der Hauptstudie

In Abschnitt 2 wurde erwähnt, dass in der Hauptstudie mit einem umfangreichen Interviewleitfaden gearbeitet wurde und die Interviews transkribiert wurden. Die rund 100 Seiten Transkriptionstext wurden anschliessend analysiert. Ein Teil der gewonnenen Resultate sind nachstehend in der Form von acht Hypothesen zusammengefasst. Während es sich bei den ersten sieben Aussagen um unspezifische Hypothesen handelt, gehört die achte Aussage zur Kategorie der spezifischen Hypothesen.<sup>5</sup>

##### *Hypothese 1: WFS steigern die Qualität der Arbeitsergebnisse*

Alle Befragten waren sich einig, dass die Qualität der Arbeitsergebnisse zugenommen hat, und zwar in dem Sinne, dass die Art der Bearbeitung und die erstellten Dokumente einheitlicher geworden sind. Die Fehlerquellen haben abgenommen, denn viele Fehler können gar nicht

<sup>5</sup> Von *unspezifischen* Hypothesen wird gesprochen, wenn keine genauen Angaben über die Grösse des Zusammenhangs gemacht werden. Bei *spezifischen* Hypothesen dagegen wird die Grösse des Zusammenhangs oder der Veränderung angegeben (Bortz/Döring, 1995, S. 51f).

mehr gemacht werden, weil der Arbeitsablauf innerhalb bestimmter Grenzen vorgegeben ist und das WFS für die Einhaltung der Vorgaben sorgt. Die Qualität der Arbeit hat auch deshalb zugenommen, weil die Abläufe für alle Mitarbeiter transparent und nachvollziehbar sind. Dadurch findet eine Art ‚Kontrolle‘ durch Gleichgestellte statt. Weil die Mitarbeiter wissen, welches die vor- und nachgelagerten Tätigkeiten und Prozesse sind, erhöht sich das Verantwortungsbewusstsein.

### *Hypothese 2: WFS führen zu veränderten Arbeitsabläufen*

Der Einsatz von WFS führt zu veränderten Arbeitsabläufen – und zwar auch dann, wenn vor der Einführung kein Reengineering der Prozesse durchgeführt wurde. Die Spannweite ist jedoch relativ breit: Während die einen Firmen betonen, dass sich die Arbeitsabläufe sehr stark geändert haben, waren in anderen Unternehmen die Veränderungen gering. Die Variationsbreite soll durch einige Aussagen veranschaulicht werden:

- Die manuelle Informationsbeschaffung wurde durch das WFS übernommen.
- Früher bearbeiteten die besten Mitarbeiter die schwierigsten Geschäftsfälle; heute kann auch ein mittelmässiger Mitarbeiter die schwierigen Fälle bearbeiten.
- Das System sorgt dafür, dass ein Mitarbeiter den Geschäftsfall von A bis Z bearbeitet.
- Die Einführung eines WFS ist ein Ansporn, die Geschäftsprozesse neu zu strukturieren, und daher ist es naheliegend, dass sich veränderte Arbeitsabläufe ergeben.
- Die Mitarbeiter sitzen jetzt den ganzen Tag am Bildschirm, was zu einer Mehrbelastung führt. Zudem ist die Bildschirmarbeit anstrengender geworden.

### *Hypothese 3: WFS steigern die Zufriedenheit der Mitarbeiter*

Alle Befragten äusserten sich dahingehend, dass die Zufriedenheit der Mitarbeiter positiv beeinflusst wurde und die Mitarbeitermotivation zugenommen hat. Die Mitarbeiter waren mit den eingesetzten WFS zufrieden bis sehr zufrieden. Im allgemeinen gab es von den WFS-Benutzern nur wenig Kritik. Wurden Wünsche geäussert, so waren diese meistens ‚technischer‘ Natur, wie z.B. Formularanpassungen oder Verkürzung der Antwortzeiten. Wo liegen die Gründe für die hohe Zufriedenheit? (1) Viele Benutzer schätzten die benutzungsfreundlichen Oberflächen (user interfaces) der neuen Systeme, wobei hier anzumerken gilt, dass diese oft auch ohne WFS hätten erstellt werden können. (2) WFS sind ein Hilfsmittel zur technischen Integration. In mehreren Fällen konnte durch den WFS-Einsatz das manuelle Übertragen von Daten zwischen inkompatiblen Systemen eingestellt werden. Eine kaum geschätzte Tätigkeit wurde also überflüssig. (3) Bei telefonischen Anfragen können die internen und externen Kunden schneller bedient werden. (4) Der Einsatz von Workflow-Technologien gilt als modern. Durch den WFS-Einsatz wird den Mitarbeitern vor Augen geführt, dass sich die Firma, um im harten Wettbewerb bestehen zu können, engagiert und viele Mitarbeiter schätzen es, in einer innovativen Firma tätig zu sein.

*Hypothese 4: WFS erweitern die Verantwortung der Mitarbeiter nicht*

In Hypothese 2 wurde dargelegt, dass WFS zu veränderten Arbeitsabläufen führen. Aus dieser Perspektive stellt sich die Frage, ob Firmen, welche WFS einsetzen ihren Mitarbeitern mehr Verantwortung übertragen. Die Analyse der Interviews deutet darauf hin, dass dem nicht so ist. Das in der Theorie oft erwähnte Dreieck „Aufgabe – Kompetenz – Verantwortung“, wurde also nicht immer neu ausbalanciert: Der Einsatz eines WFS führte zwar ab und zu zur Übernahme neuer, zusätzlicher Aufgaben, die zugebilligten Kompetenzen und Verantwortung blieben jedoch oft dieselben.

*Hypothese 5: WFS machen interessante Jobs interessanter, einfache Jobs dagegen monoton*

Die Frage, ob die menschliche Arbeit durch den Einsatz von WFS interessanter wird oder nicht, wurde sehr kontrovers beantwortet. Mehrmals wurde betont, dass durch den WFS-Einsatz die Routinearbeiten weggefallen sind und dadurch die Arbeit interessanter und anspruchsvoller geworden ist. Andere Interviewpartner brachten dagegen zum Ausdruck, dass durch das WFS die Arbeit monotoner geworden ist und auch weniger qualifizierte Leute eingesetzt werden können. Dazu einige Aussagen:

- Das Aufgabengebiet ist gleich geblieben, aber die Routinearbeit ist weg; die Arbeit ist insgesamt anspruchsvoller geworden.
- Die Arbeit ist monotoner geworden. Das System zwingt den Mitarbeiter gemäss den Vorgaben (Geschäftsprozessdefinitionen) zu arbeiten. Durch das WFS hat eine Art ‚Förderbandarbeit im Büro‘ eingesetzt.
- Die Mitarbeiter erledigen nicht mehr nur einen Arbeitsschritt, sie bearbeiten ganze Fälle.
- Die einfachen Geschäftsfälle sind noch einfacher oder gar langweilig geworden.

Wie lassen sich diese unterschiedlichen Beurteilungen erklären? Workflow-Systeme sind in der Lage, Arbeiten auszuführen, die nach bestimmten Regeln funktionieren. Arbeiten wie z. B. das Sammeln von Informationen, welche auf verschiedenen Datenbanken vorhanden sind; das Prüfen der Vollständigkeit und Widerspruchsfreiheit eines stark strukturierten Dokumentes; das Weiterleiten bestimmter Informationen an die richtigen Personen etc. werden unterschiedlich bewertet. Mitarbeiter, welche im Allgemeinen komplizierte, intellektuell anspruchsvolle Aufträge bearbeiten, werten die Ausführung oben genannter Tätigkeiten durch das WFS als positiv. Anders dagegen die Sichtweise von Personen, die weniger anspruchsvolle, eher gleichförmige Arbeiten ausführen. Sie erachten das Suchen oder Verteilen von Informationen als abwechslungsreich. Wird ihnen diese Arbeit vom WFS ‚weg-‘genommen, so empfinden sie dies als negativ. Ihre ohnehin schon nicht sehr anspruchsvolle Arbeit wird durch das WFS noch weniger anspruchsvoll.

*Hypothese 6: WFS führen beim ‚Lower Management‘ zu einem Machtverlust*

Die Hauptaufgabe der unteren Führungsebene kann in vielen Unternehmen mit „planen, anweisen und kontrollieren“ bezeichnet werden. Und gerade diese Aufgaben können zu einem erheblichen Teil von WFS übernommen werden. Mit anderen Worten: Durch die Einführung

eines WFS werden die Tätigkeiten der unteren Führungskräfte Bestandteil der ‚automatisierten‘ Geschäftsprozesse. Vor diesem Hintergrund ist es erstaunlich, dass in den untersuchten Fällen die Führungskräfte nur partiell oder überhaupt nicht in den Workflow eingebunden waren. In nur einem Fallbeispiel sagte die Interviewpartnerin: „Jetzt muss der Chef wieder Chef sein. Die Führungskraft wird gezwungen, seine Verantwortung wahrzunehmen“.

#### *Hypothese 7: WFS erleichtern die Modifikation von Geschäftsprozessen*

WFS haben in den untersuchten Unternehmen dazu geführt, dass Veränderungen an Geschäftsprozessen leichter und schneller vorgenommen werden können. Insbesondere wurde betont, dass beschlossene Änderungen von den am automatisierten Geschäftsprozess Beteiligten rasch praktiziert werden; zum einen deshalb, weil die Abläufe im WFS codiert sind und die Mitarbeiter gezwungen sind, sich daran zu halten, zum anderen weil die Betroffenen viel schneller und einfacher bezüglich Änderungen informiert werden können.

Die durch das WFS gewonnene Flexibilität hat aber auch Grenzen. Bildet das WFS das Dach oder die Integrationskomponente sehr vieler, nicht modular aufgebauter Anwendungen (Host-Systeme), so kann sich das WFS bei grösseren Geschäftsprozessanpassungen als träges Element erweisen.

#### *Hypothese 8: WFS steigern die Produktivität um 50 Prozent*

In den von den Anbietern zur Verfügung gestellten Dokumentationen und Erfahrungsberichten ist immer wieder die Rede von beeindruckenden Produktivitätssteigerungen, die mit WFS erreicht werden können. Ist dies Wunsch oder Wirklichkeit? Welche Erfahrungen haben die untersuchten Betriebe gemacht? Dazu einige Aussagen:

- Die Durchlaufzeit ist um 40 Prozent gesunken.
- Die Produktivität (Anzahl bearbeiteter Geschäftsfälle pro Mitarbeiter) hat sich verdoppelt.
- Das Arbeitsvolumen hat sich vervierfacht, die Zahl der Mitarbeiter hat nicht zugenommen.
- Die Produktivität konnte unter Beibehaltung der Kosten gesteigert werden.

Aufgrund dieser Äusserungen könnte man zum Schluss gelangen, dass das von den Anbietern Versprochene vollumfänglich zutrefte. Eine genauere Betrachtung der zitierten Fälle zeigte jedoch, dass die Aussagen auf Schätzungen oder auf nicht ganz objektiven Messungen basierten. So basierten z.B. die Messungen nicht auf einer Prozess-, sondern auf einer Abteilungs-sicht. Dies bewirkte, dass nicht sämtliche zum Geschäftsprozess gehörenden Arbeiten (z.B. das Scannen von Dokumenten) in die Messung miteinbezogen wurden. Eine weitere Ungenauigkeit lag darin, dass die Messungen über relativ kurze Zeitperioden vorgenommen wurden. Dadurch haben sich systembedingte Ausfallzeiten oder Perioden, in welchen die Antwortzeiten wegen zu hohen Kommunikationsvolumens lange waren, nicht oder nur partiell niedergeschlagen. Allgemein konnte festgestellt werden, dass die Einsparungen dort am grössten waren, wo es sich weniger um eine Migration handelte, sondern wo eine komplette Neuentwicklung erfolgte.

Sowohl Vor- als auch Hauptstudie haben gezeigt, dass Workflow-Systeme in der Praxis nicht als rein technisches Werkzeug betrachtet werden. In allen untersuchten Unternehmen war die Einführung des WFS von grösseren organisatorischen Veränderungen begleitet. Die Einführung erstreckte sich daher nicht selten auf mehrere Jahre. Vor diesem Hintergrund ist es nicht erstaunlich, dass der Einsatz von WFS zu vielfältigen Wirkungen, welche Mitarbeiter und Vorgesetzte nachhaltig betreffen, geführt hat.

## 1.5 Verbreitung von Workflow-Systemen in der Schweiz

### 1.5.1 Untersuchungsanlage

Nachdem die zentralen Wirkungen von WFS thesenartig präsentiert wurden, sollen nachstehend einige Kontextinformationen geliefert werden. Es soll die Frage beantwortet werden, ob WFS in den Unternehmen zum heutigen Stand der Technik gehören, oder ob allenfalls erst einige wenige diese Systeme einsetzen.

An der Universität Fribourg wird seit einigen Jahren die Studie „Einsatz von Informationstechnologien in Schweizer Unternehmen“ durchgeführt. Sie basiert auf der schriftlichen Befragung von rund 5.000 Unternehmen des privaten und öffentlichen Sektors. Im Januar 1998 wurde an 5.190 Unternehmen ein Fragebogen versandt; geantwortet haben 1.137. Innerhalb dieser Studie wurde danach gefragt, ob ein WFS im Einsatz ist, in welcher Phase (Pilot oder operative Phase) das WFS genutzt wird und wieviele Personen das WFS nutzen.

### 1.5.2 Ergebnisse bezüglich der Verbreitung von WFS

- Grundsätzlich kann festgehalten werden, dass WFS eine sehr geringe Verbreitung aufweisen. Am 1. Januar 1998 setzten in der Schweiz rund 1 Prozent der kleinen Unternehmen (2 bis 99 Beschäftigte) ein WFS ein. Bei den mittelgrossen Unternehmen (100 bis 499 Beschäftigte) betrug der Verbreitungsgrad 6 Prozent, und bei den grösseren Unternehmen (500 und mehr Beschäftigte) betrug der Anteil 12 Prozent.
- Rund 35 Prozent der Unternehmen, welche 1998 WFMS einsetzten, nutzen diese Systeme zu Evaluationszwecken oder innerhalb einer Pilotanwendung. Mit anderen Worten: In nur 65 Prozent der WFS-anwendenden Unternehmen hat das WFS die Stufe „operativer Einsatz“ erreicht. Hier drängt sich die Frage auf, warum der Anteil der Pilotinstallationen so hoch ist. Ein wesentlicher Teil der Begründung dürfte darin liegen, dass WFS einerseits noch sehr junge Systeme sind und andererseits sie eine erhebliche Komplexität aufweisen. Damit geht einher, dass erst wenig Erfahrungsberichte vorliegen und die Erfahrungen von Unternehmen A nicht ohne weiteres auf Unternehmen B übertragen werden können. Hinzu kommt, dass die Prüfung der Eignungsfähigkeit eines WFS sehr zeitaufwendig ist. In der qualitativen Studie hat sich bspw. gezeigt, dass die Zeitdauer von der ersten Pilotanwendung bis zum operativen Betrieb vielfach etwa ein Jahr betrug. Hinzu kommen oft mehrere Monate zur Erstellung der Pilotanwendung. Ein weiterer Grund für den hohen Anteil an Pilotanwendern liegt darin, dass nicht alle Pilotanwender sich für den operativen Einsatz entscheiden.
- Unternehmen, welche WFS operativ einsetzen, haben im Durchschnitt (Median) 30 Mitarbeiter in das System eingebunden. Die Variation ist jedoch sehr gross: Während die einen Unternehmen weniger als 10 Mitarbeiter in

den ‚automatisierten‘ Geschäftsablauf einbinden, sind es bei anderen Hunderte. Die zum Teil sehr kleinen Nutzerzahlen sind vor dem Hintergrund zu sehen, dass Workflow-Anwendungen häufig sukzessive aufgebaut werden und nicht immer von Beginn weg für einen gesamten Geschäftsprozess konzipiert werden.

- WFS werden vor allem in solchen Unternehmen eingesetzt, in welchen die computergestützte Informationsverarbeitung eine wichtige Rolle spielt. In WFS-anwendenden Unternehmen verfügt die Mehrheit (55 Prozent) der Beschäftigten über einen Arbeitsplatz mit Computer (Personal Computer oder Terminal) und der Anteil an Informatikern ist überdurchschnittlich hoch.
- WFS werden nicht nur – wie manchmal vermutet – in Banken, Versicherungen und der öffentlichen Verwaltung eingesetzt. Auch Handelsbetriebe, Unternehmen im Bereich der Planung und Beratung, der Energieversorgung, der Metallverarbeitung und der Elektrotechnik – um einige Beispiele zu nennen – setzen diese Tools ein. Es trifft jedoch zu, dass WFS in Banken und Versicherungen einen anteilmässig grösseren Verbreitungsgrad haben als in den übrigen Branchen. Konkret: Im Bereich Banken und Versicherungen sind rund 2 Prozent aller schweizer Firmen angesiedelt; in diesen 2 Prozent befinden sich aber 20 Prozent aller WFS-Installationen.
- Vergleicht man die Resultate von Januar 1998 mit den Resultaten von 1996, so stellt man fest, dass der Verbreitungsgrad der WFS um etwa 60 Prozent gestiegen ist; vgl. dazu Kueng (1997). Die prozentuale Steigerung erscheint hoch, es ist jedoch zu berücksichtigen, dass nach wie vor die überwiegende Mehrheit der Unternehmen *kein* WFS im Einsatz hat.

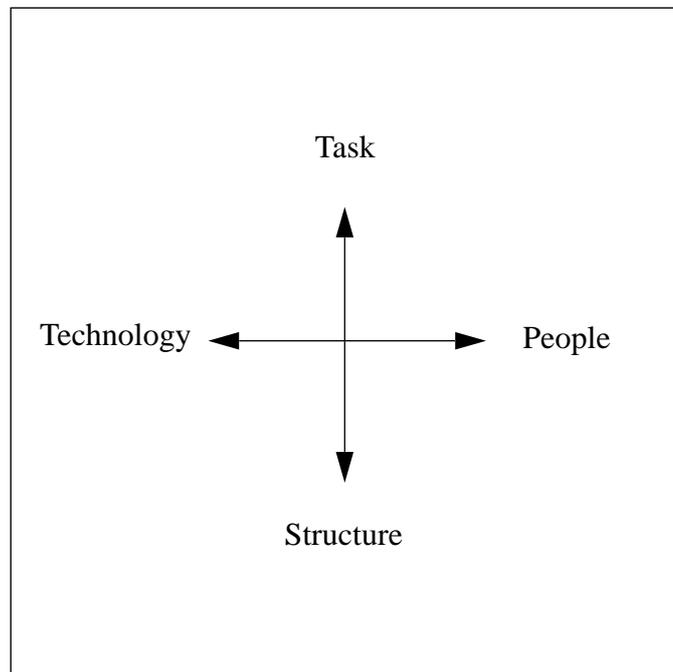
## 1.6 Schlussbemerkungen

Rückblickend lässt sich sagen, dass sich das gewählte Vorgehen im Allgemeinen bewährt hat. Trotzdem sollen nachstehend zwei kritische Überlegungen zu Studien dieser Art angestellt werden.

(1) Es muss davon ausgegangen werden, dass eine auf mündlicher Befragung basierende Untersuchung von Auswirkungen einer bestimmten Technologie, ein zu optimistisches Bild vermittelt: Zum einen sind Unternehmen, welche mit WFS Misserfolge erlitten haben, oft nicht bereit Interviews zu geben, zum anderen neigen die Befragten dazu, auf Fragen bezüglich negativer Wirkungen nur knappe oder nicht eindeutige Antworten zu geben.

(2) Die Überschrift „Wirkungen von Workflow-Systemen“ suggeriert eine Kausalität: unabhängige Variable ist der Einsatz eines WFS, abhängige Variablen sind z.B. die Mitarbeiterzufriedenheit oder die Produktivität. Informationssysteme – und damit auch WFS – sind jedoch in ein Umfeld eingebettet. Die Einführung neuer technischer Systeme hat einerseits Auswirkungen auf die Durchführung der Arbeitsaufgaben, sie beeinflusst die Menschen am Arbeitsplatz und sie wirkt sich auf die im Unternehmen vorhandenen und gelebten Strukturen aus. Auf der anderen Seite setzt die Einführung neuer Systeme bestimmte Arbeitsaufgaben, Menschen(bilder) und Strukturen voraus. Nach Auffassung von Leavitt (vgl. Abb. 2) müssen sich die vier Elemente (technology, task, people, structure) immer in einem Gleichgewicht befinden.<sup>6</sup> Was bedeutet dieser Sachverhalt für eine Untersuchung bezüglich der Wirkungen von WFS? Er bedeutet, dass es ein schwieriges Unterfangen ist, den Effekt einer neuen Technologie isolieren und messen zu können. Daraus folgt, dass die Frage „was ist Ursache, was ist

**Abb. 2: Wechselwirkung zwischen Organisation und Technik nach Leavitt (1965); entnommen aus Laudon/Laudon (1997, p. 77)**



Wirkung?“ oft nicht hinreichend genau beantwortet werden kann und Kausalität nicht immer gegeben ist. Für die vorliegende Untersuchung bedeutet dies, dass die in der Vor- und Hauptstudie ermittelten Wirkungen nur partiell ursächlich auf das Workflow-System zurückgeführt werden können. Die ermittelten Wirkungen kamen zum Teil dadurch zustande, dass Geschäftsprozesse reorganisiert (Stichwort BPR), unternehmensweite Massnahmen getroffen wurden (z.B. neues Top-Management), oder gar Effekte, welche nicht der Kontrolle des Managements eines Unternehmens unterliegen (z.B. Konjunkturaufschwung), einen gewissen Einfluss ausübten. Wie die bald zehnjährige Diskussion um das sogenannte „IT Paradoxon“ – vgl. Brynjolfsson (1993) oder Mooney et al. (1996) – zeigt, ist es enorm schwierig, die Effekte der IT zu extrahieren und zu messen.

<sup>6</sup> Eine ähnliche Auffassung vertreten Dul et al. (1996). Sie betonen, dass die Leistungsfähigkeit (Performance) eines Unternehmens insbesondere dann gesteigert werden kann, wenn sich die ‚human factors‘ (z.B. Ausbildung und Betreuung), die Technologie und die Organisation im Gleichgewicht befinden.

## Literatur

Bortz, Jürgen; Döring, Nicola: *Forschungsmethoden und Evaluation*. Springer-Verlag, Berlin, 2. Auflage, 1995.

Brynjolfsson, Erik: The Productivity Paradox of Information Technology. *Communications of the ACM*, Vol 36, No. 12 (December 1993), pp. 67-77.

Damschik, Irene; Häntschel, Irene: Evaluierung von Workflow-Systemen. *Wirtschaftsinformatik*, Jg. 37, Heft 1 (Februar 1995), S. 18-23.

Dul, Jan; Dhondt, Steven; Vink, Peter: Making companies more successful by balancing technological and human factors. In: Brown Jr, O; Hendrick, H. (Eds.): *Human Factors in Organizational Design and Management - V*. Elsevier, Amsterdam, 1996, pp. 547-550.

Kumar, Kuldeep: Post Implementation Evaluation of Computer-Based Information Systems – current practices. *Communications of the ACM*, Vol. 33, No. 2 (February 1990), pp. 203-212.

Kueng, Peter: Workflow Management Systems – still few operational systems. *ACM SIGGROUP Bulletin*, Vol. 18, No. 3 (December 1997), pp. 32-34.

Laudon, Kenneth; Laudon, Jane: *Essentials of Management Information Systems*. Prentice Hall, 2nd edition, London, 1997.

Mooney, John; Gurbaxani, Vijay; Kraemer, Kenneth: A Process Oriented Framework for Assessing the Business Value of Information Technology. *The DATA BASE for Advances in Information Systems*, Vol. 27, No. 2 (Spring 1996), pp. 68-81.

Norris, Graeme: Post-investment appraisal. In: Willcocks, Leslie (Ed.): *Investing in Information Systems – evaluation and management*. Chapman & Hall, London, 1996, pp. 193-223.

Willcocks, Leslie (Ed.): *Information Management – the evaluation of information systems investments*. Chapman & Hall, London, 1994.

## Dank

Allen Unternehmen, die sich an der empirischen Studie beteiligt haben, sei ganz herzlich gedankt. Grosser Dank geht an Andreas Meier, der im Rahmen einer Diplomarbeit die für die Hauptstudie notwendigen Interviews durchgeführt hat.

## 2 Zur praktischen Relevanz eines integrierten Workflow-Management-Systems – Ergebnisse einer empirischen Untersuchung

*Martin Meyer,  
Institut für Wirtschaftsinformatik der Universität Bern,  
Abteilung Information Engineering, Bern (CH)*

### 2.1 Zusammenfassung

Die Einführung der integrierten Standardsoftware SAP R/3 ist in vielen Schweizer Unternehmen ganz oder teilweise abgeschlossen. Eine grosse Anzahl dieser Unternehmen initiiert nun Folgeprojekte mit dem Ziel, den Einsatz von SAP R/3 auszubauen. Ein möglicher Bereich, welcher in diesem Zusammenhang immer wieder angesprochen wird, ist der Einsatz von Workflow-Management-Systemen (WfMS). Vor diesem Hintergrund führte die Abteilung Information Engineering des Instituts für Wirtschaftsinformatik der Universität Bern bei schweizer R/3-Anwendern Ende 1997 eine empirische Untersuchung mit dem Ziel durch, die Bedeutung und den State-of-the-Art von Workflow-Management insbesondere auf Basis von SAP R/3 besser einschätzen zu können. Es wurde versucht, die bisherigen Erfahrungen mit SAP Business Workflow (SAP BWF) zusammenzufassen, um damit Hinweise auf Anwendungsszenarien sowie Auskunft über mögliche Vor- und Nachteile geben zu können.

### 2.2 Einleitung

Immer mehr Unternehmen versuchen ihre Wettbewerbschancen zu verbessern, indem sie ihre Organisationsstruktur flexibel und prozessorientiert gestalten. Während in der traditionellen Organisationstheorie vorwiegend die Aufbauorganisation betrachtet wurde, ist heute ein Trend in Richtung Prozessorganisation erkennbar.<sup>1</sup> Der Fokus liegt somit auf der Prozessorientierung eines Unternehmens. In Anlehnung an die Chandler zugeschriebene Aussage „structure follows strategy“ wird auch von „process follows strategy“ gesprochen.<sup>2</sup> Aktuelle Management-Konzepte, wie z.B. Business Process Reengineering (BPR), Total Quality Management (TQM) oder Lean Management, dienen in den letzten Jahren als Katalysatoren für den Wandel zu einer Prozessorganisation.

Dieser Paradigmenwechsel in der Organisationsgestaltung führt auch zu fundamental veränderten Anforderungen an die Umsetzung betrieblicher Prozesse in den Informationssystemen eines Unternehmens.<sup>3</sup> Es stellt sich die Frage, wie einzelne Geschäftsprozesse ausreichend durch Informationstechnologien unterstützt werden können. Als Lösung für dieses Problem bietet sich der Einsatz von Workflow-Management-Systemen an. Diese Systemklasse stellt eine Technologie dar, um betriebliche Prozesse in den Informationssystemen eines Unternehmens umzusetzen.<sup>4</sup> WfMS werden als Werkzeuge für eine effiziente Abwicklung von Geschäftsprozessen angesehen, die zudem eine ständige Weiterentwicklung der Prozesse erlauben.<sup>5</sup>

---

<sup>1</sup> Vgl. Nippa/Picot (1995), S. 14 ff.

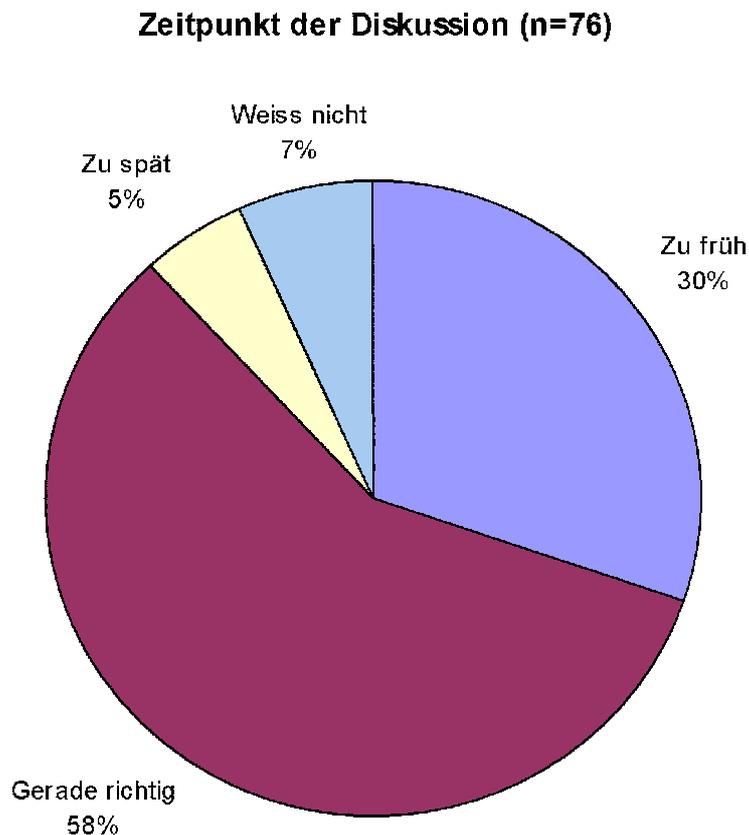
<sup>2</sup> Vgl. Osterloh/Frost (1996), S. 7.

<sup>3</sup> Vgl. Österle (1996).

<sup>4</sup> Vgl. Becker/Vogler (1997), S. 2.

<sup>5</sup> Vgl. Vogler/Jablonski (1998), S. 2.

Abb. 1: Zeitpunkt der Diskussion über Workflow-Management



Vor diesem Hintergrund versucht dieser Beitrag, bestehende Marktstudien<sup>6</sup>, Untersuchungen<sup>7</sup> und Erfahrungsberichte<sup>8</sup> zu ergänzen und Aufschluss darüber zu geben, welche Bedeutung Workflow-Management in schweizer Unternehmen besitzt bzw. welches Potential sich hinter dem Workflow-Konzept verbirgt. Ausserdem wird ermittelt, wie die immer wieder behaupteten Vor- und Nachteile von WfMS von (potentiellen) Anwendern eingeschätzt werden.

Zunächst wird in Abschnitt 2.3 das Design der am Institut für Wirtschaftsinformatik durchgeführten empirischen Untersuchung präsentiert. Anschliessend werden in Abschnitt 2.4 ausgewählte Untersuchungsergebnisse dargestellt.

### 2.3 Design der empirischen Untersuchung

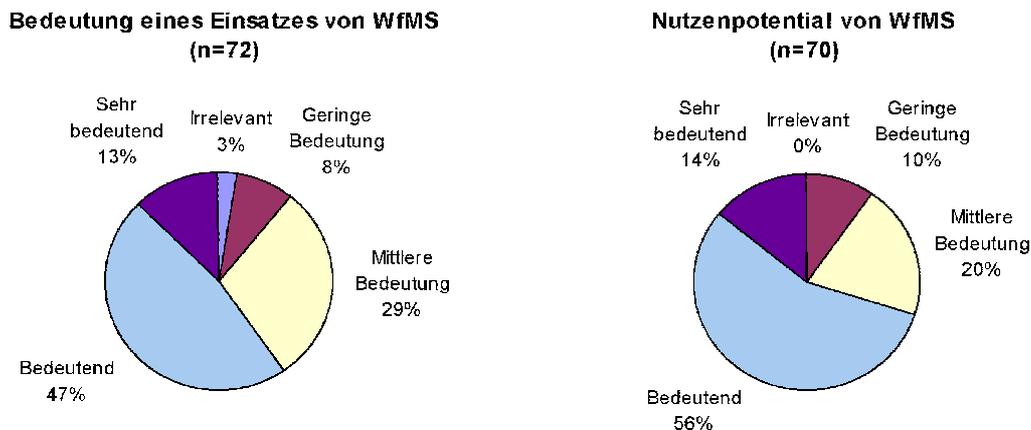
Die in diesem Beitrag vorgestellte Untersuchung hat vorwiegend deskriptiven Charakter. Als Untersuchungsobjekt wurde bewusst die Workflow-Komponente des R/3-Systems gewählt. Einerseits wird dieses Werkzeug als Teil des Basissystems mit ausgeliefert und steht deshalb automatisch bei jeder R/3-Installation zur Verfügung. Andererseits werden die vom Institut

<sup>6</sup> Vgl. Erdl/Schönecker (1993); Derungs/Vogler/Österle (1995); Weiß/Krcmar (1996); Endl et al. (1997); Petrovic/Altenhofen (1998).

<sup>7</sup> Vgl. Chroust/Bergsmann (1995).

<sup>8</sup> Vgl. Galler/Scheer/Peter (1995); Meyer/Pfahrer (1997).

**Abb. 2: Bedeutung und Nutzenpotential von Workflow-Management-Systemen**



für Wirtschaftsinformatik der Universität Bern durchgeführten Untersuchungen und Studien über verschiedene Aspekte des R/3-Systems<sup>9</sup> fortgeführt und erweitert.

In der Schweiz wurden bisher (Stand Ende 1997) mehr als 600 R/3-Installationen realisiert. Für diese Untersuchung wurden 204 Unternehmen ausgewählt, denen am Ende des letzten Jahres ein vierseitiger Fragebogen zugeschickt wurde. Von den 204 zugestellten Fragebögen wurden 90 zurückgesandt. Von diesen Fragebögen waren 76 auswertbar. Somit beträgt die tatsächlich realisierte Rücklaufquote etwas mehr als 37%. Folgende Themenbereiche waren Gegenstand der Untersuchung:

- Unternehmensprofil: Branchenzugehörigkeit, Anzahl Mitarbeiter im Unternehmen, Anzahl Mitarbeiter im R/3-Umfeld.
- Workflow-Management: Beurteilung von Workflow-Management, Notwendigkeit von Workflow-Management, Bedeutung von WfMS, Kenntnisse von Workflow-Management im Unternehmen.
- SAP BWF: Bisheriger Einsatz, geplante Projekte, Arten von Workflow-Anwendungen, Zusammenarbeit mit Beratungsunternehmen, Kenntnisse im Unternehmen, Bedeutung von SAP BWF, mögliche Einsatzbereiche, mögliche Vor- und Nachteile.

Im folgenden werden ausgewählte Ergebnisse präsentiert, welche sich primär auf den Einsatz von SAP BWF konzentrieren.

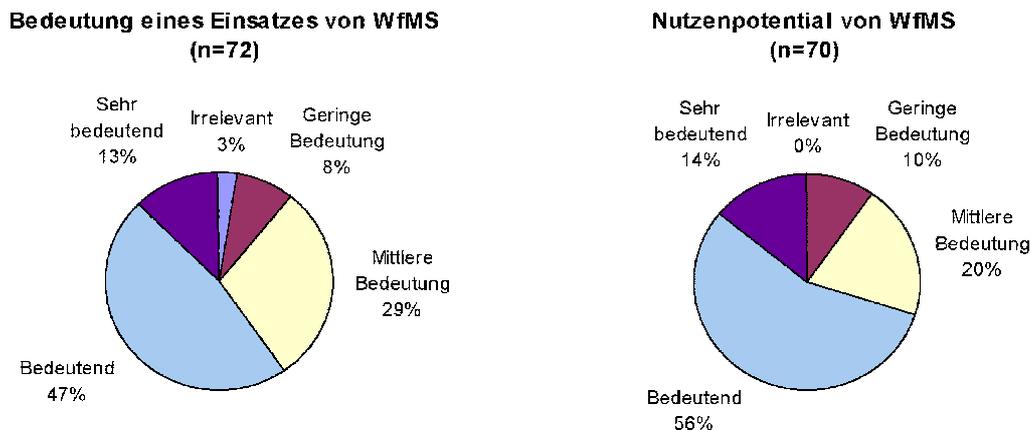
## 2.4 Darstellung ausgewählter Untersuchungsergebnisse

### 2.4.1 Beurteilung von Workflow-Management

Workflow-Management hat nicht nur in der wissenschaftlichen Diskussion Berücksichtigung gefunden, sondern auch die Praxis setzt sich zunehmend mit diesem Konzept auseinander.

<sup>9</sup> Vgl. z.B. Gerber/Knolmayer (1996); Strobi (1996); Knolmayer/von Arb/Zimmerli (1997); Meyer (1997); Meyer/Pfaher (1997); von Arb (1997).

Abb. 3: Einsatz von SAP Business Workflow



58% der untersuchten Unternehmen vertreten die Meinung, dass der Zeitpunkt für eine Diskussion über Workflow-Management und die dazugehörigen Technologien gerade richtig gewählt ist. 5% glauben sogar, dass es für eine ausführliche Diskussion bereits zu spät ist, und nur rund ein Drittel der Befragten (30%) erachtet den Diskussionszeitpunkt als zu früh (vgl. Abb. 1).

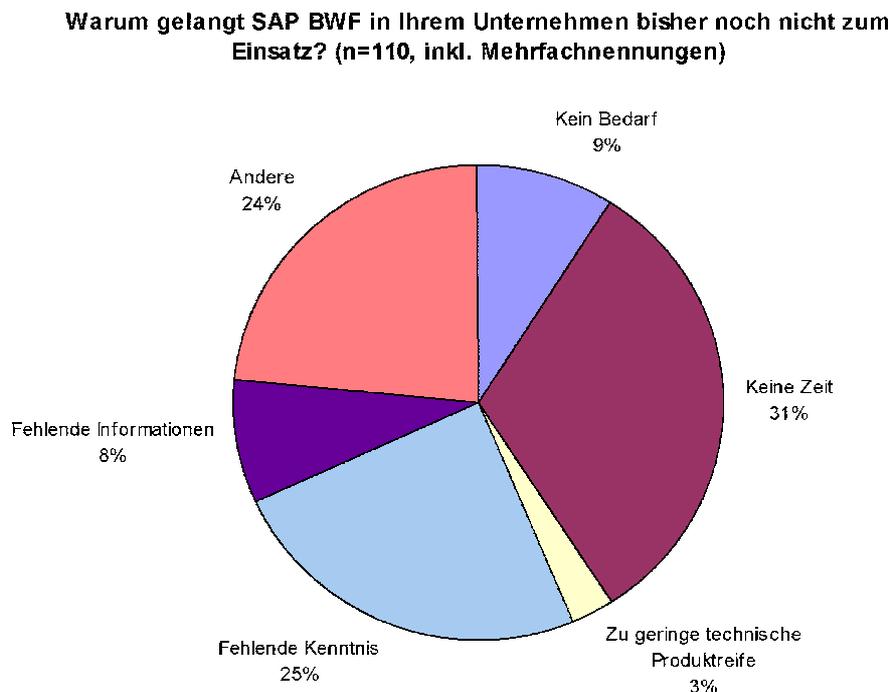
Offenbar sind die Unternehmen von der grossen Bedeutung eines WfMS überzeugt: 60% der Befragten vertreten die Ansicht, dass ein Einsatz eines WfMS für ihr Unternehmen bedeutend oder sehr bedeutend ist. Eine Minderheit (11%) spricht den Workflow-Produkten eine geringe oder keine grosse Bedeutung zu. Eine ähnliche Einschätzung ergibt sich bezüglich des Nutzenpotentials eines WfMS. Nur 10% der Befragten glauben, dass WfMS ein geringes Nutzenpotential besitzen. Die restlichen Unternehmen sind von den positiven Wirkungen dieser Technologie überzeugt (vgl. Abb. 2).

#### 2.4.2 Einsatz von SAP Business Workflow

Bei einer Betrachtung des Verbreitungsgrades von SAP BWF fällt auf, dass nur 7% der Befragten SAP BWF produktiv einsetzen, 3% ein Pilotprojekt durchführen und 20% einen Einsatz geplant haben. 70% der antwortenden Personen planen keinen Einsatz von SAP BWF (vgl. Abb. 3).

Bei einer Analyse der Gründe, welche gegen einen Einsatz sprechen, werden primär fehlende Kenntnisse im Umgang mit der Technologie (25%) oder Zeitrestriktionen (31%) genannt (vgl. Abb. 4). Es kann festgestellt werden, dass im SAP-Umfeld andere Projekte eine höhere Priorität geniessen (z.B. Releasewechsel oder Migrationsprojekte). Fehlende (Produkt-)Informationen (8%) oder mangelnder Bedarf (9%) werden ebenfalls als Argumente gegen einen Einsatz von SAP BWF angeführt. Selten wird die zu geringe technische Produktreife (3%) als Begründung genannt. Dieses Ergebnis ist insofern interessant, weil sich 1997 in einer Umfrage der Computer Zeitung 57% der befragten Personen aus Gründen der fehlenden tech-

**Abb. 4: Gründe gegen einen Einsatz von SAP Business Workflow**



nischen Produktreife gegen einen Einsatz eines kommerziellen Workflow-Tools ausgesprochen haben.<sup>10</sup>

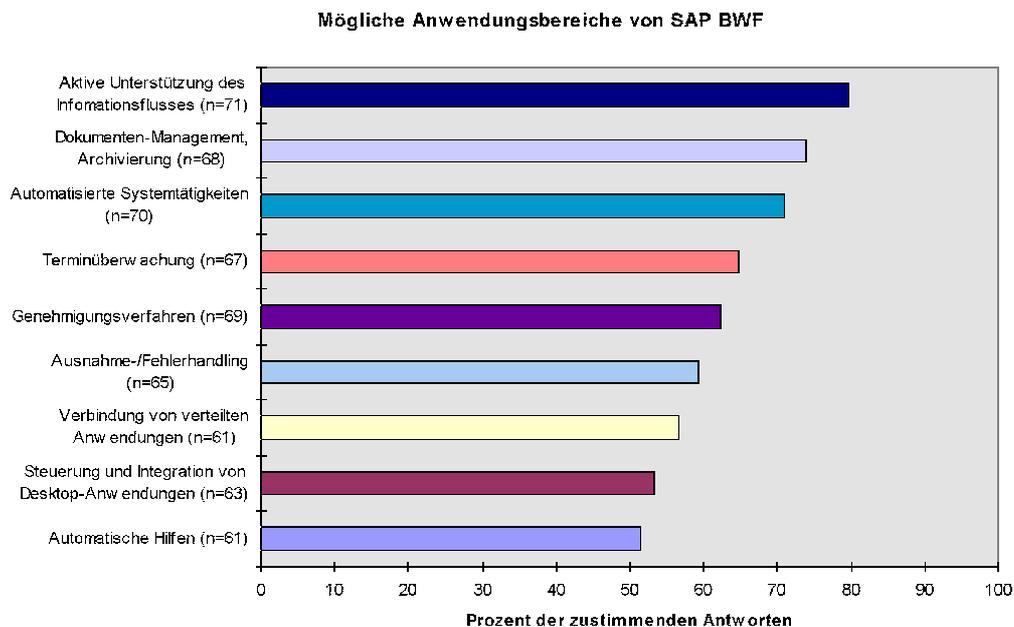
Weitere Beweggründe, welche einen Einsatz von SAP BWF ausschliessen, sind in der Rubrik *Andere* (24%) zusammengefasst. Dabei sind folgende Argumente von Interesse: Fehlende Verfügbarkeit von SAP BWF aufgrund eines veralteten Releasestandes, höhere Priorität laufender Einführungsprojekte, höhere Priorität der Optimierung und Konsolidierung der eingeführten Module, fehlende finanzielle Mittel für die Durchführung eines Workflow-Projektes, Notwendigkeit systemübergreifender Werkzeuge, fehlende Bereitschaft der Organisation und fehlende Einsatzkonzepte.

Eine Analyse der möglichen Einsatzbereiche zeigt, dass die Steuerung des betrieblichen Informationsflusses im Vordergrund steht (vgl. Abb. 5). So würden über 70% der Befragten SAP BWF für die aktive Unterstützung des Informationsflusses (automatische Informationsverteilung) oder für das Dokumenten-Management bzw. für die Archivierung einsetzen. Es wird deutlich, dass das Handling von Dokumenten eine der möglichen Quellen für Workflow-Management darstellt. Nicht zuletzt aus diesem Grund kommt es auch heute noch vor, dass Workflow-Management mit Dokumenten-Management gleichgesetzt wird.<sup>11</sup> An zweiter Stelle folgt die Automatisierung einzelner Systemtätigkeiten bzw. die Steuerung mehrerer zusammenhängender Transaktionen (z.B. Terminüberwachung oder Genehmigungsverfahren). Für diese komplexen Vorgänge würden über 60% der Befragten SAP BWF verwenden.

<sup>10</sup> Vgl. Heinrich (1997), S. 17.

<sup>11</sup> Vgl. Wenzel (1997), S. 33.

Abb. 5: Mögliche Einsatzbereiche von SAP Business Workflow



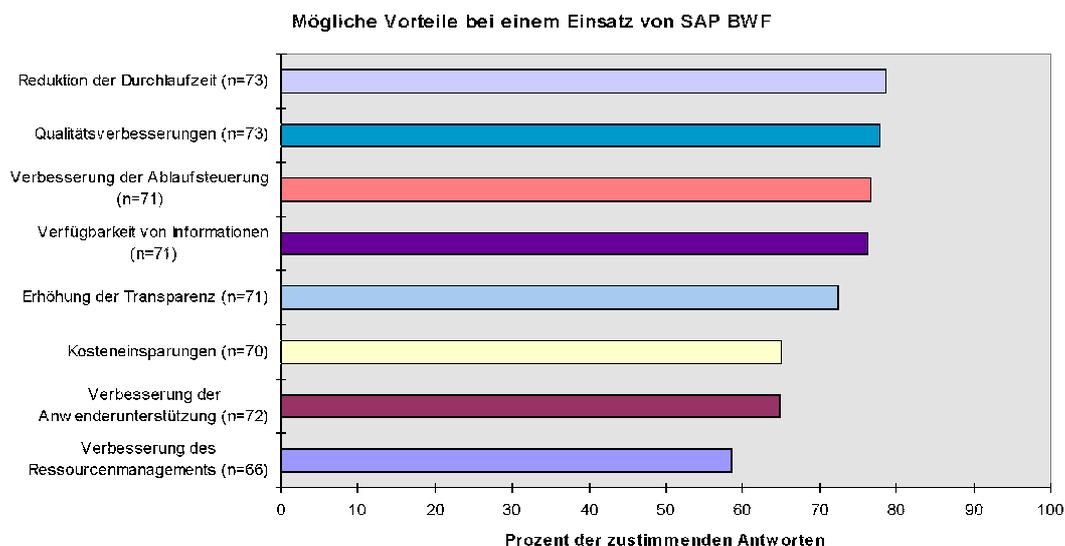
Über 60% würden SAP BWF für die Verbindung und Steuerung von verteilten Anwendungen (z.B. Koppelung mehrerer R/3-Systeme mittels Application Link Enabling) sowie für die Einbindung und Steuerung von Desktop-Anwendungen einsetzen. Dieser Zuspruch ist immer noch relativ gross. Dennoch ist dieses Resultat erstaunlich, wenn berücksichtigt wird, dass die Integration verschiedener Applikationen entlang eines Geschäftsablaufs eine Hauptaufgabe für den Einsatz von WfMS darstellt. Dementsprechend müsste diese Aufgabe eine viel höhere Zustimmung finden. Von untergeordneter Bedeutung sind das automatische Fehlerhandling sowie die automatischen Hilfen, welche durch SAP BWF gesteuert werden sollen.

Mögliche Vorteile, welche die befragten Unternehmen sehen, sind aus Abb. 6 ersichtlich. Dabei erhalten die Verbesserung betriebswirtschaftlich interessanter Zeiten (z.B. Durchlaufzeitverkürzung) und Qualitätsverbesserungen sowohl im Prozessablauf als auch in der einzelnen Sachbearbeitung mit beinahe 80% den höchsten Zuspruch. Ähnliche Ergebnisse wurden auch in anderen Untersuchungen festgestellt.<sup>12</sup>

Weitere wichtige Vorteile sind eine Verbesserung in der Ablaufsteuerung, was zu einer erhöhten Prozesssicherheit führt, sowie eine Steigerung der Transparenz, wodurch sich die Auskunftsbereitschaft erheblich verbessert. Die überwiegende Anzahl aller Argumente findet eine Zustimmung von mehr als 60%. Es fällt auf, dass dem Argument Kosteneinsparungen im Vergleich zu den anderen Kriterien keine herausragende Bedeutung zukommt. Dadurch wird bestätigt, dass die qualitativen Argumente im Umfeld von Workflow-Management gegenüber den quantitativen Aussagen überwiegen bzw. dass es schwierig ist, mit Kosten-/Nutzen-Analysen zu argumentieren.

<sup>12</sup> Vgl. Chroust/Bergsmann (1995), S. 137; Heinrich (1997), S. 17.

**Abb. 6: Mögliche Vorteile bei einem Einsatz von SAP Business Workflow**



Ebenfalls relativ gering scheint die Bedeutung einer Verbesserung des Ressourcenmanagements zu sein. Dieses Ergebnis ist insofern interessant, als WfMS Koordinationsfunktionen (z.B. Aufgaben des Monitorings, der Zeit- und Kapazitätssteuerung oder der Feedback-Verarbeitung) erfüllen und damit die für Leitstände typischen Funktionen wahrnehmen.<sup>13</sup>

Bei der Beurteilung möglicher Problembereiche zeigt sich, dass die technischen Nachteile (hoher Implementierungsaufwand und mangelnde Erfahrung im Umgang mit der Technologie) von den befragten Personen mit über 70% am gewichtigsten eingeschätzt werden (vgl. Abb. 7). Danach folgen Nachteile, welche sich bezüglich der Organisation ergeben könnten, wie z.B. fehlendes Organisations-Redesign, keine klare Einführungsstrategie, fehlendes Benutzerkonzept oder geringes Berater-Know-how hinsichtlich des Einsatzes von Workflow-Management.

Auffallend ist, dass alle Kriterien, welche sich auf den Mitarbeiterbereich beziehen, geschlossen am Ende der Aufzählung erscheinen. Dies ist insofern erstaunlich, da arbeitnehmerspezifische Kriterien (z.B. Akzeptanz) als wichtige Erfolgsfaktoren bei der Durchführung eines Workflow-Projektes angesehen werden.<sup>14</sup> Als erstes Kriterium des sozio-kulturellen Bereichs wird der „Big-Brother-Effekt“ genannt, welcher im Zusammenhang mit der Einführung von WfMS immer wieder angeführt wird und als Folge einer erhöhten Transparenz anzusehen ist. Relativiert wird die Reihenfolge möglicher Nachteile eines Einsatzes von SAP BWF dadurch, dass alle Argumente mit einem Gewicht von mehr als 55% relativ stark bewertet werden.

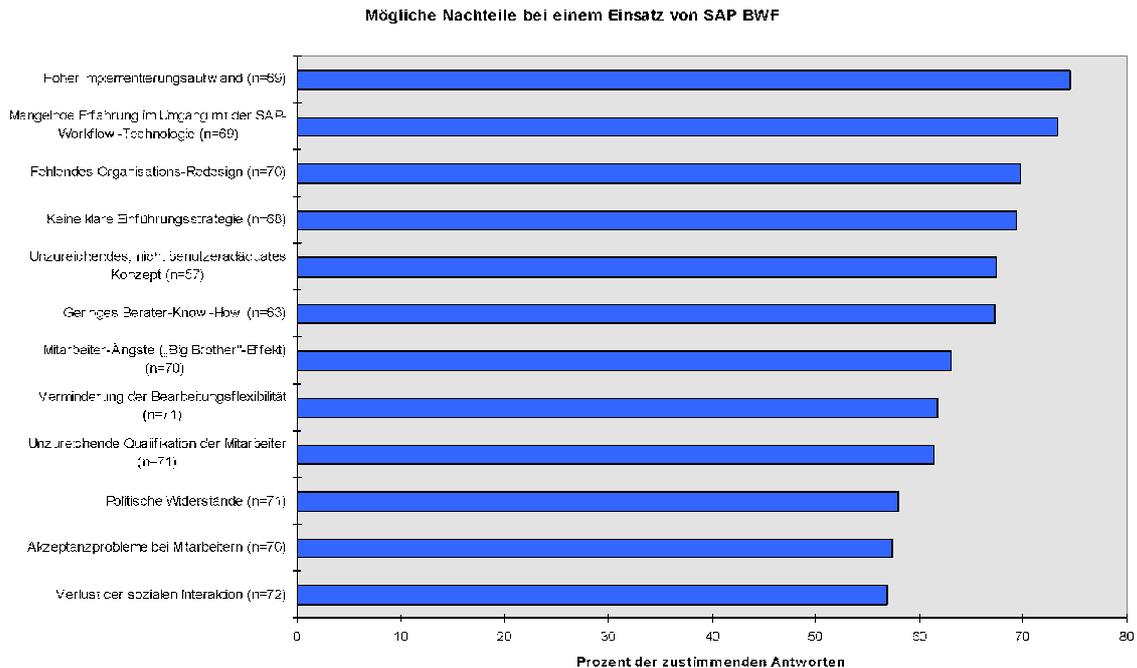
## 2.5 Ausblick

Dieser Beitrag zeigt, dass Workflow-Management nicht nur in der wissenschaftlichen Diskussion, sondern zunehmend auch in der Praxis ein bedeutendes Thema ist. Es konnte dargelegt

<sup>13</sup> Vgl. Scheer et al. (1994), S. 291.

<sup>14</sup> Vgl. z.B. Vogler (1996), S. 357; Maurer (1996), S. 23; Altenhofen (1997), S. 24 ff.

**Abb. 7: Mögliche Nachteile bei einem Einsatz von SAP Business Workflow**



werden, dass Workflow-Management insbesondere im R/3-Umfeld nicht nur ein „nice to have“-Feature, sondern ein ernstgenommenes Thema ist. Erste Erfahrungen zeigen, dass dieses Workflow-Konzept Potential besitzt, die Geschäftsprozesse im R/3-System zu unterstützen. Dennoch dürfen diese ersten positiven Erfahrungen nicht darüber hinwegtäuschen, dass der Aufwand für den Einsatz von SAP BWF für den typischen Anwender bis dato noch zu gross ist und dass andere Projekte eine höhere Priorität besitzen. Mit einem zunehmenden Einsatz von SAP BWF ist aber in naher Zukunft zu rechnen.

Die hier vorgestellten Resultate stellen ausgewählte Ergebnisse einer empirischen Untersuchung „Bedeutung und Einsatz von SAP Business Workflow in der Schweiz“ dar. Die detaillierten Auswertungen wurden in einem Arbeitsbericht veröffentlicht, welcher im April 1998 erschienen ist. Dieser kann über das Institut für Wirtschaftsinformatik der Universität Bern bezogen werden. Weitere aktuelle Informationen zum Thema SAP R/3 sind der WWW-Page <http://www.ie.iwi.unibe.ch/sap/sapr3.html> zu entnehmen.

## Literatur

- Altenhofen, C., Workflowmanagement aus Sicht der Arbeitswissenschaft, in: Becker, J., Rosemann, M. (Hrsg.), Organisatorische und technische Aspekte beim Einsatz von Workflowmanagementsystemen, Proceedings zum Workshop vom 10. April 1997, Arbeitsbericht Nr. 54, Münster 1997, S. 24-33.
- Becker, M., Vogler, P., Workflow-Management in betriebswirtschaftlicher Standardsoftware – Konzepte, Architekturen, Lösungen, Arbeitsbericht IM HSG/CC PSI/9, Version 1.0, Institut für Wirtschaftsinformatik, Universität St. Gallen 1997.
- Chroust, G., Bergsmann J., Umfrage: Workflow, Eine Momentaufnahme über Verbreitung, Einsatz und Meinungen über Workflow in den deutschsprachigen Ländern, Umfragezeitraum: 2. Halbjahr 1994, Wien – München: Oldenburg 1995.
- Derungs, M., Vogler, P., Österle, H., Kriterienkatalog Workflow-Systeme, Arbeitsbericht IM HSG/CC PSI/1, Version 1.0, Institut für Wirtschaftsinformatik, Universität St. Gallen 1995.
- Endl, R., Duedal, L., Fritz, B., Joos, B., Anforderungen an Workflowmanagementsysteme aus anwendungsorientierter Sicht, Arbeitsbericht Nr. 92, Institut für Wirtschaftsinformatik, Universität Bern 1997.
- Erdl, G., Schönecker, H. G., Vorgangssteuerungssysteme im Überblick – Herkunft, Voraussetzungen, Einsatzschwerpunkte, Ausblick, in: Office Management 41 (1993) 3, S. 13-21.
- Galler, J., Scheer, A.-W., Peter, S., Workflow-Projekte: Erfahrungen aus Fallstudien und Vorgehensmodell, in: Veröffentlichungen des Instituts für Wirtschaftsinformatik, Heft 117, Universität Saarbrücken 1995.
- Gerber, J.-P., Knolmayer, G., Informationsbeschaffung zu Softwareprodukten aus Newsgruppen und Mailing-Listen am Beispiel von SAP R/3, in: Wirtschaftsinformatik 38 (1996) 6, S. 633-638.
- Heinrich, W., Trendanalyse: Integrierte Standardsoftware steigert Prozeßdenken in Unternehmen, Im Workflow-Warenkorb liegen auch faule Eier, in: Computer Zeitung 28 (1997) 31, S. 17.
- Knolmayer, G., von Arb, R., Zimmerli, C., Erfahrungen mit der Einführung von SAP R/3 in Schweizer Unternehmungen, Studie der Abteilung Information Engineering des Instituts für Wirtschaftsinformatik der Universität Bern, 3. Aufl., Bern 1997.
- Maurer, G., Von der Prozeßorientierung zum Workflow-Management, Teil 2: Prozeßmanagement, Workflow Management, Workflow-Management-Systeme, Arbeitspapiere WI, Nr.10, Universität Mainz 1996.
- Meyer, M., Prozessmonitoring in SAP Business Workflow, Arbeitsbericht Nr. 101, Institut für Wirtschaftsinformatik, Universität Bern 1997.

Meyer, M., Pfaher, M., Erfahrungen beim Einsatz von SAP Business Workflow und IBM Flowmark, Arbeitsbericht Nr. 93, Institut für Wirtschaftsinformatik, Universität Bern 1997.

Nippa, M., Picot, A. (Hrsg.), Prozeßmanagement und Reengineering: Die Praxis im deutschsprachigen Raum, Frankfurt a. M. – New York: Campus 1995.

Osterloh, M., Frost, J., Prozessmanagement als Kernkompetenz, Wie Sie Business Reengineering strategisch nutzen können, Wiesbaden: Gabler 1996.

Österle, H., Business Engineering, Prozess- und Systementwicklung, 2. Aufl., Heidelberg: Springer 1996.

Petrovic, M., Altenhofen, C., IBM, Microsoft und SAP werde am häufigsten unterstützt, Fraunhofer untersucht den Markt für Workflow und Dokumentenmanagement, in: Computerwoche Focus, Markt – Technik – Anwendungen, Blickpunkt: Workflow o.J. (1998) 1, S. 8-10.

Scheer, A.-W. et al., Modellbasiertes Geschäftsprozeßmanagement, in: Management & Computer 2 (1994) 4, S. 287-292.

Strebi, S., Kritische Erfolgsfaktoren bei der Einführung von SAP R/3, Arbeitsbericht Nr. 91, Institut für Wirtschaftsinformatik, Universität Bern 1996.

Vogler, P., Chancen und Risiken von Workflow-Management, in: Österle, H., Vogler, P. (Hrsg.), Praxis des Workflow-Managements, Grundlagen, Vorgehen, Beispiele, Braunschweig – Wiesbaden: Vieweg 1996, S. 343-362.

Vogler, P., Jablonski, S., Editorial, Workflow-Management, in: Informatik 5 (1998) 2, S. 2.

von Arb, R., Vorgehensweisen und Erfahrungen bei der Einführung von Enterprise-Management-Systemen dargestellt am Beispiel von SAP R/3, Dissertation, Universität Bern 1997.

Weiß, D., Krcmar, H., Workflow-Management: Herkunft und Klassifikation, in: Wirtschaftsinformatik 38 (1996) 5, S. 503-513.

Wenzel, I., Mit Dokumenten fängt alles an, in: Computerwoche 24 (1997) 31, S. 33-34.

### 3 Die Permanenz des organisatorischen Wandels am Beispiel der GEZ

*Wolfgang Zender,  
Gebühreneinzugszentrale (GEZ), Köln*

#### 3.1 Einleitung

Die GEZ zieht seit über 20 Jahren die Rundfunkgebühren für ARD und ZDF ein. Gegründet als Rechenzentrum wurde schnell deutlich, daß die Betreuung der Rundfunkteilnehmer einen wesentlich höheren personellen Aufwand erfordern würde als ursprünglich geplant. Von Anfang an mußte in der GEZ ein großes Volumen von Schreiben und Formularen bearbeitet werden. Diese Bearbeitung war durch EDV unterstützt. Im Laufe der Jahre ergaben sich immer neue Anforderungen bzw. Verbesserungsmöglichkeiten sowohl technischer als auch organisatorischer Natur. In diesem Referat soll deswegen ein grober Überblick über die Anpassung der Organisation gegeben werden.

Unsere jetzige Sichtweise ist die, daß in verhältnismäßig kurzen Zeiträumen von drei bis fünf Jahren die ursprünglichen Prämissen wieder in Frage gestellt werden müssen und untersucht werden muß, ob die derzeitige Organisation wirklich die beste ist. Natürlich können in einem kurzen Referat nur die wesentlichen Punkte der Anpassung aufgezeigt werden. Zum Schluß soll auch noch ein Ausblick darauf gegeben werden, was in bezug auf die Anpassung der Organisation zur Zeit geplant ist bzw. getestet werden soll.

Zu Beginn sollen Aufgaben und Leistungen der GEZ kurz dargestellt werden.

#### 3.2 Aufgaben der GEZ

Die Landesrundfunkanstalten und das Zweite Deutsche Fernsehen haben sich zum Zweck des gemeinsamen Gebühreneinzugs zusammengeschlossen. Die Zusammenarbeit ist in einer Verwaltungsvereinbarung geregelt.

Beim Einzug der Rundfunkgebühren hat die GEZ die folgenden Hauptaufgaben:

- Pflege der Stammdaten für alle Rundfunkteilnehmer (Verarbeitung der Zugangs-, Abgangs- und Änderungsdaten) sowie die Erfassung aller Bewegungs- und Historiedaten im Zusammenhang mit den laufenden Aufgaben,
- Sollstellung zu 16 Fälligkeitszeitpunkten im Jahr für die jeweiligen Gruppen von Bar- und Unbarzahlern sowie das Einziehen der Gelder über Banken, Sparkassen und Postbank auf die Konten der Rundfunkanstalten,
- Zahlungsüberwachung („Maßnahmen zur Erlangung rückständiger Rundfunkgebühren“ von der Erinnerung bis zur Vollstreckung und zum Ordnungswidrigkeitenverfahren),
- Arbeiten im Zusammenhang mit Gebührenerstattungen,
- Buchmäßige Erfassung und Abrechnung der Gebührenforderungen, -rückstände und -einnahmen bis zum Abschluß entsprechend den Grundsätzen des Aktienrechts sowie Abrechnung mit den Rundfunkanstalten,
- Bestandsführung der Gebührenbefreiungen,
- Erstellung von Auswertungen verschiedenster Art für die Rundfunkanstalten,

- Durchführung von Maßnahmen zur Hebung des Teilnehmerpotentials in Abstimmung mit den Rundfunkanstalten, Bereitstellung der dafür nötigen Verfahren und EDV-Programme, Bearbeitung der aus den Maßnahmen resultierenden Geschäftsvorfälle.

### 3.3 Leistungen der GEZ

Einen Eindruck darüber, welche Vorgangsmengen die GEZ bei der Abwicklung des Rundfunkgebühreneinzugs zu bewältigen hatte, mögen beispielhaft folgende Zahlen vermitteln.

Im Jahr 1997

- führte die GEZ in ihrem Rundfunkteilnehmer-Datenbestand insgesamt rund 37,3 Millionen Teilnehmerkonten (Stand Jahresende),
- wurden insgesamt (einschließlich der für besondere Zwecke bestimmten Gebührenanteile) rund 10,97 Milliarden DM Rundfunkgebühren eingezogen,
- versandte die GEZ im Rahmen des Rundfunkgebühreneinzugs insgesamt rund 37,6 Millionen Brief- und Infopostsendungen.

Im Monatsdurchschnitt

- wurden im Durchschnitt in rund 9,0 Millionen Fällen Rundfunkgebühren per Lastschrift eingezogen,
- versandte die GEZ rund 1,3 Millionen Zahlungsaufforderungen über fällige Rundfunkgebühren an nicht am Lastschriftverfahren teilnehmende Rundfunkteilnehmer,
- mußten rund 592.900 Maßnahmen zur Erlangung rückständiger Rundfunkgebühren (Erinnerungen, Gebührenbescheide, Mahnungen, Vollstreckungersuchen, Ordnungswidrigkeitenverfahren) eingeleitet werden,
- waren (ohne die o.g. Lastschriften) rund 1,2 Millionen Zahlungseingänge zu bearbeiten,
- wurden rund 82.700 nicht ausführbare Lastschriften von den Geldinstituten zurückgebucht (Rücklastschriften),
- erstattete die GEZ in rund 47.600 Fällen zuviel gezahlte Gebühren.

Im Tagesdurchschnitt

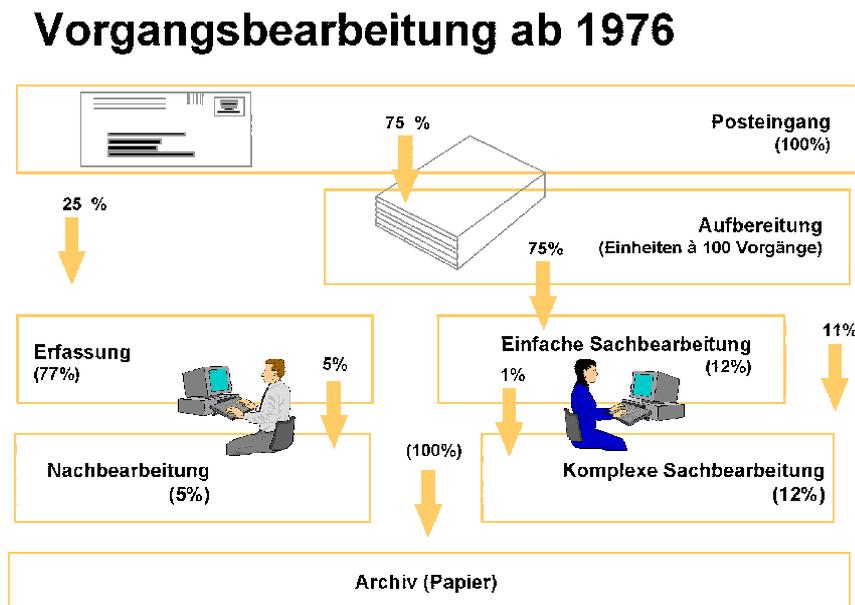
- gingen rund 56.600 Geschäftsvorgänge (ohne Zahlungsverkehr) schriftlich, telefonisch oder über sonstige elektronische Medien bei der GEZ ein.

### 3.4 Organisation der Bearbeitung der Teilnehmerkorrespondenz

Wie schon dargestellt, kommunizieren die Teilnehmer mit der GEZ auf vielfältige Weise. Im wesentlichen sind folgende „Medien“ zu unterscheiden:

- Formulare,
- Formulare mit Kommentaren,
- formlose Schreiben,
- Telefongespräche,
- Kommunikation mit Behörden.

Abb. 1: Vorgangsbearbeitung ab 1976



Die Vereinnahmung von Zahlungen ist die „natürlichste“ und auch wesentliche Aufgabe der GEZ. In der Gesamtorganisation nimmt diese Aufgabe allerdings nur einen kleinen Teil der Ressourcen in Anspruch, da sie zu großen Teilen maschinell erledigt wird. Die indirekte Kommunikation mit Behörden, wie beispielsweise den Sozialämtern, wird zur Teilnehmerkommunikation dazugerechnet!

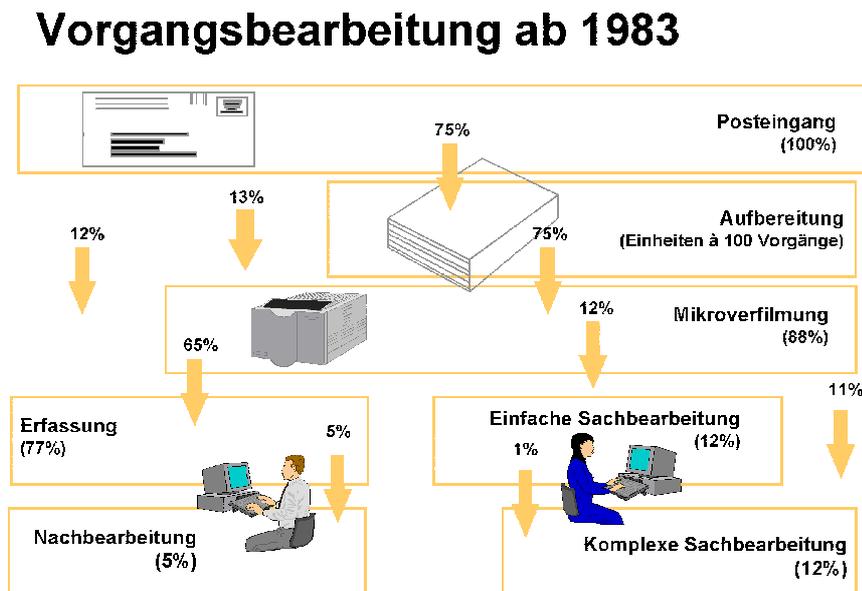
Im folgenden wird die „historische“ Organisations-Entwicklung der GEZ – bezogen auf die Teilnehmerkommunikation – betrachtet. Nicht oder nur am Rande werden Bereiche wie EDV oder Zahlungsverkehr betrachtet. Auch Bereiche wie beispielsweise das Controlling, das eine genaue Analyse erst möglich macht und auch die Grunddaten für diesen Bericht lieferte, ist nicht Gegenstand der Betrachtung!

### 3.4.1 Organisation ab 1976

Mit dem Start des Gebühreneinzugs durch die GEZ 1976 waren für die Korrespondenz mit den Teilnehmern nur wenige Mitarbeiter beschäftigt. Bald wurde deutlich, daß dieser Bereich stark ausgebaut werden mußte.

Im Posteingang erfolgte eine grobe Sortierung der Vorgänge. Postrückläufer und einige Arten von Formularen wurden direkt in die Erfassung geleitet. In der Aufbereitung wurde eine feinere Sortierung nach Sachverhalten durchgeführt. Hier wurde entschieden, ob ein Vorgang in die Erfassung, die einfache Sachbearbeitung oder in die komplexe Sachbearbeitung geleitet wurde. Für die einfache Sachbearbeitung und die Erfassung wurden sachverhaltsbezogen sortierte Stapel erstellt.

Abb. 2: Vorgangsbearbeitung ab 1983



### 3.4.2 Organisation ab 1983

Da das Papierarchiv der GEZ immer größer wurde, wurde 1983 die Mikroverfilmung der eingehenden Schreiben eingeführt. Der Bereich Mikroverfilmung wurde hinter der Datenaufbereitung eingeschoben.

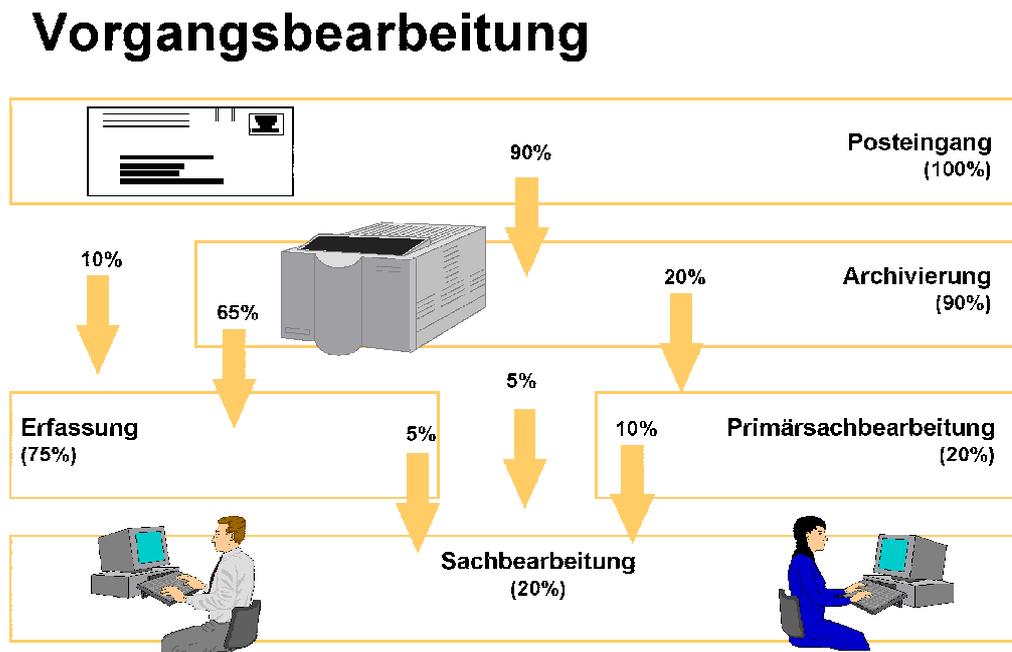
Die Datenaufbereitung erledigte ihre Arbeit wie vorher. Nach der Datenaufbereitung erhielt jede Seite eines Schreibens in der Mikroverfilmung eine Vorgangsnummer, zusammengehörende Seiten wurden zu einem Vorgang zusammengefaßt. Diese Vorgangsnummer wurde an die Vorgangssteuering weitergegeben. Ab dem Zeitpunkt der Mikroverfilmung war damit jeder Vorgang im Vorgangssteueringssystem der GEZ enthalten. Nicht verfilmt wurden Postrückläufer.

Images oder Reproduktionen der Mikrofilme konnten jederzeit angefordert werden.

Mit diesem System (heute könnte man es als „Workflow-System“ bezeichnen) erreichte die GEZ eine hohe Verfahrenssicherheit, da nicht bearbeitete Vorgänge nach einer definierten Frist (in der Regel 30 Tage) reproduziert und der Bearbeitung wieder zugeführt werden.

Es ist damit schon sehr frühzeitig in der GEZ ein sehr robustes Vorgangssteuering- und Verfolgungssystem eingeführt worden, das die Bearbeitung der eingegangenen Schreiben sicherstellte. Nach der Bearbeitung in den einzelnen Bearbeitungsstellen, wie Erfassung, einfache Sachbearbeitung oder komplexe Sachbearbeitung, konnten die Papierseiten dann in der Regel vernichtet werden.

Abb. 3: Organisation ab 1995



Die einfache Sachbearbeitung gab etwa 10% der ihr zur Bearbeitung übergebenen Vorgänge an die komplexe Sachbearbeitung weiter. Die Erfassung gab etwa 5% der Vorgänge an die Nachbearbeitung weiter, da in diesen Fällen komplexere Sachverhalte erkannt wurden.

### 3.4.3 Organisation ab 1995

Am 01.01.1992 übernahm die GEZ auch den Einzug der Rundfunkgebühren für die „Neuen Länder“. Nach der Übernahme der Konten waren umfangreiche, aber einmalige Aktivitäten durchzuführen. Die sprunghafte Steigerung der Mengen zeigte aber auch Schwachstellen der vorhandenen Prozesse auf:

- Fehlerhafte Sortierung in der Datenaufbereitung führte zu verhältnismäßig hohen Abgabequoten der einzelnen Sachbereiche untereinander.
- Da erst nach der Mikroverfilmung der Vorgänge verlässliche statistische Daten über die Zahl der Vorgänge zur Verfügung standen, konnten die Vorgänge, die zu einem bestimmten Zeitpunkt im Posteingang oder in der Datenaufbereitung bearbeitet wurden, nur geschätzt werden.
- Die Anzahl der Bearbeitungsstationen verlängerte die Laufzeiten vieler Belege in der GEZ.
- Für die Aufbereitung der Vorgänge wurde eine verhältnismäßig große Personalkapazität benötigt.

Als Konsequenz wurde die Bearbeitungsstelle „Datenaufbereitung“ gestrichen. Die Abb. 3 zeigt die geänderten Abläufe in der Vorgangsbearbeitung.

Im Posteingang werden heute eingehende Schreiben nach rein optischen Kriterien sortiert. (Insofern wird hier ein Teil der Arbeit der „Datenaufbereitung“ übernommen).

Die Mitarbeiter des Posteingangs geben die sortierten Schreiben an den Bereich Archivierung weiter. Zur Archivierung werden die sortierten Schreiben heute nicht mehr mikroverfilmt, sondern gescannt und anschließend auf Optical Disc gespeichert. Über die beim Scannen aufgenommene Vorgangsnummer können Images jederzeit am Bildschirm aufgerufen werden. Nach der Archivierung werden

- Formblätter ohne Kommentar zur Erfassung,
- Formblätter mit Kommentar und formlose Schreiben „Private Teilnehmer“ in die Primärsachbearbeitung weitergeleitet.

In der Primärsachbearbeitung werden die Vorgänge, die in einer verhältnismäßig kurzen Zeitspanne zu bearbeiten sind, endbearbeitet. Die anderen Vorgänge – ca. 50% – werden an die Sachbearbeitung weitergeleitet.

In der Primärsachbearbeitung wird u.a. zu den einzelnen Vorgängen die Nummer des betroffenen Teilnehmerkontos herausgesucht. Das Teilnehmerkonto wird bei der Weiterleitung aus der Primärsachbearbeitung gesperrt. Damit wird sichergestellt, daß eine evtl. notwendige längere Bearbeitungsdauer in der GEZ nicht dazu führt, daß der Teilnehmer ungerechtfertigt eine Mahnung erhält.

Aufgrund dieser Umstrukturierung wurden verschiedene Schwächen des Altsystems beseitigt:

- In der Primärsachbearbeitung ist eine genaue Differenzierung nach Sachverhalten möglich. Die weitere Steuerung kann damit sehr gezielt vorgenommen werden.
- Abgaben von Vorgängen aus einem Bereich, in den sie von der Primärsachbearbeitung gesteuert wurden, in andere Bereiche, sind weitgehend reduziert!
- Zwischen Posteingang und Mikroverfilmung ist nun keine Bearbeitungsstelle mehr vorhanden. Das bedeutet, daß die Anzahl der im Hause vorhandenen Vorgänge sehr früh bekannt ist.
- Weiter wurde die Sicherheit des Verfahrens deutlich verbessert. Wie auch im Altverfahren sind Vorgänge, die einmal gescannt wurden, jederzeit wieder auffindbar und werden auf Bearbeitung hin kontrolliert. Es gibt jetzt keine Bearbeitungsstelle, in der die Vorgänge noch nicht archiviert sind.
- Vorgänge, die in der Erfassung oder Primärsachbearbeitung abschließend bearbeitet werden, durchlaufen heute eine Bearbeitungsstelle weniger als vorher.
- Der wesentliche Effekt ist allerdings eine in der Summe deutlich reduzierte Bearbeitungszeit.

### 3.5 Wertung der durchgeführten Organisationsänderungen

Mit dem in den Jahren 1993/1994 aufgebauten Controlling-Verfahren konnte der Effekt der letzten Organisationsänderung berechnet werden.

Zusammenfassend kann man folgendes feststellen:

Die Neukonzeption der Prozesse bezogen auf die schriftliche Sachbearbeitung und die Datenerfassung hat

- die benötigte Personalkapazität um ca. 30 Mitarbeiter gesenkt,
- die Anzahl der Bearbeitungsstellen für einen Großteil der Vorgänge um eine reduziert und
- die Sicherheit des Verfahrens gesteigert.

Um dieses Ergebnis zu erreichen, wurden von ca. 400 Mitarbeitern 150 umgesetzt und erhielten 80 neue Aufgaben.

In der Darstellung sind nur einige wesentliche Meilensteine der verschiedenen Umorganisationen betrachtet. Selbstverständlich wurden laufend Anpassungen vorgenommen. Beispielsweise haben wir in der aktuellen Situation Belegwege geändert, um möglichst viele Belege in der Datenerfassung und nicht in der zur Zeit überlasteten Primärsachbearbeitung zu bearbeiten.

Organisatorische Änderungen in der GEZ wurden im wesentlichen durch Anpassungen an das Verhalten der Teilnehmer bzw. anderer Kommunikationspartner und Mengensteigerungen notwendig.

Der erste Punkt ist ein permanenter Prozeß. Die letzte Änderung der Organisation hat sich nicht zuletzt deswegen als sinnvoll erwiesen, weil von den Teilnehmern die Formulare inzwischen wesentlich weniger benutzt werden. Es werden viel häufiger Änderungen in formlosen Briefen mitgeteilt.

Der zweite Punkt kann an zwei Beispielen deutlich gemacht werden.

Im Jahre 1983 wurde mit Mailing-Maßnahmen begonnen. Am Anfang wurden ca. 400.000 Mailings im Jahr versandt. Dies hatte wenig Einfluß auf die gesamte Vorgangsbearbeitung. Im Jahr 1998 werden ca. 11 Mio. Mailing-Maßnahmen verschickt. Bei einer hohen Rücklaufquote hat dies natürlich erheblichen Einfluß auf die Planung und die Organisation.

Ein weiteres Beispiel ist selbstverständlich die Übernahme des Gebühreneinzugs in den neuen Ländern, die Schwachstellen aufzeigte, die vorher nicht deutlich geworden waren.

### **3.6 Ausblick und zukünftige Organisationsvarianten**

Die GEZ betrachtet nach wie vor ihre Prozesse und ihre Organisation sehr kritisch. Nach dem derzeitigen Stand ist absehbar, daß das Verhalten der Teilnehmer sich weiter ändert. Der Trend, weg vom Formular, wird weiter fortgesetzt, aber es gibt auch einen sehr starken Trend zum Telefon. Hinzu kommt noch ein von der GEZ verursachter Trend, mehr Mailingbriefe führen natürlich auch zu einem weiteren absoluten Ansteigen der Mailingrückläufe.

Selbstverständlich wird auch die Nutzung der Online-Dienste verstärkt. Zur Zeit sind die e-mails oder Internet-Meldungen in der Relation zu allen anderen Medien zu vernachlässigen.

Ein ganz wesentlicher Punkt in der Zukunft wird allerdings die völlige Neustrukturierung des Telefonservice sein. Die GEZ wird eine 0180-er Nummer installieren, mit dem Ziel, Anmel-

dungen – insbesondere von jüngeren Teilnehmern – übers Telefon zu erhalten. Wird ein solcher Service angeboten, so muß sichergestellt werden, daß Anrufe, die über diese Nummer kommen, zu 100% entgegengenommen werden.

Zu erwarten ist dann ein Umschwenken der auf die jetzigen Servicenummern gerichteten Telefonate, die natürlich auch komplexe Inhalte umfassen. Zur Zeit überlegt die GEZ, ob sie nicht insbesondere die in einer ersten Stufe nicht beantwortbaren Gespräche zum Teil als Rückrufe durchführt. Die GEZ hätte dann die Möglichkeit, nach Sachverhalten bzw. Teilnehmerkonten-Konstellationen zu differenzieren und Mitarbeiter mit dem nötigen Fachwissen für das Telefongeschäft einzusetzen.

Die derzeitige Organisation, eine Vermischung des Telefongeschäfts mit der schriftlichen Sachbearbeitung, ist zwar zur Zeit effektiv, erfordert aber möglicherweise einen höheren Personalaufwand als das vorher dargestellte Modell.

Auch bewährte Teile der jetzigen Organisation werden wieder in Frage gestellt, weil wir in einem Abstand von drei bis fünf Jahren überprüfen müssen, ob die Prämissen für die Organisationsänderungen heute nicht anders aussehen als vorher.

Die GEZ wird darüber hinaus wieder Tests durchführen, ob nicht in einem Bereich Primärsachbearbeitung und Sachbearbeitung kombiniert werden sollten.

## 4 Mitarbeiterorientiertes Prozeßcontrolling in der betrieblichen Projektarbeit

*Ingeborg Bothe,  
Institut Arbeit und Technik, Wissenschaftszentrum NRW, Gelsenkirchen*

### 4.1 Einleitung

Seit Ende 1996 begleitet und unterstützt die Abteilung Produktionssysteme des IAT im Rahmen des RAMONA-Verbundprojekts<sup>1</sup> die Einführung von neuen Organisations- und Produktionskonzepten in vier mittelständischen Industrieunternehmen. Ziel des Verbundes ist es, praxisbezogene Antworten darauf zu finden, wie die Umsetzung dieser Konzepte (z.B. die Einführung von Gruppenarbeit, Qualitätszirkeln oder einer Geschäftsprozeßorganisation) durch die Schaffung adäquater Rahmenbedingungen unterstützt werden kann. Dazu zählen u. a. Personalentwicklungskonzepte, Führungsprinzipien, Controllingansätze, Arbeitszeitkonzepte und Entlohnungsmodelle sowie darüber hinaus auch adäquate Methoden und Vorgehensweisen der betrieblichen Projektplanung und -umsetzung.

Das Grundproblem einer tiefgehenden Umgestaltung produzierender Unternehmen besteht unseres Erachtens in der dreifachen Anforderung

- (1) neue organisatorische und technische Strukturen zu gestalten,
- (2) eine dazu passende Kultur zu entwickeln (Stichwort: kooperative Führung und Zusammenarbeit im Unternehmen) und
- (3) erforderliche gemeinsame Gestaltungs- und Lernprozesse zu organisieren.

Dem liegt die Annahme zugrunde, daß neue Organisationsstrukturen nur dann wirksam werden können, wenn es gelingt, die tradierten Denk-, Handlungs- und Verhaltensmuster entsprechend mitzuverändern, die sich in den „alten“ Strukturen oft über Jahrzehnte hinweg herausgebildet haben. Dazu ist ein kollektiver Lernprozeß erforderlich, der möglichst früh beginnen und mit der Neugestaltung der Strukturen verschränkt vonstatten gehen muß. Ansonsten besteht die Gefahr, daß mit den durchgeführten Veränderungen lediglich „alter Wein in neuen Schläuchen“ produziert wird. Zur Unterstützung des betrieblichen Veränderungsmanagements in den beteiligten Verbund-Unternehmen sollten deshalb verfügbare Methoden, Vorgehensweisen und Praxiserfahrungen aufgearbeitet, weiterentwickelt und erprobt werden, die geeignet erscheinen, kollektive Lernprozesse in den Prozessen der Veränderung zu unterstützen und nachhaltig – auch über das Projektende hinaus – zu stabilisieren. Ein hilfreiches Verfahren, das in diesem Zusammenhang in Grundzügen entwickelt und in einem der beteiligten Unternehmen erprobt worden ist, ist die Durchführung eines projektbegleitenden mitarbeiterorientierten Prozeßcontrolling<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Das Verbundprojekt „Rahmenbedingungen für die Modellierung von neuen Arbeitsstrukturen“, kurz: RAMONA, wird mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie (BMBF) innerhalb des Rahmenkonzepts „Produktion 2000“ gefördert und vom Projektträger Fertigungstechnik und Qualitätssicherung, Forschungszentrum Karlsruhe betreut.

<sup>2</sup> Der Begriff des „mitarbeiterorientierten Prozeßcontrolling“ geht auf Prof. Dr. Egon Endres, Professor für Organisation an der Stiftungsfachhochschule München und Berater im RAMONA-Verbundprojekt, zurück. Für seine konstruktiven Anregungen bei der Entwicklung dieses Verfahrens möchte ich ihm noch einmal besonders danken.

## **4.2 Die Konzeptualisierung grundlegender Veränderungsprojekte als kollektiven Lernprozeß**

Die Konzeptualisierung der betrieblichen Projektarbeit als kollektiven Lernprozeß erfordert im wesentlichen ein prozeßorientiertes Vorgehen betrieblichen Veränderungsmanagements, das den Prozeß der Veränderung mit zum Gegenstand von Gestaltung macht, sowie die Beteiligung möglichst aller Mitarbeiter an der Projektarbeit, die von den anvisierten Veränderungen betroffen sein werden.

### **4.2.1 Von der Ergebnis- zur Prozeßorientierung**

Die erfolgreiche Realisierung neuer Organisations- und Produktionskonzepte erfordert eine grundlegende Umorientierung des betrieblichen Projektmanagements. Die Rede ist von einem erforderlichen „Paradigmenwechsel“ (Sülzer/Zimmermann 1996, S. 306) in der Gestaltung von Veränderungsprozessen, von „neuen Leitbildern der Veränderung“ (Kötter 1996, S. 180). Kennzeichen des Neuen ist die Abkehr von der Ergebnisorientierung tradierten Projektmanagements, das – im Hinblick auf ein zu erreichendes, vorab fixiertes Ziel – eine feste Abfolge von Planung, Umsetzung und Ergebniskontrolle ohne vorherige Rückkopplungsschleifen und Fehlerkorrekturen vorsieht, zugunsten einer weitgehend ergebnisoffenen Prozeßorientierung. Statt dem Abarbeiten von Planvorgaben setzt ein prozeßorientiertes Projektmanagement auf den bewußten Umgang mit sich ändernden Problemstellungen, Interessenlagen und unbeabsichtigten Handlungsfolgen, die im Laufe von grundlegenden Veränderungsprozessen auftreten (vgl. Sülzer/Zimmermann 1996, S. 307). Damit wird dem Umstand Rechnung getragen, daß sich das Wissen von dem, was man will und was einem zweckmäßig erscheint, im Projektverlauf fortwährend ändert – u.a. auch in Folge der eigenen Aktivitäten (vgl. ders. S. 305). Besonderes Gewicht wird deshalb auf die laufende Fortschreibung und Weiterentwicklung vereinbarter Ziele gelegt.

Im Unterschied zur Ergebnisorientierung tradierten Projektmanagements, das sämtliche Maßnahmen und Schritte der Projektarbeit auf ein eng umrissenes Endziel ausrichtet, zeichnet sich eine prozeßorientierte Projektplanung vor allem dadurch aus, daß Veränderungsprojekte explizit als gemeinsame Gestaltungs- und Lernprozesse angelegt werden, in denen es darum geht, sich Schritt für Schritt einem tragfähigen Gesamtkonzept anzunähern. Dieses wird sich dann aller Voraussicht nach mehr oder weniger grundlegend von dem anfänglich anvisierten Gesamtentwurf unterscheiden. Die Konzeptualisierung von betrieblichen Veränderungsprojekten als Lernprozeß erfordert im wesentlichen, daß in den Prozessen der Veränderung feste Instanzen eingerichtet werden, die eine kontinuierliche Reflexion der bisher geleisteten Projektarbeit sicherstellen. Ansonsten besteht die Gefahr, daß in dem Suchprozeß durch ständiges Probieren die Orientierung verlorenght und der Veränderungsprozeß ins Stocken kommt.

### **4.2.2 Die Beteiligung der Mitarbeiter an der Projektarbeit**

Ein weiteres charakteristisches Kennzeichen neuer Organisations- und Produktionskonzepte besteht darin, daß sie sich nicht auf die Neugestaltung bestehender Unternehmensstrukturen beschränken, sondern auch auf die Veränderung eingespielter Formen der Zusammenarbeit im Unternehmen abzielen. Mit anderen Worten: es geht nicht allein um die Veränderung von Strukturen, sondern vor allem auch um die Veränderung von Verhalten. Dies erfordert (zusätzlich zur Prozeßorientierung) die Beteiligung möglichst aller Mitarbeiter an der Projektarbeit, die von den Veränderungen betroffen sein werden – und zwar über den gesamten Prozeß der Veränderung hinweg (von der Konzeptentwicklung bis zum vorläufigen Ende der Umset-

zung). Dem liegt die Annahme zugrunde, daß Verhaltensänderungen (in Richtung kooperative Zusammenarbeit und Führung) überhaupt nur dann und nur von solchen Mitarbeitern (und Führungskräften) zu erwarten sind, die in den Prozeß der Veränderung von Anfang an aktiv einbezogen werden, da sich erwünschte Verhaltensänderungen keineswegs allein – und quasi automatisch – infolge von Strukturveränderungen einstellen.

Vor diesem Hintergrund sehen wir die Bedeutung von Mitarbeiterbeteiligung an der Projektplanung und -umsetzung insbesondere darin, daß dadurch Möglichkeiten in den Unternehmen geschaffen werden, um neue Formen der – abteilungs- und hierarchieübergreifenden – Zusammenarbeit im Unternehmen zu entwickeln und zu erproben. Durch das Aufeinandertreffen und die Zusammenarbeit von betroffenen Mitarbeitern und Führungskräften aus den verschiedensten Unternehmensbereichen im Rahmen der betrieblichen Projektarbeit werden in den Unternehmen, meist für einen längeren Zeitraum, gemeinsame neue Lernkontexte geschaffen, die die Chance bieten, die Zusammenarbeit und Kommunikation in und zwischen den Abteilungen sowie zwischen den Führungskräften und ihren Mitarbeitern dauerhaft zu verbessern.

Darüber hinaus hat die Beteiligung der Mitarbeiter an der Projektplanung und -umsetzung im wesentlichen die Funktion, das vorhandene Erfahrungswissen der Mitarbeiter für die betrieblichen Veränderungsvorhaben zu nutzen, um zu tragfähigen, praxisgerechten Lösungsansätzen für Veränderungen zu kommen. Dem liegt die Annahme zugrunde, daß letztlich nur diejenigen, die unmittelbar von den Veränderungsvorhaben betroffen sind, wissen können, worauf bei der Konzeptualisierung und Umsetzung von grundlegenden Veränderungen geachtet werden muß, damit die neu gestalteten Strukturen und Ablaufprozesse dann später auch tatsächlich funktionieren (Stichwort: der Mitarbeiter als Experte seines Arbeitsbereichs). Die Nutzung des Expertenwissens der Mitarbeiter vor Ort verhindert vorschnelle Lösungen der Projektverantwortlichen und beugt damit aufwendigen Nachbesserungen der Veränderungskonzepte vor. Schließlich sichert die Beteiligung der betroffenen Mitarbeiter an allen Phasen des Veränderungsprozesses eine breite Akzeptanz der erarbeiteten Konzepte und Umsetzungsverfahren. Veränderungsprozesse werden in aller Regel nur dann von den betroffenen Mitarbeitern mitgetragen und akzeptiert, wenn sie an deren Ausgestaltung aktiv mitbeteiligt waren, während Veränderungskonzepte und Umsetzungsverfahren, die von Dritten erarbeitet worden sind, meist Skepsis, Abwehr und (latenten bis massiven) Widerstand auslösen.

Festzuhalten bleibt, daß der Stellenwert von Mitarbeiterbeteiligung für die erfolgreiche Realisierung von betrieblichen Restrukturierungsprojekten, die auch auf Verhaltensänderungen der Mitarbeiter abzielen, ungleich höher ist als für solche Projekte, die sich auf die Veränderung von Unternehmensstrukturen beschränken. Das Verfahren eines „mitarbeiterorientierten Prozeßcontrollings“, das nachfolgend vorgestellt wird, kann unseres Erachtens maßgeblich dazu beitragen, beide Anforderungen an betriebliches Veränderungsmanagement, Mitarbeiterbeteiligung und Prozeßorientierung, gleichermaßen zu unterstützen und daraus möglichst großen Nutzen für die praktische Projektarbeit zu ziehen.

### **4.3 Ansatz und Funktionen eines mitarbeiterorientierten Prozeßcontrolling**

Prozeßcontrolling (als ein Bestandteil des zusammengesetzten Begriffs mitarbeiterorientierten Prozeßcontrollings) wird hier weitgehend im Sinne von Prozeßevaluation verstanden. Der Unterschied zwischen den beiden Begriffen besteht vornehmlich darin, daß Prozeßcontrolling ausdrücklich ein Instrument betrieblichen Veränderungsmanagements ist, während Prozeßevaluation eher im Rahmen wissenschaftlicher Forschung verortet und in der betrieblichen

Praxis als Begriff kaum verbreitet ist. Analog zur Funktion von Evaluation bewertet Prozeßcontrolling, „inwiefern eine Maßnahme – und damit das zugrundeliegende Konzept oder Modell – für eine vorgesehene Anwendung auch tauglich ist“ (Wehner/Rauch 1993, S. 7). Mit anderen Worten: es geht um die Bewertung von Interventionen in betrieblichen Veränderungsprozessen. Im Unterschied zur ergebnisorientierten Evaluation zielt Prozeßcontrolling (bzw. Prozeßevaluation) nicht auf die bloße Erfolgsermittlung geleisteter Projektarbeit ab, sondern auf eine fortlaufende Verbesserung der Veränderungsprozesse. Dabei geht es zudem weniger darum sicherzustellen, daß vorab definierte Projektziele auch erreicht werden, sondern vorrangig um eine Handlungsoptimierung durch kontinuierliches Reflektieren der Projektarbeit.

Ein mitarbeiterorientiertes Prozeßcontrolling zeichnet sich darüber hinaus dadurch aus, daß es nicht nur ein prozeßorientiertes, sondern vor allem auch ein explizit mitarbeiterorientiertes Verfahren betrieblichen Veränderungsmanagements ist. Das heißt, daß die betroffenen Mitarbeiter ausdrücklich in die kontinuierliche Bewertung der durchgeführten Maßnahmen und der diesen zugrundeliegenden Konzepte einbezogen werden. Die Betonung der Mitarbeiterorientierung von Prozeßcontrolling ist unseres Erachtens vor allem deshalb sinnvoll und notwendig, weil diesbezüglich Anspruch und Wirklichkeit in der betrieblichen Projektpraxis häufig weit auseinanderklaffen.

Einer der Gründe, warum die von Restrukturierungen betroffenen Mitarbeiter oft nur unzureichend an der Projektplanung, -umsetzung und -evaluation beteiligt werden, ist die verbreitete heimliche Befürchtung, daß die eingeräumten Beteiligungsmöglichkeiten dazu genutzt werden könnten, um die anvisierten Veränderungen zu verhindern. Dem liegt die irriige Annahme zugrunde, daß grundlegende Veränderungen nur gegen den Widerstand der betroffenen Mitarbeiter durchzusetzen sind. Irrig deswegen, weil grundlegende betriebliche Veränderungen, insbesondere dann, wenn sie auf eine Einstellungs- und Verhaltensänderung der Mitarbeiter abzielen, überhaupt nur dann Aussicht auf Erfolg haben, wenn sie von den Mitarbeitern mitgetragen werden. Ein weiterer Grund für eine unzureichende Mitarbeiterbeteiligung ist oftmals die Annahme, daß die Mitarbeiter nicht die fachliche Kompetenz besitzen, adäquate Konzepte und Umsetzungsvorschläge mitzuentwickeln. Dagegen ist einzuwenden, daß dies zum einen in vielen Unternehmen keineswegs der Fall ist, insbesondere dann nicht, wenn sich die Belegschaft aus qualifizierten Facharbeitern zusammensetzt, während anderenfalls, wenn dem also tatsächlich so ist, dies keineswegs so bleiben muß (zu Möglichkeiten der Beteiligungsqualifizierung vgl. Schimweg/Stahn 1996).

Häufig, so die hier vertretene These, sind es weniger die betroffenen Mitarbeiter, die der Entwicklung und Realisierung von tragfähigen Veränderungskonzepten entgegenstehen, als vielmehr Projektverantwortliche, die Schwierigkeiten haben, Vertrauen in die (Fach-)Kompetenz und Veränderungsbereitschaft der Mitarbeiter zu setzen. Vor diesem Hintergrund ist die Durchführung eines mitarbeiterorientierten Prozeßcontrollings insbesondere auch als eine Interventionsmethode (von externen Beratern) zu verstehen, um die Beteiligung der Mitarbeiter an grundlegenden Veränderungsprozessen sicherzustellen und diesbezüglich Lernprozesse bei den Projektverantwortlichen in Gang zu setzen. Darüber hinaus lassen sich die Funktionen eines projektbegleitenden mitarbeiterorientierten Prozeßcontrolling insgesamt wie folgt zusammenfassen:

### **Reduzierung von Unsicherheit**

In betrieblichen Veränderungsprozessen, die niemand vollständig überblicken oder vorhersagen kann, hat mitarbeiterorientiertes Prozeßcontrolling u.a. die Funktion, „die Zone der näch-

sten Entwicklung“ (Wehner/Rauch 1993, S. 8) sichtbar zu machen, so daß die Projektbeteiligten nicht von dem Prozeß überrascht werden und zum Reagieren gezwungen sind, sondern lernen, die nächsten Schritte zu antizipieren (vgl. ebd.). Mit anderen Worten: es geht um die Reduzierung von Unsicherheit durch die Antizipation des jeweils nächsten Handlungsfeldes.

### **Kontinuierliche Verbesserung der Projektarbeit**

Mitarbeiterorientiertes Prozeßcontrolling ist insbesondere ein Verfahren, um Informationen über die Auswirkungen und damit auch über die Tauglichkeit von durchgeführten Maßnahmen für eine vorgesehene Anwendung bereitzustellen. Durch die Einbindung der von diesen Maßnahmen betroffenen Mitarbeiter in die kontinuierliche Reflexion der geleisteten Projektarbeit können Fehleinschätzungen und unbeabsichtigte Handlungsfolgen korrigiert (Stichwort: Schadensbegrenzung), künftige Maßnahmen entsprechend verbessert, sowie ggf. auch Modifikationen der zugrundeliegenden Konzepte vorgenommen werden.

### **Entscheidungsunterstützende Funktion**

Dieselben Faktoren, die die Verbesserungs- und Prognosefunktionen eines mitarbeiterorientiertem Prozeßcontrolling begründen, tragen schließlich dazu bei, die Rationalität von Entscheidungen in Veränderungsprozessen für oder gegen bestimmte Maßnahmen bzw. Interventionen zu erhöhen. Dies setzt allerdings voraus, daß die ermittelten Einschätzungen und Bewertungen der durchgeführten Maßnahmen und zugrundeliegenden Konzepte auch tatsächlich in den weiteren Entscheidungsprozeß einbezogen werden.

### **Einleitung und Fortschreibung von Lernprozessen**

Durch die Einbindung der betroffenen Mitarbeiter in die kontinuierliche Reflexion der geleisteten Projektarbeit werden darüber hinaus wechselseitige Lernprozesse in Gang gesetzt, die maßgeblich dazu beitragen können, Verständnis für die spezifischen Probleme und Interessenlagen der jeweils „anderen Seite“ zu entwickeln. Zudem werden dadurch Möglichkeiten geschaffen, Spielregeln für den Umgang miteinander zu entwickeln und zu erproben, die die Zusammenarbeit und Kommunikation zwischen Mitarbeitern unterschiedlicher Abteilungen sowie zwischen Mitarbeitern und ihren Vorgesetzten langfristig verbessern können. Mit anderen Worten: die Durchführung eines mitarbeiterorientierten Prozeßcontrolling bietet eine echte Chance, abteilungs- und hierarchieübergreifende Lernprozesse in Unternehmen in Gang zu setzen und dauerhaft zu stabilisieren.

## **4.4 Gründe für die Vernachlässigung von Prozeßcontrolling**

Abgesehen von der oftmals unzureichenden Mitarbeiterbeteiligung an der Planung und Umsetzung von grundlegenden betrieblichen Veränderungsprojekten wird häufig auch die kontinuierliche Reflexion der bereits geleisteten Projektarbeit vernachlässigt. Mögliche Gründe dafür sind u.a. (vgl. Nork 1991, S. 42 ff):

### **Mangelnde Einsicht in die Notwendigkeit von Prozeßcontrolling**

Trotz gegenteiliger Verlautbarungen ist die Einsicht in die Notwendigkeit von Prozeßcontrolling in betrieblichen Veränderungsprozessen bei den Projektverantwortlichen häufig nur unzureichend ausgeprägt. Prozeßcontrolling wird oftmals als Mehraufwand begriffen, als etwas, was zusätzlich zur „eigentlichen“ Projektarbeit geleistet werden soll, und nicht als eine zentrale Funktion jeglichen betrieblichen Veränderungsmanagements. Dies zeigt sich u.a. daran, daß die Vernachlässigung von Prozeßcontrolling häufig damit begründet wird, daß dadurch zusätzliche Kosten zu den ohnehin schon hohen Projektkosten entstehen, die man nicht oder nicht ohne weiteres bereit ist, auch noch aufzubringen. Ein weiteres, häufig vorge-

tragendes Argument ist der Hinweis auf die knapp bemessene Zeit, die oftmals kaum für die tagtäglich zu bewältigende Projektarbeit ausreicht. Unter dem Druck des Alltagsgeschäfts erscheint Prozeßcontrolling vielen als Luxus, den man sich nicht leisten kann oder will. Sowohl das Zeit- als auch das Kostenargument lassen darauf schließen, daß Prozeßcontrolling nicht als feste Größe in die Projektplanung einkalkuliert worden ist.

### **Glaube an die Tauglichkeit der Maßnahmen und Konzepte**

Ein weiterer Grund für die Vernachlässigung von Prozeßcontrolling ist häufig auch, daß die Tauglichkeit der durchgeführten Maßnahmen und der diesen zugrundeliegenden Konzepte überschätzt wird. Mit der Folge, daß man meint, auf Prozeßcontrolling verzichten zu können. Der oftmals unbeirrbar Glaube von Projektverantwortlichen, das Richtige zu wollen und zu tun, weist darauf hin, daß die Planbarkeit von betrieblichen Veränderungsprozessen nach wie vor tendenziell überschätzt und – dementsprechend – die Bedeutung einer ergebnisoffenen Prozeßorientierung tendenziell unterschätzt wird.

### **Ängste der Projektverantwortlichen**

Prozeßcontrolling wird oftmals auch aus Angst vermieden, daß sich die durchgeführten Interventionen und Maßnahmen als unwirksam oder sogar kontraproduktiv erweisen könnten. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn die Projektverantwortlichen daraufhin mit Sanktionen zu rechnen haben, die von einer Imageeinbuße bis hin zum Entzug der Projektverantwortlichkeit reichen können. Prozeßcontrolling setzt voraus, daß eine spezifische Unternehmenskultur („Vertrauenskultur“) vorhanden ist, die Fehler als Lernchance begreift und nicht als persönliches Versagen. Des weiteren erzwingt Prozeßcontrolling eine Klärung und Offenlegung, was mit den Projektzielen und Interventionen genau beabsichtigt ist. Dies wiederum kann Ängste der Projektverantwortlichen vor Widerstand von potentiell benachteiligten Mitarbeitern wecken, so daß sie die Absichten lieber verdeckt halten.

### **Mangel an Konzepten und Instrumenten**

Ein weiterer Grund für die Vernachlässigung von Prozeßcontrolling ist schließlich, daß oftmals keine präzisen Erfolgsmaßstäbe und Kriterien für eine Bewertung der Interventionen und Konzepte vorliegen. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn es darum geht, qualitative Zielvorstellungen zu messen und zu bewerten, wie etwa die Verbesserung der Kommunikation und Zusammenarbeit im Unternehmen oder die Einleitung und Stabilisierung kollektiver Lernprozesse. Dies erfordert die Entwicklung und Anwendung von Konzepten und Instrumenten, die auf die spezifischen Anforderungen des jeweiligen Unternehmens zugeschnitten sind. Mit anderen Worten: Da die zu verwirklichenden Veränderungskonzepte „gegenstandsgebunden“ (Wehner/Rauch 1993, S. 7) sind, müssen auch die Bewertungsmethoden und -instrumente entsprechend angepaßt werden.

## **4.5 Zur Durchführung eines mitarbeiterorientierten Prozeßcontrolling**

Zur Rekapitulierung: Mitarbeiterorientiertes Prozeßcontrolling zielt nicht auf eine reine Erfolgsermittlung geleisteter Projektarbeit ab, sondern auf eine fortlaufende Verbesserung und Steuerung der Veränderungsprozesse. Gegenstand von mitarbeiterorientiertem Prozeßcontrolling ist damit der gesamte Prozeß der Veränderung. In diesem Prozeß werden sowohl die durchgeführten Maßnahmen als auch die zugrundeliegenden Veränderungskonzepte selbst fortlaufend auf ihre Sinnhaftigkeit und Tauglichkeit für vorgesehene Anwendungen bzw. Verbesserungen reflektiert, bewertet und ggf. modifiziert. Besonderes Augenmerk wird dabei auf die Einbindung der betroffenen Mitarbeiter gelegt.

Für die Konzeptualisierung und Durchführung eines mitarbeiterorientierten Prozeßcontrolling müssen insbesondere folgende Fragen beantwortet werden:

- Was soll überprüft bzw. bewertet werden? *Frage nach den Zielen*
- Woran läßt sich das feststellen? *Frage nach den Bewertungskriterien*
- Wie kommt man an die relevanten Informationen? *Frage nach den Methoden der Datenerhebung*
- Wer soll die Bewertung vornehmen? *Frage nach der Zielgruppe*
- Wann soll die Bewertung vorgenommen werden? *Frage nach dem Zeitpunkt*

Von entscheidender Bedeutung ist dabei, daß diese Fragen gemeinsam von den Projektverantwortlichen und den betroffenen Mitarbeitern (bzw. ihren Vertretern) beantwortet werden, um so die erwünschten Lernprozesse einzuleiten.

#### **Zur Frage nach den Zielen:**

In einem ersten Schritt geht es zunächst darum, festzulegen, welche Verbesserungen im einzelnen erreicht werden sollen, um daraufhin einerseits die (vorläufigen) Ergebnisse der bisher geleisteten Projektarbeit im Sinne einer Standortbestimmung zu überprüfen und zu bewerten („Was ist schon an Verbesserungen erreicht worden, was nicht? Sind neue Probleme aufgetaucht?“) und um andererseits die bisher durchgeführten Maßnahmen bzw. Interventionen zu reflektieren und auf ihre Tauglichkeit hin zu bewerten („Was ist gut gelaufen, was eher nicht? Was kann daraus für die weitere Projektarbeit gelernt werden?“).

#### **Zur Frage nach den Bewertungskriterien:**

Da mitarbeiterorientiertes Prozeßcontrolling sowohl die Reflexion der bisher erreichten Verbesserungen als auch der Maßnahmen auf dem Weg dorthin umfaßt, lassen sich die Bewertungskriterien zunächst danach unterscheiden, ob sie sich auf eine Bewertung der erreichten (Teil-)Ergebnisse beziehen oder auf eine Bewertung der durchgeführten Maßnahmen. Unabhängig von dieser Unterscheidung handelt es sich dabei stets um subjektive Bewertungskriterien, da es im wesentlichen darum geht, die Zufriedenheit der Projektverantwortlichen und der betroffenen Mitarbeiter mit den Ergebnissen und Vorgehensweisen im Prozeß der Veränderung zu erfassen.

#### **Zu den Methoden der Datenerhebung:**

Bei der Auswahl geeigneter Methoden der Datenerhebung ist zu berücksichtigen, daß jede Form der Datenerhebung immer auch eine Intervention in den Prozeß der Veränderung ist und als solche auf ihre Zweckmäßigkeit hin zu überprüfen ist. Zur Ermittlung subjektiver Einschätzungen zum Verlauf und Ergebnis betrieblicher Veränderungsprozesse bietet sich insbesondere die Durchführung von Einzelinterviews, Gruppendiskussionen und/oder schriftliche Befragungen an. Diese unterscheiden sich hinsichtlich ihres Interventionscharakters wie folgt (vgl. Doppler/Lauterburg 1996, S. 212):

- Einzelinterviews signalisieren den Befragten: „Wir interessieren uns für Deine persönliche Meinung. Du bist als Individuum wichtig.“
- Gruppendiskussionen wiederum signalisieren: „Bei uns ist Teamarbeit gefragt.“
- Schriftliche Befragungen dagegen signalisieren: „Bei uns wird schriftlich kommuniziert. Wir wollen statistische Daten erheben.“

Des Weiteren ist zu beachten, daß Mitarbeiterbefragungen, welcher Art auch immer, die Erwartung bei den Befragten wecken, daß ihre Einschätzungen, ihre Vorschläge und ihre Kritik ernst genommen werden und Veränderungen ins Positive in Gang setzen. Aus diesem Grund sind Mitarbeiterbefragungen nur dann sinnvoll, wenn daraus sichtbare Konsequenzen für die weitere Projektarbeit bezogen werden: „Keine Befragung ohne Folgen!“ Andernfalls ist damit zu rechnen, daß die Mitarbeiter nicht mehr bereit sein werden, ihr Know-how in die Veränderungsprozesse einzubringen.

**Zur Frage nach der Zielgruppe:**

Die Frage nach der Zielgruppe stellt sich insbesondere dann, wenn im Rahmen eines mitarbeiterorientierten Prozeßcontrollings Einzelinterviews durchgeführt werden sollen. Da die Durchführung von Einzelinterviews sehr zeitintensiv ist, können in aller Regel nicht alle betroffenen Mitarbeiter interviewt werden, sondern es muß eine Auswahl getroffen werden. Bei der Auswahl sollte darauf geachtet werden, daß möglichst aus jedem Unternehmensbereich, der von den Veränderungen betroffen sein wird, mindestens ein Mitarbeiter vertreten ist, um möglichst viele Perspektiven auf den Veränderungsprozeß zu erfassen.

**Zur Frage nach dem Zeitpunkt der Bewertung:**

Eine Reflexion und Bewertung der geleisteten Projektarbeit bietet sich immer unmittelbar nach Abschluß einer abgrenzbaren Phase im Veränderungsprozeß an, wenn also ein größerer Schritt oder Meilenstein abgeschlossen worden ist. Darüber hinaus ist mitarbeiterorientiertes Prozeßcontrolling vor allem dann sinnvoll, wenn sich unvorhergesehene Probleme abzeichnen, die man nicht einschätzen kann, oder wenn bestimmte nächste Maßnahmen geplant sind, die auf Widerstand bei den davon betroffenen Mitarbeitern stoßen könnten. Die rechtzeitige Durchführung von Feedback-Runden oder Mitarbeiterbefragungen kann maßgeblich dazu beitragen, daß sich unvorhergesehene Probleme sowie Widerstand gegen einzelne Maßnahmen nicht verfestigen, sondern frühzeitig gelöst oder entschärft werden.

Abschließend ist noch darauf hinzuweisen, daß die Ergebnisse von solchen Datenerhebungen stets als Momentaufnahmen zu betrachten und behandeln sind. Aus diesem Grund ist es sinnvoll, die Ergebnisse von Datenerhebungen nicht in Form von ausführlichen Auswertungsberichten festzuhalten und an alle Beteiligten zu verteilen, weil damit die Gefahr besteht, den Status quo zu zementieren. Stattdessen bietet es sich an, die wichtigsten Ergebnisse für eine begrenzte Zeit öffentlich im Unternehmen auszuhängen (etwa in Form einer Wandzeitung), um Diskussionen anzuregen, und dann aber wieder zu entfernen, um sich auf die nächsten Schritte zu konzentrieren.

#### **4.6      Schlußbetrachtung**

Mit den veränderten Zielsetzungen von betrieblichen Restrukturierungsprojekten haben sich auch die Anforderungen an betriebliches Veränderungsmanagement verändert. Die vielfach geforderte Abkehr von der Ergebnisorientierung tradierten Projektmanagements zugunsten einer ergebnisoffenen Prozeßorientierung sowie die Forderung nach Mitarbeiterbeteiligung an der Projektplanung und -umsetzung werden allerdings häufig nur unzureichend realisiert. Dies ist vermutlich auch der Grund dafür, warum es vielen Unternehmen nicht oder nur unzureichend gelingt, neue Organisations- und Produktionskonzepte erfolgreich umzusetzen. Entgegen der weit verbreiteten Auffassung, daß die erfolgreiche Realisierung dieser Konzepte meist am Widerstand der betroffenen Mitarbeiter scheitert, ist der Grund für das Mißlingen grundlegender Veränderungsprojekte oft auch bei den Projektverantwortlichen zu suchen. Häufig konzentrieren sich die Bemühungen der betrieblichen Projektverantwortlichen allein auf die Neu-

gestaltung der Unternehmensstrukturen, statt den Prozeß der Veränderung auch für die Entwicklung und Erprobung neuer Formen der Zusammenarbeit im Unternehmen zu nutzen. Des weiteren wird häufig verkannt, daß nicht allein die Mitarbeiter, sondern insbesondere auch die Führungskräfte (und Projektverantwortlichen) gefordert sind, neue Verhaltensmuster zu erlernen, um die Zusammenarbeit im Unternehmen zu verbessern. Vor diesem Hintergrund sehen wir die Bedeutung eines mitarbeiterorientierten Prozeßcontrolling vorrangig darin, daß durch die kontinuierliche und gemeinsame Reflexion der Projektverantwortlichen und der betroffenen Mitarbeiter der geleisteten Projektarbeit Möglichkeiten geschaffen werden, um wechselseitige Lernprozesse einzuleiten und neue (kooperative) Formen der Zusammenarbeit im Unternehmen zu entwickeln und zu erproben.

**Literatur**

Doppler, K./Lauterburg, C. (1996): Change Management. Den Unternehmenswandel gestalten, 5. Auflage, Frankfurt/New York

Kötter, W. (1996): Mitbestimmung und Prozeßkultur. Von lieb gewordenen Ritualen und veralteten Leitbildern bei der Gestaltung neuer Produktionsstrukturen, in: Denisow, K./Fricke, W./Stieler-Lorenz, B. (Hrsg.): Partizipation und Produktivität, Forum Zukunft der Arbeit, Heft 5, S. 177-184

Nork, M. (1991): Management Training. Evaluation – Probleme – Lösungsansätze, Hochschulschriften zum Personalwesen, Bd. 9, 2. Auflage, München/Mering

Schimweg, R./Stahn, G. (1996): Beteiligungsqualifizierung als Fundament lernender Unternehmen, in: Denisow, K./Fricke, W./Stieler-Lorenz, B. (Hrsg.): Partizipation und Produktivität, Forum Zukunft der Arbeit, Heft 5, S. 129-148

Sülzer, R./Zimmermann, A. (1996): Organisieren und Organisationen verstehen, Opladen

Wehner, T./Rauch, K.-P. (1993): Gruppenarbeit in der Automobilindustrie – von der Spekulation zur Prozeßevaluation, Teil 1: Quantitative Befunde zu Reaktionen und Meinungen, Harburger Beiträge zur Psychologie und Soziologie der Arbeit, Nr. 4

## 5 Workflow und Optische Archivierung in der kundenbezogenen Sachbearbeitung – Anmerkungen zu organisatorischen Aspekten der Postkorbbearbeitung

*Rüdiger Weißbach, Hamburg*

### 5.1 Einführung

Seit einigen Jahren sind in Erwerbsorganisationen und Verwaltungen Dokumentenmanagement- (DMS) bzw. Optische Archivsysteme (OAS) ein herausragendes Thema der IuK-„roadmaps“. Dort, wo Sachbearbeitungsprozesse durch Kundenbriefe oder -anrufe getriggert werden und auf umfangreichere Kundenunterlagen zurückgegriffen werden muß, wie bei der Schadensfallbearbeitung oder der Bearbeitung von Baugenehmigungen, kommt dem effizienten Dokumentenmanagement zentrale Bedeutung zu.

Diese kundenbezogenen Sachbearbeitungsprozesse basieren weitestgehend auf non coded informations (NCI). Durchgängig elektronisch codierte Kommunikationsvorgänge spielen bei Privatkunden – mit Ausnahme des elektronischen Zahlungsverkehrs – (noch) keine nennenswerte Rolle, sind aber auch bei gewerblichen Kunden als EDI-Anwendungen bei weitem noch nicht generell verbreitet.

Die Zielsetzungen bei der Einführung von OAS differieren in Abhängigkeit von den zu unterstützenden Vorgängen; für Archivsysteme in gruppenorientierten Projektstätigkeiten wie bei der Produktentwicklung gelten partiell andere Kriterien als bei kundenorientierten Sachbearbeitungsvorgängen. Globale Zielsetzungen sind:

- beschleunigte Sachbearbeitung durch Wegfall von Transport- und manuellen Rechercheaufwänden
- reduzierter Handlingsaufwand für Papierablage
- reduzierter Raumbedarfs für Aktenablage
- Parallelzugriff mehrerer Sachbearbeiter auf gleiche Unterlagen
- Einrichtung von Telearbeitsplätzen

Zusätzliche Ziele für (von ihrem Ablauf her grundsätzlich standardisierte) kundenorientierte Sachbearbeitungsvorgänge sind:

- Transparenz und verbesserte Kontrolle über Sachbearbeitungsprozesse
- Online-Zugriff auf Akten zur sofortige Bearbeitung bei direkten Kundenanfragen

Postkorbsysteme sind eine typische Nutzungsform von OAS in kundenorientierten Sachbearbeitungsprozessen: Die eingehende Kundenpost wird gescannt und den Sachbearbeitern in einem elektronischen „Postkorb“ zur Verfügung gestellt. Die Sachbearbeiter erhalten in diesem Postkorb einen Verweis auf die eingegangene Post und können diese direkt als Images aus dem Archiv aufrufen. Das Handling von Papierunterlagen entfällt.

Der Workflow solcher Postkorbanwendungen beinhaltet also den Anstoß zu einem Sachbearbeitungsprozeß, noch nicht diesen Prozeß selbst. Gleichzeitig tangiert die Einführung von

Postkorbanwendungen Kontroll- und Verteilungsaufgaben, die bisher von unteren Managementebenen wahrgenommen wurden, indem sie grundsätzlich maschinell ablaufen können.

Im folgenden sollen einige Aspekte dieser Postkorbanwendungen dargestellt werden. Besondere Berücksichtigung sollen dabei finden:

- Grob- vs. Feinsteuerung
- Grenzen der Planbarkeit von Workflows
- organisatorische Konsequenzen für Kern- und Servicebereiche.

Dieser Darstellung liegen einerseits Untersuchungen einiger Projekte zugrunde, andererseits die Erfahrungen, die der Autor derzeit in einem laufenden OAS-/Postkorbprojekt bei einem Finanzdienstleister mit ca. 150 Beschäftigten macht. Dabei ist das OAS bereits zur Recherche nach der Sachbearbeitung gescannter und indizierter Akten verfügbar, die Postkorbbearbeitung jedoch befindet sich derzeit noch in Realisierung.

## 5.2 Integration von Workflow und Archivsystemen

Workflow- und Archivsysteme werden häufig in einem gemeinsamen Kontext betrachtet. Dies ist einerseits markthistorisch zu erklären, da zahlreiche WfMS ihren Ursprung in Archivsystemen besitzen. Andererseits erlaubt die Integration von WfMS und OAS die Beschleunigung und Rationalisierung in dokumentenorientierten Prozessen (kundenorientierte Sachbearbeitung, Rechnungsprüfung etc.).

Bei der Kopplung von WfMS und OAS lassen sich grundsätzlich folgende Möglichkeiten finden:

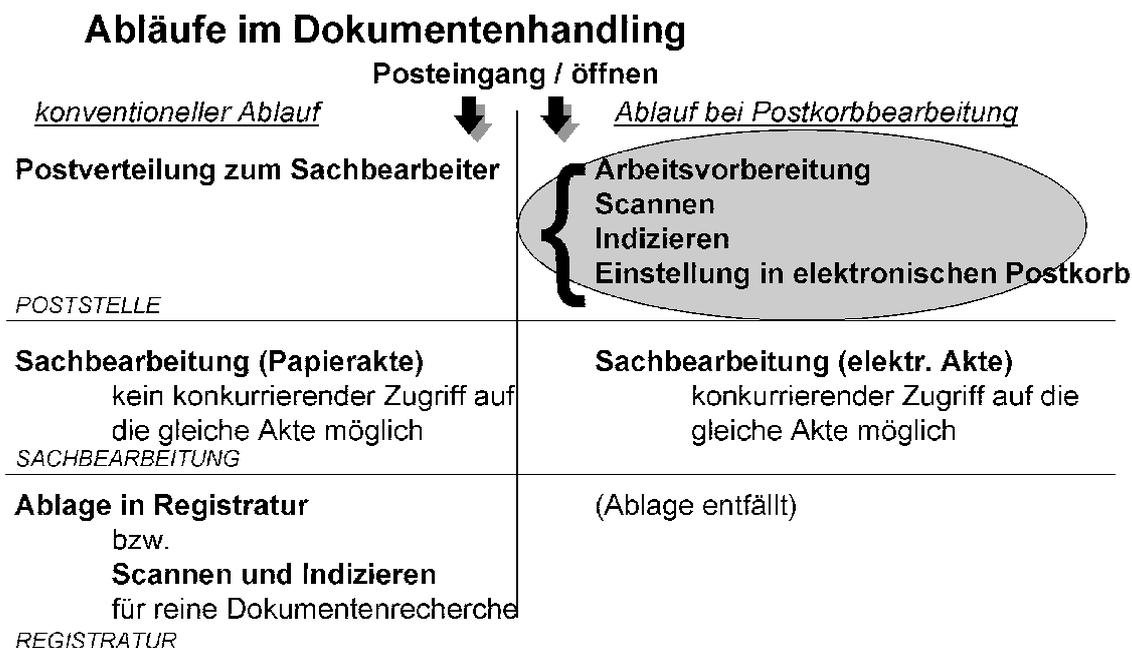
- Archivsysteme als Basis dokumentengesteuerter Workflows
- in ein WfMS-Framework eingebundene Archivsysteme
- Archivsysteme, die ohne weitere Kopplung unter der gleichen Benutzeroberfläche aufrufbar sind.

Hinsichtlich der Entscheidung für eine bestimmte Lösung ist Flexibilitätsanforderung relevant. Während OAS hinsichtlich der Datenformate für die Abspeicherung von Images und Indizes ausreichend standardisiert sind, kann aufgrund noch unzureichender Standards für WfMS die Festlegung auf bestimmte Produkte nur unter hohen Aufwänden geändert werden. Noch stärkere Festlegungen ergeben sich bei der Nutzung hochintegrierter Standardsoftware wie SAP R/3, die neben Workflow- und Archivierungskomponenten noch betriebswirtschaftliche Funktionalitäten umfaßt.

Neben speziellen WfMS existieren in zahlreichen Organisationen ältere Legacy-Systeme, deren Ablösung sich, sofern die betriebswirtschaftliche Funktionalität noch gegeben ist, oft aus Aufwandsgründen verbietet. In diesen Fällen kann eine Erweiterung um Archivkomponenten

- über Änderungen in den Legacy-Systemen vorgenommen werden
- durch die Einführung eines WfMS als übergeordneter Schicht realisiert werden

Abb. 1: Abläufe im Dokumentenhandling



- auf der Ebene der Benutzeroberfläche mit einer DDE-Schnittstelle o.ä. zur Terminalemulation realisiert werden
- lediglich auf einer gemeinsamen Oberfläche angeboten werden.

Das hier näher beschriebene Projekt ist die Ergänzung eines mainframe-basierten operativen Systems, das selbst eine flexible Vorgangssteuerung aufweist, in der kurzfristig Steuerungsregeln durch Veränderung von Parameterwerten geändert werden können. Eine über eine DDE-Schnittstelle hinausgehende Integration von OAS und Anwendungssystem ist aus Aufwands- und Flexibilitätsgründen auch langfristig nicht geplant. Die Realisierung der Postkorbbkomponente des OAS erfolgt mit einem eigenen WfMS (Staffware) als Framework, in das OAS eingebunden wird.

### 5.3 Abläufe in der Postkorbbearbeitung

Folgender Arbeitsablauf ist für die „Einspeisung“ von Eingangsdokumenten in ein OAS typisch (vgl. Abb.1):

- Eingehende Post wird in der Poststelle geöffnet.
- Als eventuelle Arbeitsvorbereitung (volumenabhängig !) wird die Post nach bestimmten Kriterien vorsortiert (ein- und zweiseitige Dokumente, automatisch indizierbare Formulare, individuelle Kundenbriefe etc.).
- Die (vorsortierten) Dokumentenstapel werden gescannt.

- ❑ Die Images der gescannten Dokumentenstapel werden nach vorgegebenen Kriterien (Kundennummern, Art des Schreibens wie Schadensmeldung etc.) indiziert. Diese Indizierung ist nur ein Vorschlag, der von den Sachbearbeitern noch bestätigt oder modifiziert werden muß und auch jederzeit geändert werden kann.
- ❑ Durch im Archivsystem hinterlegten Verteilungsregeln oder manuelle Zuordnung werden Verweise auf die Dokumente elektronisch in bestimmte Postkörbe geroutet.

Folgende grundsätzliche Möglichkeiten existieren dabei:

- ❑ direkte Verteilung in Sachbearbeiterpostkörbe: Aufgrund eindeutig identifizierbarer Kriterien (z. B. Kundennummer) kann einem Dokument genau ein Sachbearbeiter zugewiesen werden. Durch die Indizierung erfolgt eine direkte Verteilung direkt in den Postkorb des Sachbearbeiters an dessen Vorgesetzten vorbei.
- ❑ Postkorb für Verteilung durch Vorgesetzte: Dokumente werden aufgrund der Indizierung in arbeitsgruppenbezogene Postkörbe gestellt. Die Verteilung an die einzelnen Sachbearbeiter wird durch einen Vorgesetzten durchgeführt.
- ❑ Sammelpostkorb zur Abholung: Dokumente werden in einen Postkorb geroutet, aus dem sich jedes Mitglied der Arbeitsgruppe Arbeitsaufträge abholt. Eine typische Anwendung für derartige Sammelpostkörbe ist die Bereitstellung von eingescannten Formularen zur Datenerfassung.

In den untersuchten Projekten finden sich sowohl Sachbearbeiterpostkörbe, die Vorgesetztenverteilung und Kombinationen verschiedener Postkorbmodelle.

In dem hier vorgestellten Finanzdienstleisterprojekt sollen durch eine Kombination der verschiedenen Postkorbmodelle die bisher gültigen Regeln der manuellen Postverteilung weitgehend unverändert umgesetzt werden. Der größte Teil der Eingangspost wird dabei in individuelle Sachbearbeiterpostkörbe geroutet. Die konsequente Umstellung auf Gruppenpostkörbe wurde aufgrund erwarteter Durchsetzungsprobleme vom Projekt nicht in Erwägung gezogen. Vorgesetzte können sich jederzeit über den Bearbeitungsstatus eines Vorgangs oder die Auslastung eines Sachbearbeiters informieren. Bei ungeplanten Abwesenheiten kann der Vorgesetzte Vorgänge an andere Sachbearbeiter weiterleiten. Auf Auswertungen für die Vorgesetzten wurde bewußt verzichtet.

Ein organisatorisches Problem ist die Weiterleitung von Dokumenten an andere Mitarbeiter: Wir haben dafür folgende Fälle vorgefunden:

- ❑ Der Sachbearbeiter kann uneingeschränkt Akten weiterleiten, um z. B. bei Irrläufern oder Rückfragen flexibel agieren zu können. Weiterleitungen werden jedoch protokolliert.
- ❑ Der Sachbearbeiter kann innerhalb seiner eigenen Gruppe weiterleiten, der Gruppenleiter auch an andere Gruppen.
- ❑ Der Sachbearbeiter kann nur über seinen Vorgesetzten weiterleiten, was verhindern soll, daß noch nicht erledigte oder „unbeliebte“ Aufgaben untereinander verschoben werden.

In dem Referenzprojekt wird dem Sachbearbeiter die Möglichkeit der uneingeschränkten Aktenweiterleitung gegeben. Für den Vertretungsfall kann jeder Sachbearbeiter individuell einen Vertreter angeben.

#### 5.4 Fein- vs. Grobsteuerung und die Planbarkeit von Workflows

Ein grundlegendes Problem bei der Planung von Workflows ist der Detaillierungsgrad der Automatisierung und die Abdeckung von Sonderfällen. Die Festlegung eines Workflows muß folgende, widersprüchliche Kriterien berücksichtigen:

- Abdeckungsgrad aller denkbaren Vorfallsausprägungen
- Aufwände bei der Festlegung der Abläufe
- Standardisierung der Abläufe
- Flexibilität der Abläufe.

Je stabiler die Arbeitsabläufe sind und je größer die Organisation ist, desto eher finden wir relativ fein gegliederte Steuerungsmechanismen vor. Ebenso scheint relevant zu sein, wie die Kopplung an zentrale betriebswirtschaftliche Anwendungssysteme realisiert wird: Die detaillierte Festlegung von Workflows wird offenbar durch

- den Einsatz hochintegrierter Systeme, die betriebswirtschaftliche Funktionalitäten, Workflow- sowie Archivkomponenten integrieren, oder aber durch
- den Einsatz von Individualsoftware, deren Fortentwicklung in Eigenverantwortung durchgeführt wird,

gefördert.

Ein Nebeneinander von zentral festgelegten Steuerungen (production workflows) und individuell festlegbaren ad hoc workflows, wie es einige Produkte anbieten, führt, wie Anwendersprache zeigten, eher dazu, daß die ad hoc workflows als eine Art Mail-Komponente betrachtet wurden.

Gerade in der Einführungsphase von Postkorbsystemen sind Freiräume in der Detailausführung notwendig. Sie dienen der evolutionären Systementwicklung im Rahmen des Prototyping. Ausnahmesituationen werden als Ausnahmesituationen manuell bewältigt; kommen „Ausnahmesituationen“ häufig vor, werden sie als Regel im Workflow beschrieben.

Probleme einer zu detaillierten Steuerung gerade im Verbund von WfMS und OAS ergeben sich auch bei unscharfem Input, wie durch Schwierigkeiten bei der Interpretation von Kundenbriefen. Vertrags“kündigungen“ eines Bausparers können beispielsweise Anträge auf Zuteilung mit oder ohne Darlehen, Anträge auf Teilauszahlungen oder eben auch „echte“ Kündigungen sein. Viele dieser Fälle sind ohne Kundenrücksprache nicht eindeutig zu klassifizieren; zu starre Festlegungen könnten aufwendige Korrekturvorgänge nach sich ziehen.

Im Referenzprojekt wurde grundsätzlich eine vergleichsweise flexible Architektur gewählt. Änderungen im Workflow müssen jedoch – wie in den meisten untersuchten Projekten -explizit von der Organisationsabteilung vorgenommen werden. Dies scheint gegen das Flexibilitätsparadigma zu verstoßen. Dennoch wurde diese Lösung gewählt, da

- (1) aufgrund der flexiblen Workflowdefinition Änderungen an grundsätzlichen Abläufen selten erforderlich scheinen,
- (2) die Qualifizierung der Fachabteilungen aufwendig erscheint,
- (3) die Organisationsabteilung die Moderation der Anforderungen übernimmt und auf Konsistenz prüft.

## 5.5 Projektarbeit und Beteiligung der Fachabteilungen

In dem Referenzprojekt ist das OAS-Projekt eines von drei Teilprojekten einer umfassenden DV-Umstellung, die von Vorstand und Organisationsabteilung top down durch das Haus gesteuert wurde. Auf eine institutionalisierte Projektbeteiligung der Fachabteilungen und der bis dato für die Poststelle und die Registratur zuständigen Hausverwaltung wurde verzichtet. Jedoch wurden sämtliche Konzepte mit den Abteilungen abgestimmt.

In langen Diskussionsprozessen zu Projektbeginn mußte grundsätzliches Verständnis für die Postkorbbearbeitung bei den Fachabteilungen gewonnen werden. Dabei wurden zahlreiche Ängste in Hinblick auf eine eventuelle zusätzliche Belastung der Sachbearbeiter artikuliert. Insbesondere war es schwierig, Verständnis dafür zu entwickeln, daß die Indizierung im Vorfeld der Sachbearbeitung durchgeführt wird.

Das Projekt ging mit aufbauorganisatorischen Änderungen einher: Ausgangspunkt der Organisationsabteilung war, eine einzige zentrale Stelle für den Bereich Dokumentenhandling einzurichten und außerdem einen möglichst reibungslosen Projektablauf zu gewährleisten. Poststelle und Registratur wurden so aus ihrer alten Abteilung herausgelöst und der Organisationsabteilung zugeschlagen.

## 5.6 Problem: Indizierung

Unerwartet hoch waren in einigen untersuchten Projekten die Aufwände zur Festlegung der Indizierkriterien. Einerseits bildet die Indizierung die Basis für die Weiterleitung im Postkorb, andererseits entscheidet sie über die Qualität des Dokumentenretrieval.

Formulare können mittels Barcode oder OCR-Erkennung für die automatisierte Indizierung vorbereitet werden. Bei individuellen Kundenbriefen muß hingegen nicht nur der Text erkannt, sondern hinsichtlich der Intention des Kunden interpretiert werden. Damit stellt die Indizierung für die Organisation ein qualifikatorisches Problem dar, für das ein längerer Lernprozeß zu institutionalisieren ist. Zu beachten ist, daß Indizierung in der Regel nicht von Sachbearbeitern, sondern von Beschäftigten der unteren Tarifgruppen durchgeführt wird.

Erschwerend bei der Festlegung von Indizierkriterien wirken sich fehlende (Branchen-) Standards aus. An dieser Stelle käme standardisierten Referenzmodellen eine entscheidende Bedeutung zu.

Im Finanzdienstleisterprojekt mußte die bisherige Ablagestruktur verfeinert werden, um treffsichere Recherchen zu ermöglichen; gleichzeitig durften die gewählten Ablagekriterien nicht zu differenziert sein, um noch handhabbar zu sein. Es existieren derzeit ca. 80 Indizierkriterien, wobei diese Zusammenstellung „lebt“ und regelmäßig zwischen Organisations- und Fachabteilungen fortentwickelt wird. Da eine spätere Zusammenlegung von Dokumentenklassen maschinell möglich ist, entschieden wir uns zunächst für eine feinere Struktur. Mittelfristig soll die Zahl der Indizierkriterien reduziert werden.

## 5.7 Konsequenzen für ablauf- und strukturbezogene Organisationsaspekte

Konsequenzen des Postkorb-Einsatzes in Fachabteilungen der kundenbezogenen Sachbearbeitung sind:

- Die Hauptfunktion liegt in der Beschleunigung sowie in der Verbesserung der Qualität (erhöhte Transparenz, Möglichkeit zur ad-hoc-Auskunft) der Sachbearbeitung.
- Die Funktion des unteren Managements kann sich durch den Wegfall manueller Aufgabenverteilung und Kontrollen ändern. Dadurch hervorgerufene Veränderungen in der Organisationsstruktur wie Gruppenzusammenlegungen waren jedoch nicht zu beobachten.
- Die Postkorbbearbeitung ermöglicht einen potentiellen Einstieg in Telearbeitsplätze für qualifizierte Sachbearbeitung. Durch die Digitalisierung von Dokumenten vor der Sachbearbeitung können Sachbearbeitungsvorgänge ohne Aktentransport räumlich ausgelagert werden. In den untersuchten Projekten haben wir die Einrichtung von individuellen Telearbeitsplätzen noch nicht gefunden, sie wird jedoch diskutiert.
- Postkorbsysteme eignen sich, um die Umstellung der Arbeitsorganisation von Bringe- auf Holschuld zu unterstützen. Derartige Organisationsformen sind in praxi allerdings kaum anzutreffen.

In Hinblick auf die innerbetrieblichen Servicebereiche Poststelle und Registratur / Archiv. ergeben sich Ansatzpunkte zur Neuorganisation, die mit einem Bedeutungszuwachs dieser – bislang eher vernachlässigten – Bereiche einhergehen und zu einem effizienteren Personaleinsatz führen. Der Aufwand im Posteingang steigt durch die neuen Aufgaben Scannen und Indizieren sowohl von der Menge wie auch von den Anforderungen. Andererseits reduzieren sich die Aufwände der bisherigen Registraturarbeiten, da Akten nicht mehr in Papierform bereitgestellt werden müssen und die Papierablage der Eingangspost entfällt. Damit bietet sich die Zusammenfassung von Registratur und Poststelle zu einer Gruppe an, die zentrale Bedeutung für das Dokumentenmanagement in einer Organisation besitzt.

Erfahrungen aus verschiedenen Projekten zeigen, daß die Beschäftigten in ihrer neuen Funktion eine Aufwertung ihrer Tätigkeiten sehen. Veränderungen in der tariflichen Eingruppierung sind in der Regel jedoch nicht zu beobachten.

## 5.8 Abschließende Bemerkungen

- Postkorbanwendungen sind typische Beispiele für Workflowanwendungen im Produktionskontext in der kundenorientierten Sachbearbeitung. Integriert oder als front end für konventionelle Vorgangssysteme ermöglichen sie eine Verbesserung der Dienstleistung gegenüber den Kunden.
- Ihre effiziente Nutzung erfordert Veränderungen in der Organisation betrieblicher Servicebereiche, deren Bedeutung für die Qualität der erbrachten Dienstleistung steigen wird.
- Vorhandene Postkorbanwendungen werden als Katalysator für die Verbreitung von Telearbeitsplätzen in der qualifizierten Sachbearbeitung fungieren. Andererseits wird durch die Verbreitung von Telearbeitsplätzen der Einsatz von Postkorbanwendungen zunehmen.



## 6 Die umfassende Bedeutung der Workflow-Management-Technologie

*Frank R. Lehmann, Erich Ortner,  
TU Darmstadt, Institut für Betriebswirtschaftslehre, Darmstadt*

### 6.1 Zusammenfassung

Workflowsysteme stellen ein facettenreiches Forschungs- und Anwendungsgebiet dar und bieten von ihrer Konzeption her vielfältige Einsatzmöglichkeiten. Sie sind ähnlich wie Repositorysysteme Informationssysteme über die Informationsverarbeitung einer Organisation, ihre Bedeutung wird parallel zu ihrer weiteren Entwicklung in Zukunft stark zunehmen. Ihre zunehmende Verbreitung wird auch mit erheblichen gesellschaftlichen Veränderungen und volkswirtschaftlichen Konsequenzen verbunden sein. Innerhalb der Informatik berühren Workflowsysteme eine ganze Reihe von Teilgebieten und stellen damit eine Art Dachthema dar. Sie sind aber gleichzeitig Untersuchungsgegenstand benachbarter Disziplinen. Dieser Beitrag diskutiert eine Reihe interdisziplinärer Themenstellungen im Zusammenhang mit der Entwicklung und dem Einsatz von Workflowsystemen.

### 6.2 Einleitung

Das Thema Workflowsysteme (Workflow-Management-Systeme, Workflow-Management-Anwendungen) beherrscht die aktuelle Diskussion in der Informatik wie kaum ein anderes. Hiervon betroffen sind nahezu alle Teilbereiche dieser Disziplinen. Workflowsysteme sind aber auch Betrachtungsgegenstand der Betriebswirtschaftslehre, der Arbeitswissenschaft und der Rechtswissenschaft. Dies läßt sich leicht dadurch erklären, daß die konsequente Anwendung dieser Technologie nicht nur die Beziehungen zwischen Geschäftspartnern auf nationaler und internationaler Ebene beeinflusst, sondern auch die Organisation und Steuerung von Arbeitsabläufen in Unternehmen und Behörden grundlegend verändert. Bereits heute werden Workflowsysteme vielfach für die Steuerung von Arbeitsabläufen in Unternehmen und Behörden eingesetzt. Sie verwenden optimierte Organisationsstrukturen zur Automatisierung von Arbeitsabläufen und nehmen damit Einfluß auf die Arbeitsweise der einzelnen Mitarbeiter, indem sie ihnen Arbeitsschritte zuordnen und diese nach Bearbeitung automatisch weiterleiten.

Die Forschung im Bereich Workflowsysteme ist somit interdisziplinär, anwendungsnah und berührt zwangsläufig auch viele Bereiche innerhalb der Informatik. Interdisziplinarität konstituiert sich dadurch, daß Ergebnisse aus der Informatik, der Organisationslehre, der Arbeitswissenschaft und der Rechtswissenschaft für die Entwicklung von Workflowsystemen herangezogen werden. Anwendungsnähe wird durch das tiefgreifende Überdenken der Arbeitsverhältnisse in den Anwendungsbereichen erzielt, aus dem Anforderungen an die Entwicklung von Workflow-Management-Anwendungen und -Systemen abgeleitet werden. Ergebnisse vieler Bereiche der Informatik sind zu integrieren, weil Workflowsysteme als verteilte Systeme ein weites Aufgabenspektrum abdecken: sie verwalten Daten, legen Kontrollflüsse fest, rufen Anwendungsprogramme auf, benachrichtigen Benutzer, verwalten Historien und vieles mehr. Dies geschieht mit der Zielsetzung, Arbeitsabläufe flexibel definieren und ihre Ausführung kooperativ steuern zu können [Bußler 97].

Die große volkswirtschaftliche Bedeutung des Einsatzes von Workflowsystemen, der zunehmend auf der Basis weltweiter Netze erfolgen wird, liegt somit in der nachdrücklichen Veränderung der Arbeitswelt – sowohl im Bereich der inner- als auch der außerbetrieblichen Prozesse – und in ihren vielfältigen Einsatzmöglichkeiten im Hinblick auf die Steuerung geistiger und physischer Arbeit begründet. Durch die Überantwortung des Kontrollflusses für einen Arbeitsablauf an ein Workflowsystem können beliebig viele Subworkflows an andere Knoten im Netz delegiert und kooperativ ausgeführt werden. Dadurch wird es quasi „frei“ disponierbar, wo und von wem im Netz ein Arbeitsschritt ausgeführt wird.

### 6.3 Einsatzgebiete von Workflowsystemen

Workflow-Management-Systeme sind spezielle Anwendungssysteme, die der aktiven Steuerung arbeitsteiliger Abläufe in Unternehmen und Behörden dienen. Sie sind damit Basissoftwaresysteme, die den Arbeitsfluß zwischen den beteiligten Stellen nach den Vorgaben einer Ablaufspezifikation (Workflow-Schema) steuern. Eine Workflow-Management-Anwendung ist eine implementierte und eingeführte Lösung zur Steuerung von Workflows mit Hilfe eines Workflow-Management-Systems, das mit seinen Komponenten sowohl die Entwicklung von Workflow-Management-Anwendungen als auch die Steuerung und Ausführung von Workflows unterstützt [Jablonski et al. 97, 491]. Im vorliegenden Beitrag wird auf die Unterscheidung zwischen Workflow-Management-System und Workflow-Management-Anwendung soweit wie möglich verzichtet und statt dessen „Workflowsystem“ als Oberbegriff verwendet.

Ein wesentliches Ziel des Einsatzes von Workflowsystemen ist in der Koordination von Arbeitsabläufen an verteilten Standorten von Unternehmen und öffentlichen Verwaltungen zu sehen. Dabei gilt, daß die rechnerunterstützte Ausführung von Workflows erst ab einer gewissen Zahl von Subworkflows und ebenso erst ab einer gewissen Zahl menschlicher oder maschineller Aufgabenträger der herkömmlichen, manuellen Ausführung überlegen ist. In Unternehmen, in denen diese Voraussetzungen erfüllt sind, liegen heutzutage fast immer schon große, heterogene Rechnernetze mit einer Vielzahl von Anwendungsprogrammen als Infrastruktur vor. Diese Infrastruktur muß von einem Workflowsystem berücksichtigt werden. Doch nicht nur aus diesem Grund sind Workflowsysteme als verteilte Systeme zu konzipieren, sie sollen vor allem eine räumlich verteilte Abarbeitung von Workflows ermöglichen. Eine mögliche Architektur verteilter Workflowsysteme wird in [Schuster 97] vorgestellt.

Verbunden mit dem geplanten Einsatz von Workflowsystemen in einem Unternehmen sollte eine Optimierung der Organisationsstrukturen angestrebt werden. Nur durch ein kritisches Hinterfragen der tradierten Strukturen und die Bereitschaft, als Konsequenz daraus wenn nötig auch tiefgreifende Strukturveränderungen vorzunehmen, lassen sich die Nutzenpotentiale von Workflowsystemen voll ausschöpfen. Ansonsten besteht die Gefahr der Elektrifizierung bestehender suboptimaler Abläufe. Die kritisch hinterfragten und gegebenenfalls reorganisierten Strukturen werden dann der Automatisierung der Arbeitsabläufe zugrunde gelegt. Durch die Automatisierung der Steuerung wird Einfluß auf die Arbeitsweise der eingesetzten Mitarbeiter genommen, indem ihnen Arbeitsschritte zugeordnet und ihre Arbeitsergebnisse automatisch weitergeleitet werden. Das Workflowsystem vereinheitlicht somit die Abläufe, setzt klare Zuständigkeiten voraus und sorgt für deren Beachtung, verhindert Irrläufer und ermöglicht jederzeit die Feststellung des Bearbeitungszustands einer Workflow-Instanz. Dazu steuern Workflowsysteme nicht nur den Arbeitsfluß zwischen den Arbeitsplätzen, sondern sie koordinieren zusätzlich noch den Informationsaustausch und die Kommunikation zwischen den vernetzten Arbeitsplatzstationen.

## 6.4 Facetten der Interdisziplinarität

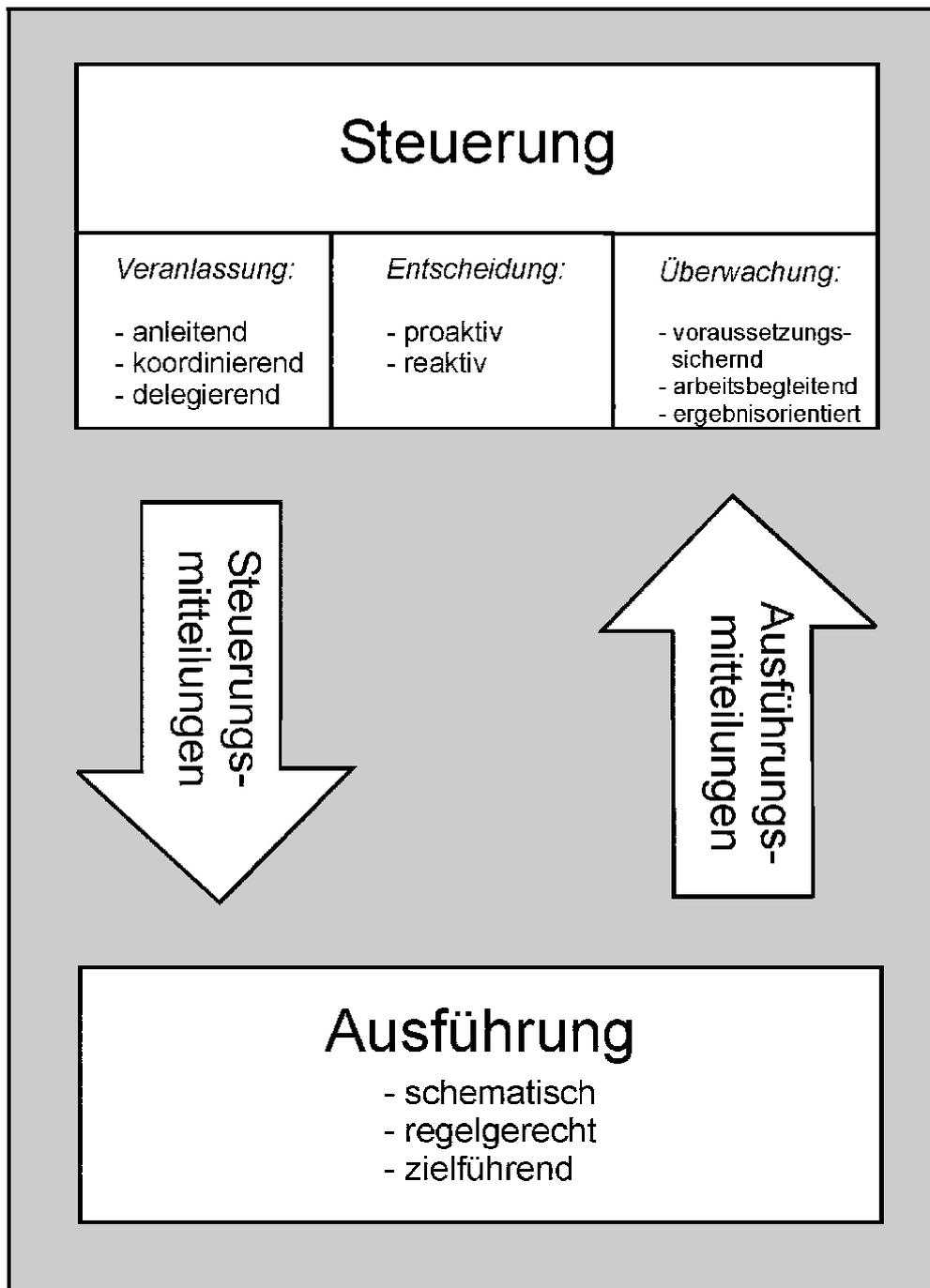
Die Entwicklung und der Einsatz eines umfassenden Workflowsystems hat Einfluß auf alle wesentlichen Funktionsbereiche im Unternehmen. Neben den betroffenen Anwendungsgebieten, für die ein solches System entwickelt wird und die deswegen fachlich in die Entwicklungsarbeit involviert und vom späteren Einsatz primär berührt sind, muß die Organisationsabteilung zur Umsetzung notwendiger Reorganisationsmaßnahmen bezüglich der bestehenden Aufbau- und Ablauforganisation herangezogen werden. Die Personalabteilung und der Betriebsrat sind zu beteiligen, da sich Arbeitsplatzbedingungen der vom Systemeinsatz betroffenen Mitarbeiter ändern können und da Arbeitsplätze zum Teil ganz wegfallen, zum Teil aber auch neu einzurichten sein werden. Die Rechtsabteilung ist z.B. zur Klärung datenschutzrechtlicher Fragen im Zusammenhang mit dem Einsatz eines Workflowsystems zu beteiligen. Die Beteiligung der für die Finanzen und das Controlling zuständigen Abteilungen ist quasi obligatorisch, schließlich muß die Finanzierung der Entwicklung gesichert sein, und es müssen entsprechend günstige Prognosen über die Rentabilität des Einsatzes eines Workflowsystems in dem betreffenden Unternehmen vorliegen, um den nicht unerheblichen Aufwand, der mit der Entwicklung und der Einführung eines Workflowsystems aufgrund seines übergreifenden Charakters verbunden ist, zu rechtfertigen. Auch die Management- und Führungsfunktionen verändern sich durch den Einsatz von Workflowsystemen. Unbedingt erforderlich ist die permanente Unterstützung durch die Unternehmensleitung, die auch bereit sein muß, allfällige Widerstände gegen die für einen optimalen Systemeinsatz notwendigen Reorganisationsmaßnahmen zu überwinden. Es ist fast überflüssig zu erwähnen, daß die DV-Abteilung, gegebenenfalls unterstützt durch externe Berater, trotz der Beteiligung anderer Abteilungen die Hauptlast der Entwicklungsarbeit zu tragen hat.

Noch besteht ein erheblicher Forschungsbedarf hinsichtlich der Entwicklung und des Einsatzes von Workflowsystemen, denn die derzeit verfügbaren Produkte werden den an sie gestellten Erwartungen hinsichtlich ihrer Einsatzmöglichkeiten nur teilweise gerecht. Berücksichtigt man zusätzlich, daß Workflowsysteme bisher meist in überschaubaren Anwendungsbereichen eingesetzt werden, denen der bereichsübergreifende Charakter fehlt, präsentiert sich das Gebiet der Workflowsysteme derzeit weniger als interdisziplinäres Anwendungsgebiet, sondern mehr als interdisziplinäres Forschungsgebiet. In diesem Abschnitt werden einige Gegenstände interdisziplinärer Betrachtungen im Zusammenhang mit Workflowsystemen aufgezeigt, um die Komplexität der mit ihrer Entwicklung und ihrer Einführung verbundenen Fragestellungen zu verdeutlichen.

### 6.4.1 Workflow-Management-Paradigma

Das Paradigma des Workflow-Managements liegt darin begründet, daß bei einem Workflowsystem zwischen einer Ebene der Steuerung und einer Ebene der Ausführung zu unterscheiden ist, vgl. Abbildung 1, wobei die Steuerung dem eingesetzten Workflow-Management-System überantwortet wird, während die Ausführung der Arbeitsschritte den Aufgabenträgern (Menschen, Maschinen, Anwendungssoftware) überlassen bleibt. Die Ebene der Steuerung veranlaßt die Ausführungsebene, einen Arbeitsschritt auszuführen, nachdem – ebenfalls auf Steuerungsebene – die Entscheidung getroffen wurde, den betreffenden Arbeitsschritt auszuführen. Der Steuerungsebene obliegt zusätzlich die Überwachung der Ausführung durch die Ausführungsebene. Ausprägungen dieser Steuerungs- und Ausführendimensionen für flexible Workflowsysteme werden in [Lehmann/Ortner 97] diskutiert. Das Workflow-Management-System steuert somit den Kontrollfluß (Fluß der Steuerungsdaten), regelt jedoch nicht im Detail die Ausführung der einzelnen Arbeitsschritte. Dies bleibt den Aufgabenträgern auf der

Abb. 1: Workflow-Management-Paradigma



Ausführungsebene überlassen. Sofern es sich dabei um Menschen handelt, ist hier auch eine gruppenautonome Koordination der Ausführung eines Arbeitsschritts, z. B. im Sinne teilautonomer Arbeitsgruppen, vorstellbar.

Die Unterscheidung zwischen einer Steuerungsebene und einer Ausführungsebene findet sich im übrigen auch in der Kybernetik oder bei TP-Monitoren (TP: Transaction Processing) auf dem Gebiet der Transaktionsverarbeitung. In [Wedekind 92] wurde sie für den Bereich wis-

sensbasierter Systeme erwähnt. Im Produktionsbereich wurde sie durch [Taylor 11] aufgrund von Arbeits- und Zeitstudien perfektioniert, in der betriebswirtschaftlichen Organisationslehre hat sie Kosiol als „Gliederung einer Aufgabe nach dem Rang“ eingeführt [Kosiol 76]. Die von Taylor propagierte bewußte Trennung zwischen planenden und ausführenden Tätigkeiten kann durch Workflowsysteme in optimaler Art und Weise verwirklicht werden [Krickl 95]. Diese Eignung wird oftmals kritisch beurteilt, da der Begriff des Taylorismus vor allem durch die Assoziation mit monotoner, physisch und psychisch belastender Fließbandarbeit heute zu unrecht negativ besetzt ist.

Für den Bereich geistiger Arbeit ist die Trennung in eine steuernde Ebene und eine ausführende Ebene jedoch nützlich bei der Entwicklung eines Workflowsystems. So sind aufbauend auf dieser Trennung einerseits die Abläufe auf Steuerungsebene, die vom Workflow-Management-System übernommen werden können, und andererseits die Abläufe auf Ausführungsebene, die von den Aufgabenträgern (Menschen, Maschinen, Software) übernommen werden sollen, separat zu konstruieren. Auch rechtfertigt es genau diese Trennung in zwei Ebenen, Workflowsysteme als eigene Systemart zu betrachten. Deshalb kann hier von einem Paradigma gesprochen werden. Mit der Trennung in eine Ausführungsebene und eine Steuerungsebene wird ein hohes Maß an Flexibilität erreicht. Einerseits kann auf Steuerungsebene der Kontrollfluß geändert werden, ohne daß dies nennenswerte Auswirkungen auf die Ausführungshandlungen auf der Ausführungsebene hat, da die Ausführung des Arbeitsschritts aus Sicht der Ausführungsebene gleich bleibt, unabhängig davon, zu welchem Zeitpunkt in der Bearbeitungsreihenfolge eines Workflows sie erfolgt. Andererseits wird die Steuerungsebene nicht notwendigerweise durch die Modifikation der Ausführungshandlungen eines Arbeitsschritts durch einen Einzelnen, eine teilautonome Arbeitsgruppe oder eine Maschine tangiert. Auf der Steuerungsebene fällt die Entscheidung darüber, daß ein Arbeitsschritt ausgeführt werden soll, ohne festzulegen, wie der Arbeitsschritt auszuführen ist. Der Zeitpunkt der Einflußnahme der Steuerungsebene auf die Ausführung durch die Ausführungsebene kann entweder proaktiv im Sinne einer Regelung im Vorhinein oder reaktiv im Sinne einer Reaktion auf ein eingetretenes Ereignis sein. Bisherige Entwurfsmethoden für die Entwicklung von Anwendungssystemen vollziehen die Trennung in eine Ausführungsebene und eine Steuerungsebene allerdings oftmals nicht exakt nach, so daß sich viele Beteiligte erst an die genaue Abgrenzung der beiden Ebenen gewöhnen müssen. Sie kann im übrigen in der Entwurfsphase auch lediglich konzeptioneller Art sein und muß nicht physisch nachvollzogen werden.

Auf den beiden Ebenen treten außerdem unterschiedliche Handlungstypen auf. Während auf der Steuerungsebene ausschließlich Sprachhandlungen stattfinden, z.B. bei Planungs- oder Entscheidungsprozessen, können auf Ausführungsebene sowohl sprachliche als auch nichtsprachliche Handlungen vollzogen werden. Es ist wichtig, daß man sich darüber bewußt ist, daß auf Ausführungsebene tatsächlich fast immer auch nichtsprachliche Handlungen durchzuführen sind. Dies soll an einem kurzen Beispiel veranschaulicht werden. Man stelle sich vor, man wolle eine Couch auf einem elektronischen Markt, z.B. über das WWW, erwerben. Dies würde bedeuten, daß die Information über die Couch, ihre Bestellung, ihre Inrechnungstellung und ihre Bezahlung „per Mausklick“ und damit in Form von Sprachhandlungen auf elektronischem Weg erfolgen könnten, nicht jedoch die physische Lieferung der Couch selbst. Letztere ist im Kern nicht elektrifizierbar, für sie werden zwangsläufig nichtsprachliche Handlungen erforderlich, die von einem Workflowsystem zwar gesteuert, nicht aber ausgeführt werden können.

Aus dem Workflow-Management-Paradigma ergeben sich verschiedene interdisziplinäre Fragestellungen. Zu untersuchen sind Steuerungsprozesse zur Koordination der Aufgabenträger und – separat davon – Aspekte der Ausführung durch Aufgabenträger, in Abhängigkeit davon, ob es sich bei ihnen um Menschen oder Maschinen handelt. Daneben können Möglichkeiten und Auswirkungen einer konsequenten konzeptionellen Trennung zwischen Steuerungsebene und Ausführungsebene erforscht werden. Insbesondere in der Betriebswirtschaftslehre ist zu den damit angesprochenen Fragestellungen bereits umfangreiche Forschungsarbeit geleistet worden. Der zunehmende Einsatz von Workflowsystemen fordert nun dazu heraus, die Übertragbarkeit der entsprechenden Forschungsergebnisse auf die rechnerunterstützte Ausführung von Workflows zu überprüfen. Die Informatik beschäftigt sich dagegen mit den Möglichkeiten der Trennung in eine Steuerungsebene und eine Ausführungsebene, um darauf aufbauend das systemtechnische Zusammenspiel der beiden Ebenen sicherzustellen, wenn auf Steuerungsebene ein Workflow-Management-System und auf Ausführungsebene sehr unterschiedliche Anwendungsprogramme im Einsatz sind. Doch sind mit der Trennung in zwei Ebenen auch arbeitswissenschaftliche und organisationstheoretische Fragestellungen verbunden, beispielsweise bezüglich der Akzeptanz einer konsequenten Trennung zwischen der Steuerung von Arbeitsabläufen durch ein Workflow-Management-System und der Ausführung bestimmter Arbeitsschritte durch Menschen als Aufgabenträger in Anbetracht der mit den Prinzipien des Taylorismus verknüpften negativen Assoziationen.

#### 6.4.2 Flexibilität von Workflowsystemen

Forderungen nach größerer Flexibilität zukünftiger Workflowsysteme werden gerade angesichts der eingeschränkten Flexibilität der derzeit auf dem Markt verfügbaren Systeme vielfach erhoben. Sie betreffen verschiedenste Aspekte, etwa den Umgang mit wenig strukturierten Abläufen (Ad-hoc-Workflows) oder die Möglichkeit der einfachen Anpaßbarkeit eines Workflowsystems an eine geänderte Aufbauorganisation. Die konzeptionellen Lösungsansätze im Hinblick auf flexible Workflowsysteme [Ortner 97], die hier vorrangig betrachtet werden sollen, hängen eng mit dem Paradigma der Trennung in eine Steuerungsebene und eine Ausführungsebene im Workflow-Bereich zusammen. Dies bedeutet, daß die Workflows sowohl auf der Steuerungsebene als auch auf der Ausführungsebene flexibel zu modellieren sind, orientiert an einem Konzept, welches ein allgemeines Schema und viele verschiedene gültige Ausprägungen vorsieht. Mit einer festen, eindeutigen Zuordnung von Steuerungsprozessen zu Ausführungsprozessen könnte man das Ziel flexibler Workflowsysteme auch gar nicht erreichen.

Flexibilität auf der Ausführungsebene ist notwendig, da sich jederzeit Veränderungen bei den eingesetzten Faktoren (z. B. ein Gruppenmitglied wechselt die Gruppe, ein Betriebsmittel wird ausgetauscht) oder in der Art der festgelegten Teilarbeitsschritte (z. B. eine Akte wird nicht gebracht, sondern muß geholt werden) ergeben können. Ebenso sind auf der Steuerungsebene verschiedene (relevante) Kontrollflüsse im Hinblick auf ein Arbeitsziel (Ausführungsprozeß) zu definieren. Auch auf Steuerungsebene kann das spezifische Steuerungsschema eines Workflowntyps aus „Kontrollflußkonstrukten“, die einen Wertebereich (domain) besitzen, zusammengesetzt werden.

Bei einer Trennung zwischen Steuerung und Ausführung in der Modellierung (Abbildung 1) können mit einem Workflowsystem Mengen von Zuordnungspaaren „Steuerungsprozeß – Ausführungsprozeß“ für ein Arbeitsziel in Form eines „Operationsschemas“ innerhalb eines Workflowntyps flexibel verwaltet werden. Dies setzt eine flexible Modellierung von Arbeitsab-

läufen auf den Ebenen „Steuerung“ und „Ausführung“ voraus. Die „Binnenstruktur“ eines Workflowtyps besteht dann aus einem Steuerungsschema (zusammengesetzt aus Kontrollflußkonstrukten), einem Ausführungsschema (zusammengesetzt aus Elementarfunktionen oder Aktivitätstypen) und einem Operationsschema (m:n-Zuordnung), das als Kartesisches Produkt aus Steuerungsschema und Ausführungsschema definiert werden kann.

Für die Modellierung von Arbeitsabläufen ist beim Einsatz von Workflowsystemen nicht nur die Trennung von „Steuerung“ und „Ausführung“, sondern auch das Konzept von „Schema“ und „Ausprägungen“ sehr wichtig. Im ersten Fall erreicht man eine „Zuordnungsflexibilität“ von Teilarbeitsschritten und Abarbeitungsreihenfolgen und im zweiten Fall eine „Aktualisierungsflexibilität“ zwischen dem allgemeinen Schemaentwurf und seinen singulären Realisierungen (Ausprägungen) bei der Modellierung und Ausführung von Workflows.

Zukünftige Workflow-Management-Systeme müssen in dieser (und anderer) Hinsicht [Ortner 97] flexibler als bisher sein, um universell und umfassend zur Steuerung von Dienstleistungs- und Verwaltungsprozessen eingesetzt werden zu können. Nur ein genügendes Maß an Flexibilität läßt eine ausreichende Akzeptanz des eingesetzten Systems durch die Benutzer wahrscheinlich werden. Flexibilität ist somit eine Zielsetzung, die aus der Perspektive verschiedener Disziplinen zu fordern ist und mit Mitteln der Informatik erreicht werden muß.

### 6.4.3 Aspekteorientierte Arbeitsablaufmodellierung

Der Modellierungsgegenstand von Workflowsystemen – Arbeitsabläufe (Prozesse) – präsentiert sich als wesentlich komplexeres Aufgabengebiet als die Modellierungsgegenstände anderer Anwendungssystemtypen, z.B. Daten oder Funktionen. Damit ein Workflow adäquat beschrieben werden kann, sind zahlreiche Aspekte zu berücksichtigen [Curtis et al. 92]. Es muß unter anderem festgelegt werden, welche Arbeitsschritte von einem Mitarbeiter welcher Qualifikation und Funktion in welcher Reihenfolge unter Einsatz welcher Anwendungsprogramme auf der Basis welcher Daten und aus welcher Veranlassung heraus auszuführen sind. Zur Reduktion der mit dieser kurzen Aufzählung angedeuteten Komplexität werden vielfach aspektorientierte Ansätze zur Beschreibung einer Organisation eingesetzt, wie sie beispielsweise in [Jablonski/Bußler 96; Kosiol 76; Scheer 97; Sowa/Zachman 92; Winter/Ebert 96] vorgestellt werden. Diese Ansätze verwirklichen in unterschiedlichem Umfang das Orthogonalitätsprinzip, das eine möglichst vollständige Unabhängigkeit der einzelnen Aspekte voneinander verlangt. Ihnen gemeinsam ist das Ziel der Dekomposition des komplexen Problems der Modellierung einer Organisation.

Die einzelnen Ansätze zur Aspektgliederung verwenden hinsichtlich Art und Anzahl der berücksichtigten Aspekte unterschiedliche Klassifikationsschemata. Detailliert und speziell auf die Modellierung von Workflows bezogen kann, angelehnt an [Jablonski/Bußler 96], zwischen folgenden Aspekten unterschieden werden:

*Funktionsaspekt:*

Was soll ausgeführt werden, d.h. welche Arbeitsschritte sind zur Bearbeitung eines Workflows erforderlich?

*Steuerungsaspekt:*

Wann und in welcher Reihenfolge sind die Arbeitsschritte auszuführen?

*Arbeitsmittelaspekt:*

Welche Werkzeuge oder Betriebsmittel (z.B. Anwendungsprogramme) stehen zur Ausführung der Arbeitsschritte zur Verfügung?

*Datenaspekt:*

Welcher Datenfluß (welche Datenressource) liegt der Bearbeitung eines Workflows zugrunde?

*Organisationsaspekt:*

Wer (Rolle) soll wo und wie organisiert (Stellenstruktur) die Arbeiten ausführen?

*Normenaspekt:*

Auf welchen organisationellen Normen, Vorschriften und gesetzlichen Regelungen beruht (Begründung) das organisationelle Geschehen?

Ist der Arbeitsgegenstand physischer Natur – wie dies bei PPS-Systemen (Produktionsplanungs- und Steuerungssystemen) der Fall ist – muß beim Einsatz von Workflow-Management-Systemen auch ein Leistungsaspekt („Aus welchen Komponenten setzt sich ein zu fertigendes Produkt (Sachleistung oder Dienstleistung) zusammen?“) zur Modellierung von Workflow-Management-Anwendungen berücksichtigt werden [Scheer 98].

In Abhängigkeit vom Anwendungsgebiet können weitere Aspekte wichtig werden, die dann zusätzlich zur Modellierung mit herangezogen werden können. Zur Modellierung der verschiedenen Aspekte ist Fachwissen aus verschiedenen Zweigen der Informatik (z.B. Methoden) und der Betriebswirtschaftslehre (z.B. fachliche Zusammenhänge), aber auch aus anderen Gebieten, z.B. der Rechtswissenschaft, notwendig, im Unternehmen sind dazu die entsprechenden Abteilungen zu involvieren. Die weitgehende Orthogonalität der Aspekte erhöht zudem die Flexibilität von Workflowsystemen bei notwendigen Änderungen beträchtlich.

#### **6.4.4 Soziale und gesellschaftliche Auswirkungen**

Der Arbeitsmarkt, die Kooperationsmöglichkeiten von Unternehmen sowie die Kommunikationsmöglichkeiten von Unternehmen und Privatpersonen befinden sich aufgrund der rapiden Fortentwicklung der Informationstechnik zur Zeit in einer Umbruchphase. Es ist abzusehen, daß sich dadurch einschneidende gesellschaftliche Veränderungen ergeben werden. Mit ihnen befassen sich bereits jetzt verschiedene Disziplinen, neben den entsprechenden Teilgebieten der Informatik ist hier z.B. die Arbeitswissenschaft zu nennen. Der Wandel berührt jedoch auch spezifische Fragestellungen anderer benachbarter Disziplinen. So zeichnen sich neue (elektronische) Märkte ab, ebenso neue Kooperationsformen zwischen Unternehmen auf der Basis weltweiter Netze und in bestimmten Bereichen auch ein globaler Arbeitsmarkt, um nur einige Beispiele zu nennen, vgl. dazu auch Abschnitt 6.5. Doch auch die Arbeitsbedingungen des einzelnen Arbeitnehmers unterliegen Veränderungen. Es sind Tendenzen zu Fremdbestimmung, Bürokratisierung, Isolierung und Entfremdung durch vernetzte Arbeit zu verspüren. Für den einzelnen stellt sich damit angesichts der sich so verändernden Gesellschaft und ihrer Arbeitswelt immer mehr die Frage der Selbstverwirklichung innerhalb und außerhalb seiner Arbeit.

Workflowsysteme werden an dieser Entwicklung in Zukunft in zunehmendem Maße beteiligt sein. Sie erleichtern und integrieren neue Formen der Arbeit (Telearbeit, mobile Arbeitsplätze)

und verwenden neue Formen der Koordination und Kommunikation. Sie ermöglichen für den Bereich der Büroarbeit, d.h. für Dienstleistungs- und Verwaltungsprozesse, was für die Gestaltung von Produktionsprozessen mittlerweile selbstverständlich geworden ist, nämlich ihre rechnerunterstützte Steuerung. Sie ermöglichen aber auch erstmals die ständige und umfassende Überwachung der Mitarbeiter im Bürobereich, wie sie im Produktionsbereich schon lange möglich ist. Das Arbeitspensum eines Aufgabenträgers kann mit ihrer Hilfe seitens des Vorgesetzten genau festgestellt und mit den Vorgaben verglichen werden. Aus diesen Kontrollmöglichkeiten resultieren denn auch Ängste und Widerstände vieler Mitarbeiter gegenüber der Einführung von Workflowsystemen, zumal eine etwaige Beschränkung dieser Kontrollmöglichkeiten selbst schwer zu kontrollieren ist.

## 6.5 Volkswirtschaftliche Bedeutung

Der Einsatz von Workflowsystemen auf der Basis weltweiter Netze kann sowohl innerbetriebliche als auch außerbetriebliche Prozesse nachhaltig verändern. Durch die Nutzung der weltweiten Vernetzung spielt es im Prinzip keine Rolle mehr, wo und von wem einzelne Arbeitsschritte im Netz ausgeführt werden, zumindest soweit es sich um sprachliche Handlungen handelt, die nicht an das physische Vorhandensein eines Arbeitsgegenstands gebunden sind. Dagegen können nichtsprachliche Handlungen nicht beliebig verteilt ausgeführt werden, denn dem stehen die Kosten und der Zeitbedarf für den dazu notwendigen Transport physischer Arbeitsgegenstände entgegen. Ein Workflowsystem eignet sich in besonderer Weise dazu, einen – unter Umständen auch global – verteilten Arbeitsablauf zu steuern und zu überwachen. Sein netzbasierter Einsatz erleichtert deshalb vielfältige Kooperationsformen, die unter dem Schlagwort „Virtuelles Unternehmen“ zusammengefaßt werden, in denen verschiedene Unternehmen ihre Kernkompetenzen in eine temporäre horizontale und/oder vertikale Zusammenarbeit einbringen. Die auf der Vernetzung beruhende relative Bedeutungslosigkeit räumlicher Nähe für die Ausführung von Arbeitsschritten führt zu einer partiellen Globalisierung der entsprechenden Arbeitsmärkte. Lukrativ erscheint für ein Unternehmen besonders die Verlagerung bestimmter Schritte der Abarbeitung eines Workflows in Niedriglohnländer, wie dies bei der Entwicklung und Wartung von Software bereits vielfach geschieht. Workflowsysteme ermöglichen aber auch den verstärkten Einsatz der Arbeitsform Telearbeit, die ebenfalls unter Kostengesichtspunkten für ein Unternehmen interessant sein kann, wobei den mit ihr verbundenen Isolations- und Entfremdungstendenzen z.B. durch regelmäßige Treffen der an einem Arbeitsablauf beteiligten Aufgabenträger begegnet werden kann, was bei einer global verteilten Ausführung eines Workflows nicht mehr möglich ist.

Workflowsysteme sind grundsätzlich keine substitutiven (ersetzenden), sondern subsidiäre (hilfeleistende) Arbeitsmittel, denn sie sind auf Steuerungsebene angesiedelt und stellen deshalb keine Verfahren zur Herstellung einer Sache dar. Ihr Einsatz führt somit nicht zwangsläufig zum Wegfall von Arbeitsplätzen, wie dies bei der Einführung anderer Informationssysteme oft der Fall ist. Sie sollen vielmehr dazu beitragen, die Wettbewerbsfähigkeit eines Unternehmens zu erhöhen und sichern somit eher Arbeitsplätze, als daß sie sie vernichten. Allerdings kann es zu einer Verlagerung von Arbeitsplätzen kommen, wenn bestimmte Tätigkeiten mit Hilfe weltweiter Netze räumlich entfernt ausgeführt werden können. Diese Verlagerung kann volkswirtschaftlich nützlich sein, wenn Arbeiten im Sinne räumlicher Dezentralisierung in strukturell benachteiligte Gebiete innerhalb einer Volkswirtschaft verlagert werden und dadurch sowohl ökologische als auch ökonomische Vorteile erzielt werden. Eine Verlagerung in andere Volkswirtschaften, vorzugsweise in Niedriglohnländer, ist für eine Volkswirtschaft dagegen aufgrund des damit verbundenen Verlusts an inländischen Arbeitsplätzen und den

entsprechenden Folgewirkungen nachteilig, selbst wenn sie die Wettbewerbsfähigkeit in ihr ansässiger Unternehmen stärkt.

Workflowsysteme sind auch deshalb volkswirtschaftlich von großer Bedeutung, da sie nicht nur in speziellen Bereichen eingesetzt werden können, sondern vielfältige Einsatzmöglichkeiten bieten, man denke z.B. an die Vorgangsbearbeitung in Behörden, Versicherungen oder Banken, an Unterstützungsleistungen für die Planungs- und Entwicklungsarbeit (Projektierung, Konstruktion und Administration) oder an Networking (elektronischer Geschäftsverkehr, Telearbeit, elektronischer Handel), so daß man sich in Zukunft eine Omnipräsenz von Workflowsystemen in fast allen Bereichen der Wirtschaft und den öffentlichen Verwaltungen vorstellen kann [Wedekind 97]. Untrennbar damit verbunden wird aber auch eine starke Abhängigkeit von einem permanenten Betrieb dieser Systeme sein.

Für die europäischen Hochlohnländer sollte es ein erklärtes Ziel darstellen, im Bereich der Dienstleistungs- und Verwaltungsprozesse auf der Basis von Workflowsystemen vergleichbare Referenzunternehmen bezüglich eines kosten- und zeitoptimierten Durchsatzes aufzubauen, wie es das bezüglich der schlanken Produktion von PKWs in dieser Hinsicht weltweit führende Opel-Werk in Eisenach darstellt, das auf einem Just-in-time-Konzept und Elementen teilautonomer Gruppenarbeit basiert. Dies würde wesentlich zu einer Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit Europas beitragen.

## 6.6 Resümee und Ausblick

Workflowsysteme stellen eine Art Dachthema dar [Wedekind 97]. Sie integrieren zahlreiche bereits vorhandene Ansätze, die der Verwaltung von Daten, der Festlegung von Abarbeitungsreihenfolgen, dem Aufruf von Anwendungsprogrammen, der Benachrichtigung von Benutzern, der Historienverwaltung usw. dienen. Hinzu kommen workflowspezifische Ansätze. Insgesamt gesehen bildet ein Workflowsystem in bezug auf die vorhandenen Anwendungssysteme eine Art „Übersystem“ (Metainformationssystem), das im Rahmen der Steuerung von Workflows diese Anwendungssysteme aufruft und deren Ergebnisse weiterleitet. Aus diesem Grund hat der Einsatz von Workflowsystemen weitreichendere Konsequenzen als der Einsatz anderer Typen von Anwendungssystemen. So ist der geplante Einsatz von Workflowsystemen immer auch in andere Maßnahmen der Unternehmensgestaltung und Organisationsmodellierung, insbesondere in ein Reorganisieren der Geschäftsprozesse und Arbeitsabläufe, einzubetten. Deswegen, aber auch wegen der vielfältigen Facetten, die bei der Modellierung eines Workflows zu berücksichtigen sind, stellen Workflowsysteme sowohl ein Thema interdisziplinärer Forschungsarbeit als auch abteilungsübergreifender Zusammenarbeit in Unternehmen dar.

Aus den in Abschnitt 6.4 diskutierten Themenstellungen interdisziplinärer Zusammenarbeit ergibt sich, daß für die Modellierung von Workflows die Disziplinen Informatik, Arbeitswissenschaft, Betriebswirtschaftslehre, hier insbesondere die Organisationslehre, und Rechtswissenschaft von besonderer Bedeutung sind. Die Informatik und die Wirtschaftsinformatik mit ihren jeweiligen Teildisziplinen befassen sich mit der eingesetzten Technologie, d.h. mit der Entwicklung und dem Betrieb von Workflowsystemen. Sie stellen darüber hinaus Methoden (Sprachen und Vorgehensweisen) zur Verfügung, die zur Darstellung von Modellierungsergebnissen geeignet sind, z.B. Petrinetze, State Charts und befassen sich mit der Möglichkeit der Entwicklung von Workflow-Management-Anwendungen aus vordefinierten Komponenten. Die Organisationslehre beschäftigt sich mit der Effizienz der zu gestaltenden Arbeitsab-

läufe und des Einsatzes von Workflowsystemen, die Rechtswissenschaft befaßt sich in diesem Zusammenhang mit Fragen der Einhaltung von denjenigen Normen (Gesetzen), die über technische Bedingungen und organisationelle Festlegungen hinausgehen, z.B. bezüglich des Arbeitsrechts und die damit verbundenen Anforderungen an die Organisation von Arbeitsprozessen. Die Arbeitswissenschaft beschäftigt sich mit den berufs- und beschäftigungsbedingten Einflußfaktoren auf den Menschen und den sich daraus ergebenden Folgerungen für die Gestaltung von Arbeitssystemen [Hackstein/Heeg 92], insbesondere der Integrität der Mitarbeiter, d.h. ihren Arbeitsbedingungen, die sich durch den Einsatz von Workflowsystemen verändern könnten.

Der Einsatz von Workflowsystemen wird zu weitreichenden gesellschaftlichen Veränderungen führen und auf das Wohlergehen einer Volkswirtschaft in Zukunft wesentlichen Einfluß haben. Er kann in bestimmten Teilbereichen geistiger Arbeit zu einem globalen Arbeitsmarkt mit positiven Konsequenzen für die Gestaltungsmöglichkeiten von Unternehmen und negativen Konsequenzen für die betroffenen Arbeitnehmer in den Hochlohnländern führen. Wie im Falle anderer Innovationen im Bereich der Informationstechnik auch, stellt sich jedoch nicht die Frage, ob diese Entwicklung aufzuhalten ist. Es geht vielmehr darum, daß die Chancen, welche mit dem verbreiteten und umfassenden Einsatz von Workflowsystemen verbunden sind, von den potentiellen Anwendern und auch der Öffentlichkeit in den Hochlohnländern Europas als Wettbewerbs- bzw. Standortvorteile erkannt und genutzt werden. Die Potentiale von Workflowsystemen müssen durch interdisziplinäre Forschungs- und Entwicklungsarbeit noch stärker erschlossen werden, denn dieses Gebiet ist sowohl hinsichtlich der eingesetzten Technologie als auch hinsichtlich der Nutzung ihrer organisatorischen Gestaltungsmöglichkeiten noch längst nicht ausgereift.

**Literatur**

[Bußler 97]

Bußler, C.: Organisationsverwaltung in Workflow-Management-Systemen, Dissertation, Universität Erlangen-Nürnberg, 1997.

[Curtis et al. 92]

Curtis, B., Kellner, M., Over, J.: Process Modelling. In: Communications of the ACM 35 (1992) 9, S. 75-90.

[Hackstein/Heeg 92]

Hackstein, R., Heeg, F.-J.: Arbeitswissenschaft. In: Gaugler, E., Weber, W. (Hrsg.): Handwörterbuch des Personalwesens, 2., neubearb. u. erg. Aufl., Stuttgart: Poeschel, 1992, S. 429-441.

[Jablonski/Bußler 96]

Jablonski, S.; Bußler, C.: Workflow Management Modeling: Concepts, Architecture and Implementation, London [u.a.]: Thomson, 1996.

[Jablonski et al. 97]

Jablonski, S.; Böhm, M.; Schulze, W. (Hrsg.): Workflow-Management: Entwicklung von Anwendungen und Systemen, Facetten einer neuen Technologie, dpunkt: Heidelberg, 1997.

[Kosiol 76]

Kosiol, E.: Organisation der Unternehmung, 2. Aufl., Wiesbaden: Gabler, 1976.

[Krickl 95]

Krickl, O.: Business Redesign, Wiesbaden: FBO, 1995.

[Lehmann/Ortner 97]

Lehmann, F., Ortner, E.: Entwicklung von Workflow-Management-Anwendungen im Kontext von Geschäftsprozeß- und Organisationsmodellierung. In: IM Information Management 12 (1997) 4, S. 62-69.

[Ortner 97]

Ortner, E.: Brauchen wir für den Einsatz flexibler Workflow-Management-Systeme eine neue Gestaltungslehre der Arbeit? In: Proceedings des EMISA-Fachgruppentreffens 1997, Bericht 97/03, Fachgebiet Wirtschaftsinformatik I, Entwicklung von Anwendungssystemen, Technische Universität Darmstadt, 1997, S. 81-88.

[Scheer 97]

Scheer, A.-W.: Wirtschaftsinformatik: Referenzmodelle für industrielle Geschäftsprozesse, 7., durchges. Aufl., Berlin [u. a.]: Springer, 1997.

[Scheer 98]

Scheer, A.-W.: ARIS – Modellierungsmethoden, Metamodelle, Anwendungen, 3., völlig neubearb. und erw. Aufl., Berlin [u. a.]: Springer.

[Schuster 97]

Schuster, H.: Architektur verteilter Workflow-Management-Systeme, Dissertation, Universität Erlangen-Nürnberg, 1997.

[Sowa/Zachman 92]

Sowa, J., Zachman, J.: Extending and Formalizing the Framework for Information Systems Architecture. In: IBM Systems Journal 31 (1992) 3, S. 590-616.

[Taylor 11]

Taylor, F.: The Principles of Scientific Management, New York: Harper & Bross, 1911.

[Wedekind 92]

Wedekind, H.: Objektorientierte Schema-Entwicklung, Mannheim [u. a.]: BI-Wissenschaftsverlag, 1992.

[Wedekind 97]

Wedekind, H.: Ein großes Thema unserer Zeit: Erweiterbare, heterogene, omniprésente Workflow-Management-Systeme, Schreiben an den Bundesminister für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie, Dr. Jürgen Rüttgers, vom 24.03.1997.

[Winter/Ebert 96]

Winter, A., Ebert, J.: Ein Referenzschema zur Organisationsbeschreibung. In: Vossen, G., Becker, J. (Hrsg.): Geschäftsprozeßmodellierung und Workflow-Management: Modelle, Methoden, Werkzeuge, Albany: Thomson, 1996, S. 101-123.



## 7 Ereignisgesteuerte Vorgangsbearbeitung – Ein Ansatz zur situationsspezifischen Weiterleitung von Störungsinformationen auf der Basis von PPS-Systemen

*Thorsten Heiderich,  
Forschungsinstitut für Rationalisierung an der RWTH Aachen, Aachen*

### 7.1 Abstract

Ungeplante Ereignisse beeinträchtigen die Auftragsabwicklung in Produktionsunternehmen zum Teil erheblich und lassen dadurch die damit verbundenen Prozesse stochastisch werden. Hierbei besteht die Forderung nach einer reaktionsschnellen Informationsweiterleitung zur Kompensation unerwünschter Ursachen und Wirkungen. In diesem Beitrag wird dazu das Modell der Ereignissteuerung vorgestellt, welches einen Ansatz zur situationsangepaßten, stellungsspezifischen Informationsweiterleitung aufzeigt und damit eine Grundlage für den Einsatz hochdynamischer Workflows bietet.

### 7.2 Ausgangssituation

Ein zentrales Problem im Rahmen der unternehmensinternen und -übergreifenden Auftragsabwicklung eines Produktionsunternehmens ist im Auftreten von Störungen zu sehen. Diese Störungen (im folgenden als „ungeplante Ereignisse“ bezeichnet) führen dazu, daß der geplante, physische Prozeß der Auftragsabwicklung stochastisch wird. Somit wird der ursprünglich klar strukturierbare „Workflow“, in dem die Kommunikationsbeziehungen zwischen einzelnen Stellen in einer definierten Reihenfolge erfolgen, zu einem hochdynamischen Workflow, in dem die Stellen zur Kompensation der negativen Wirkungen ungeplanter Ereignisse in einer nicht strukturierbaren Reihenfolge miteinander kommunizieren müssen. Aber gerade diese Kommunikationsbeziehungen sind, nicht zuletzt durch die zunehmende Flexibilisierung der Ressourceneinsätze (insbesondere Maschinen und Personal), durch eine unzureichende Transparenz gekennzeichnet.

Die unzureichende Transparenz hat zur Folge, daß Informationen zu einem ungeplanten Ereignis nicht reaktionsschnell an unmittelbar und mittelbar betroffene Stellen transferiert werden. Stellen erhalten Informationen über eine (Plan-)Änderung häufig verspätet oder im Extremum gar nicht. Ebenfalls entsprechen Art bzw. Umfang der Information häufig nicht der für eine Maßnahmenbildung erforderlichen Form. Dieses hängt zumeist nicht damit zusammen, daß eine Stelle, die ein ungeplantes Ereignis erkennt und identifiziert, die entsprechende Information unzureichend weiterleitet. Vielmehr ist für eine Stelle der komplexe Gesamtwirkungsumfang eines ungeplanten Ereignisses i. d. R. intransparent, so daß die Stelle Informationen lediglich an die nächste ihr bekannte Stelle übermittelt.

Die Notwendigkeit einer Informationsübermittlung ist in großem Maße von den Randbedingungen, zu denen ein Unternehmen produziert, also dem „Unternehmenszustand“, abhängig. Dieser Unternehmenszustand unterliegt verständlicherweise einer permanenten Änderung: Neue Kundenaufträge erfordern die Erzeugung von internen Aufträgen wie beispielsweise dem Erstellen einer Konstruktion, dem Bestellen von Materialien, dem Fertigen und Montieren von Teilen und Baugruppen, aber auch dem Kommissionieren bzw. internen dem Transportieren von Materialien. Jedoch führt die permanente Änderung des Unternehmenszustands

dazu, daß immer wieder unterschiedliche Stellen über den Eintritt eines ungeplanten Ereignisses informiert werden müssen. Hierfür fehlt den informierenden Stellen größtenteils die Übersicht. Neben der permanenten Änderung der zu informierenden Stellen kommt der Umstand hinzu, daß ungeplante Ereignisse, die den Workflow der Auftragsabwicklung nicht vernachlässigbar beeinträchtigen, an jeder Stelle eines Unternehmens auftreten können.

Somit erfordern ungeplante Ereignisse eine situationsadäquate Reaktion zur Wirkungskompensation. Dieses kann neben der eigenständigen Behebung durch die wahrnehmende Stelle auch die stellenspezifische Informationsweiterleitung erfordern.

Ziel eines am Forschungsinstitut für Rationalisierung an der RWTH Aachen (FIR) verfolgten Forschungsvorhabens<sup>1</sup> ist die Entwicklung und Erprobung einer ereignisorientierten Modellierung für PPS-Systeme [MuHei96, MuHei97]. Hierzu wird das Konzept für eine ereignisorientierte Steuerung entwickelt, mit der PPS-relevante Informationen nach definierten Regeln als Folge eines ungeplanten Ereignisses zu Stellen gesteuert werden können. Dabei sollen PPS-Systeme aufgrund des in ihnen vorgehaltenen Datenbestandes als Grundlage für die Informationsbeschaffung dienen.

### 7.3 Gesamtmodell der Ereignissteuerung

Unter dem Gesamtmodell der Ereignissteuerung wird das Modell zur Behandlung ungeplanter Ereignisse verstanden. Zur Modellentwicklung wird die PPS in einen „präskriptiven“ und einen „reaktiven“ Bestandteil unterteilt (vgl. Abbildung 1-1). Innerhalb einer präskriptiven PPS werden auf der Basis von Primärbedarfen (Kundenaufträge, Planaufträge) Plandaten erzeugt. Die Plandaten beschreiben geplante Ereignisse innerhalb des physischen Produktionsprozesses (z.B. die Zuordnung eines Fertigungsauftrags zu einer Maschine und den Starttermin des Prozesses oder eine geplante Warenentnahme aus einem bestimmten Lager zu einem Zeitpunkt). Pläne sind damit die Summe geplanter Ereignisse.

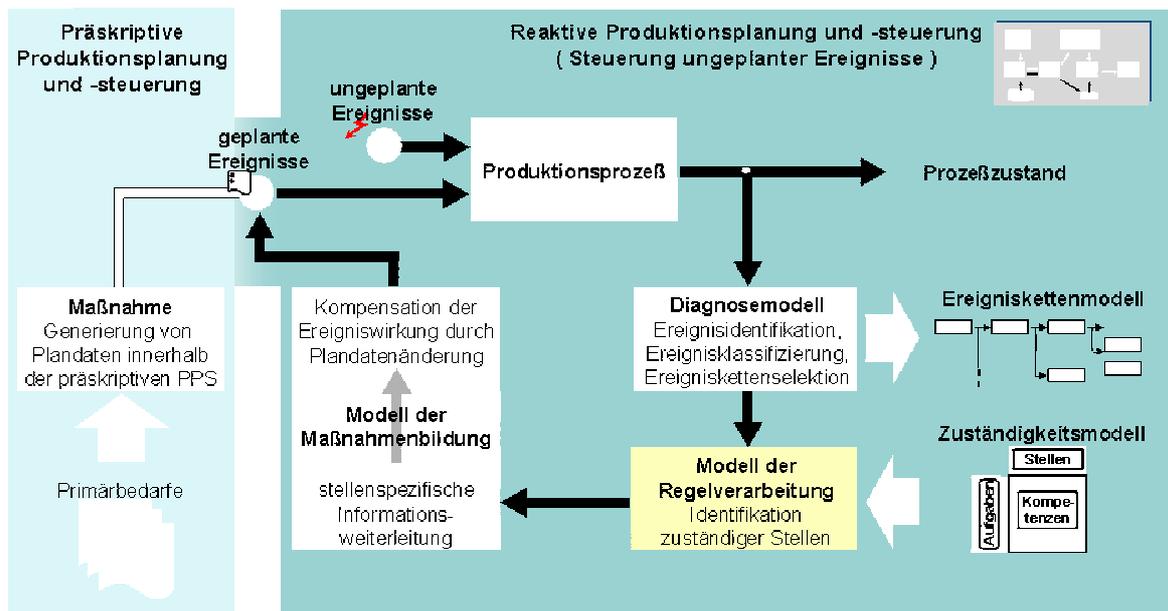
Innerhalb einer reaktiven PPS werden diese Plandaten auf der Basis von Informationen über ungeplante Ereignisse verändert. Initialplanungen (Präskriptionen) und Planänderungen (Reaktionen) werden durch Stellen einer Organisation vorgenommen.

Auf den Produktionsprozeß wirken geplante Ereignisse in Form von Plänen und ungeplante Ereignisse in Form von Störungen. Alle Ereignisse wirken jeweils auf einzelne Elemente des Produktionsprozesses. Im Gegensatz z.B. zu einem Regelkreismodell bewirken ungeplante Ereignisse hier aufgrund von Interdependenzen zwischen den Elementen des Produktionsprozesses, daß weitere ungeplante Ereignisse aus einem ersten ungeplanten Ereignis folgen können, die sich auf gleiche oder andere Elemente des Produktionsprozesses beziehen. Bei einer sequentiellen Interdependenz zwischen zwei Maschinen im Produktionsprozeß bewirkt z.B. das ungeplante Ereignis „Maschinenausfall“ an der ersten Maschine, das ungeplante Ereignis „Materialfehlmenge“ an der Nachfolgemaschine. Ungeplante Ereignisse führen daher zu einer Menge ungeplanter Folgeereignisse, die als Ereignisketten bezeichnet werden sollen. Ohne Eingriff in die Ereigniskette in Form kompensierender Maßnahmen ist deren Struktur abhängig von folgenden Situationsvariablen:

---

<sup>1</sup> Das Forschungsvorhaben wird unter dem Titel „Ereignisorientierte Modellierung für PPS-Systeme“ von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) gefördert. Förderkennzeichen Lu373/20.

Abb. 1: Modell der Ereignissteuerung



- Ausprägung des Ereignisses und
- Interdependenzstruktur des Produktionsprozesses. (Die Interdependenzstruktur des Produktionsprozesses ist bestimmt durch die Pläne der PPS. Dabei sind geplante Arbeitsgangfolgen Beispiele für sequentielle Interdependenzen. Die Interdependenzstruktur kann je nach Planung zu jedem Zeitpunkt anders sein und ist damit situationsabhängig.)

Ausgangspunkt der Überlegungen bei der Entwicklung des Modells war, daß der Produktionsprozeß zum einen durch geplante Ereignisse (Pläne) vorherbestimmt ist, zum anderen durch ungeplante Ereignisse (Störungen) beeinflusst wird. Die negative Wirkung des Auftretens ungeplanter Ereignisse kann dabei in diesem Zusammenhang damit beschrieben werden, daß die zum Zweck der Koordination innerhalb einer präskriptiven PPS aufgestellten Pläne – bestehend aus geplanten Ereignissen, die sich auf einzelne Elemente des Produktionsprozesses beziehen – aufgrund der zwischen den Elementen des Produktionsprozesses bestehenden Interdependenzen ihre Gültigkeit teilweise verlieren. Da die Wirkung ungeplanter Ereignisse zu minimieren war, sind Maßnahmen in Form geplanter Ereignisse erforderlich, die die negative Wirkung ungeplanter Ereignisse auf alle Elemente des Produktionsprozesses in größtmöglichem Maße kompensieren.

Erster Schritt der Ereignissteuerung ist daher die Diagnose des Prozeßzustandes hinsichtlich der Identifikation ungeplanter Ereignisse sowie die situative, hinreichend genaue Bestimmung der Merkmale und Merkmalsausprägungen der Ereignisse und der zugehörigen Ereignisketten. Die nachfolgende Regelverarbeitung dient der Zuordnung von zu informierenden Stellen innerhalb einer Organisation zum Zweck der Definition von Kompensationsmaßnahmen. Den identifizierten Stellen werden Informationen gezielt zugeleitet (stellenspezifische Informationsweiterleitung). Insgesamt besteht das Gesamtmodell damit aus den Partialmodellen:

- Diagnosemodell,
- Ereigniskettenmodell,
- Zuständigkeitsmodell,
- Modell der Regelverarbeitung zur Identifikation zu informierender Stellen und
- Modell der Maßnahmenbildung (Informationsweiterleitung und Kompensation).

### 7.3.1 Partialmodell der Diagnose

Im Partialmodell der Diagnose wird zwischen qualitativ und quantitativ erfaßbaren Merkmalen unterschieden. Die Ausprägungen qualitativer Merkmale können lediglich mittels vorgegebener, beschreibender Ausprägungen erfaßt werden, wohingegen die quantitativen Merkmale mittels exakter Werte oder Wertebereiche angegeben werden können.

Für die Darstellung der qualitativen Merkmale und ihrer Ausprägungen wird ein morphologisches Merkmalschema eingesetzt. Mittels dieses Merkmalschemas kann die in der realen Erscheinungsform vorkommende Vielzahl ungeplanter Ereignisse durch die Auswahl relevanter Merkmale und Merkmalsausprägungen charakterisiert werden. Das vorgestellte Schema versteht sich als Referenzschema und kann im spezifischen Fall individuell adaptiert werden. Dabei muß allerdings gewährleistet sein, daß die ausgewählten Merkmale zur Differenzierung aller realen Erscheinungsformen ungeplanter Ereignisse im Sinne des Betrachtungsbereiches ausreichen. Weiterhin sollen die Merkmale einen objektiven Charakter haben und mit einer hinreichend hohen Genauigkeit erfaßbar sein [Bü91].

Die quantitativen Merkmale sind in einer strukturierten Liste dargestellt, in der die weiteren zur Störungskompensation eines ungeplanten Ereignisses erforderlichen Daten beschrieben werden. Während die qualitativen Merkmalsausprägungen zur Ereignisklassifizierung herangezogen werden, konkretisieren die zu den quantitativen Merkmalen erfaßten Daten das ungeplante Ereignis. Damit ist die hinreichend genaue Kenntnis des ungeplanten Ereignisses ein Zwischenergebnis der Diagnose, welches zur nachfolgenden Identifikation einer sich auf das ungeplante Ereignis beziehenden Ereigniskette dient. Das Ergebnis läßt somit die Filterung eines Startereignisses aus einem Gesamtmodell der Ereignisbeziehungen und damit verbunden die Selektion der entsprechenden Ereigniskette zu.

### 7.3.2 Partialmodell der Ereignisketten

Die zeitlich-logische Verknüpfung von Ereignissen kann mittels einer Ereigniskette beschrieben werden, die somit die Beziehungen zwischen diesen Ereignissen verdeutlicht. Da jedes Ereignis mindestens eine Wirkung besitzt, die als Zustandsänderung mindestens ein Ereignis zur Folge hat, sind diese Beziehungen immer durch Zustandsänderungen (Ursachen/Wirkungen) der betrachteten Systeme (hier des Produktionsprozesses) gekennzeichnet.

Eine Ereigniskette wird hier nur als ein Auszug aus einem Gesamtmodell aller im System möglichen Ereignisbeziehungen verstanden. Das in einer Ereigniskette zuerst aufgeführte Ereignis soll im folgenden als Startereignis, die nachfolgenden Ereignisse als Folgeereignisse bezeichnet werden.

Abhängig von der Wahl des Genauigkeitsgrades der Beschreibung kann eine Ereigniskette nahezu beliebig detailliert werden. Die Detaillierung ergibt sich aus der spezifischen Betrachtung der jeweils zu berücksichtigenden Arbeitssysteme. Es ist hierbei möglich, ein Referenzmodell der Ereignisketten zu erstellen, welches im Anwendungsfall an die betrachtete Organisation anzupassen ist. So führt z. B. ein Maschinenausfall nicht in jedem Unternehmen mittelbar zum Verzug eines Kundenauftrags, da eventuell kurzfristig keine Kompensationsmaßnahmen ergriffen werden müssen. Für die Darstellung der Ereignisketten wurde hier ein Genauigkeitsgrad gewählt, mit dem eine Ereigniskette so abgebildet werden kann, daß diese eine ausreichende Transparenz besitzt.

Da mit der Ereignissteuerung die Beseitigung bzw. Milderung von Ursachen bzw. Wirkungen ungeplanter Ereignisse angestrebt wird, muß das Ziel sein, ungeplante Folgeereignisse zu verhindern. Daraus läßt sich ableiten, daß eine Kette ungeplanter Ereignisse so schnell wie möglich zu unterbrechen ist, indem die negativen Wirkungen ungeplanter Ereignisse durch die Wirkung geplanter Ereignisse kompensiert werden.

Eine Ereigniskette wird im folgenden verwendet, um im Rahmen der Regelverarbeitung diejenigen Stellen zu ermitteln, die die Wirkungen dieses ungeplanten Ereignisses aber auch ggf. die negative Wirkung von Folgeereignissen kompensieren können, um den Produktionsprozeß schnellstmöglich wieder zu stabilisieren.

### **7.3.3 Partialmodell der Zuständigkeiten**

Im entscheidungslogischen Kontext wird eine Organisation durch die Zuordnung von Zuständigkeiten und die Festlegung von Kommunikationsbeziehungen beschrieben. Bei der Einführung einer Ereignissteuerung kann die Zuordnung von Zuständigkeiten als konstante Bestimmungsgröße angesehen werden. Die Zuordnung geht als Zuständigkeitsmodell in die Regelverarbeitung ein. Hingegen sollen die Kommunikationsbeziehungen bei Einführung einer Ereignissteuerung gezielt so verändert werden, daß eine schnelle und effektive Kompensation der Wirkungen ungeplanter Ereignisse möglich wird.

In dem Zuständigkeitsmodell werden Aufgaben und Stellen einander gegenübergestellt. Die Darstellung erfolgt in Form einer Matrix. Dabei soll eine Stelle die Befugnis zum Ausführen einer Aufgabe verbunden mit allen hierbei notwendigen Entscheidungen besitzen. Das Zuständigkeitsmodell unterstützt die Ermittlung der Stellen, die auf die Wirkungen eines ungeplanten Ereignisses im Rahmen der Ereignissteuerung kompetent und kurzfristig reagieren können.

Eine Ereigniskette ist mit dem Zuständigkeitsmodell derart verknüpft, daß zu jeder dargestellten, nicht näher spezifizierten Wirkung eines ungeplanten Ereignisses genau die im Zuständigkeitsmodell aufgeführten Stellen Maßnahmen zur Wirkungskompensation ergreifen können. Da jede Wirkung ein anderes Folgeereignis auslösen kann, sind zur Verhinderung eines jeden Folgeereignisses ggf. unterschiedliche Stellen über den Eintritt des Startereignisses zu informieren. Es soll jedoch immer versucht werden, das Eintreten von dem Startereignis unmittelbar folgender Ereignisse durch geeignete Kompensationsmaßnahmen zu verhindern. Das Partialmodell der Zuständigkeiten bildet zusammen mit dem Ereigniskettenmodell die Grundlage für die Identifikation der zur Wirkungskompensation befähigten Stellen. Anhand der Verknüpfung der Ereigniskette mit dem Kompetenzmodell wird deutlich, welche Stellen informiert werden müssen.

### 7.3.4 Partialmodell der Regelverarbeitung

Mittels der Regelverarbeitung wird die Verknüpfung der Ereigniskette mit dem Zuständigkeitsmodell operativ umgesetzt. Eingangsgrößen der Regelverarbeitung sind die aus dem Diagnosemodell stammenden qualitativen und quantitativen Daten vom Ort der Ereignisidentifikation sowie die quantitativen Daten aus dem aktuellen Datenbestand des PPS-Systems.

In der Regelverarbeitung werden die aus der Diagnose gewonnenen Daten auf der Grundlage boolescher Operatoren miteinander verknüpft. Dabei fließen die aus dem Zuständigkeitsmodell ableitbaren Informationen in die Regelverarbeitung ein. Hier wird der Ansatz verfolgt, das Regelwerk in qualitative und quantitative Teilregelsysteme sowie in ein diese Teilsysteme zusammenführendes Gesamtregelsystem zu unterteilen. Die Teilregelsysteme setzen sich jeweils aus den im Diagnosemodell ermittelten qualitativen Daten („Qualitative“ Regeln) oder quantitativen Daten („Quantitative“ Regeln) zusammen. Damit verbunden wird eine dreistufige Vorgehensweise der Regelverarbeitung gewählt. In der ersten Stufe werden zunächst diejenigen Teilregeln vorselektiert, die durch die qualitativen Daten erfüllt werden. Dem folgt in der zweiten Stufe die Validitätsprüfung des Teilregelsystems der quantitativen Daten. In der dritten Stufe werden diejenigen Regeln aus der Menge der vorliegenden Regeln herausgefiltert, die als aus Ergebnissen der Teilregelsysteme zusammengesetzte Gesamtregeln gültig sind.

Das quantitative Teilregelsystem definiert darüber hinaus Ansprechschwellen der Informationsweiterleitung an eine Stelle. Dabei wird hier unter einer Ansprechschwelle ein Wert (z.B. Auftragsnummer) oder ein Wertebereich (z.B. Mengenbereich) verstanden, ab dem die Informationen zu einem ungeplanten Ereignis an die im Zuständigkeitsmodell hinterlegte Stelle weitergeleitet wird. Die Ansprechschwellen sind in Verbindung mit den arbeitssystemspezifischen Randbedingungen definiert und können bei Bedarf zu jeder Stelle individuell festgelegt werden.

### 7.3.5 Partialmodell der Maßnahmenbildung

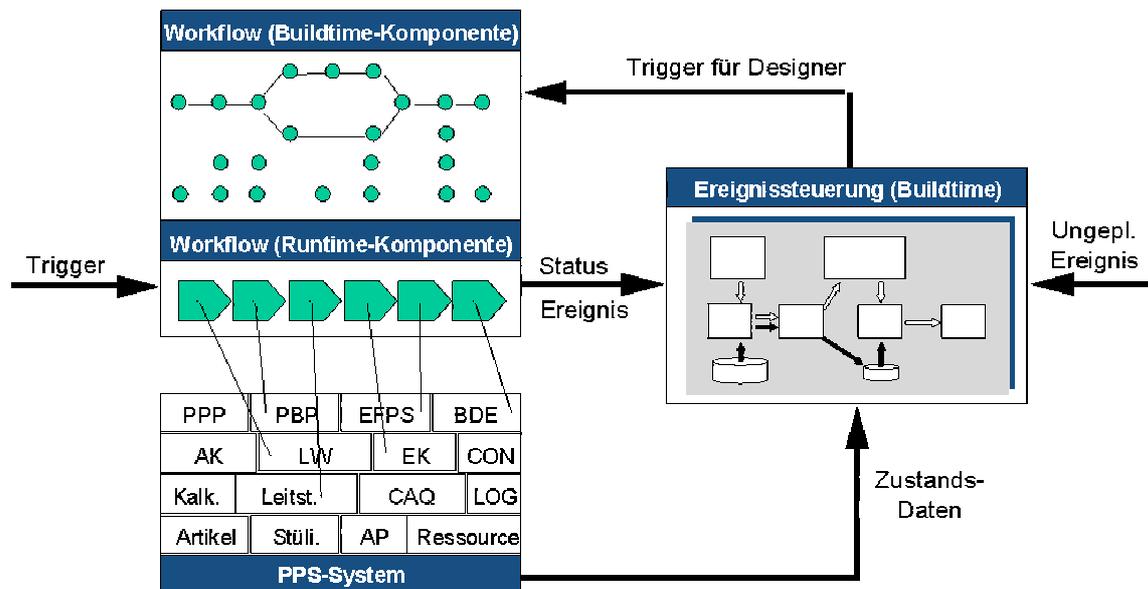
Die Maßnahmenbildung wird in zwei Komponenten unterteilt:

- Informationsweiterleitung und
- Kompensation durch Plandatenmanipulation.

Bei der Bildung von Maßnahmen steht zunächst die Informationsweiterleitung, d. h. die Form der Benachrichtigung von Stellen, im Vordergrund. Dabei ist vorgesehen, daß jede zu informierende Stelle diejenigen Informationen erhält, die für diese Stelle mit dem ungeplanten Ereignis verbunden sind. Diese Informationen setzen sich aus den qualitativen und quantitativen Daten zusammen, die zu einem ungeplanten Ereignis aufgenommen wurden bzw. aus dem PPS-System zur Verfügung stehen.

Das Partialmodell der Maßnahmenbildung wird derzeit durch exemplarisch ermittelte Maßnahmen zur voll- bzw. halbautomatischen Kompensation der negativen Wirkung ungeplanter Ereignisse vervollständigt.

Abb. 2: Einbindung der Ereignissteuerung in ein integriertes Workflowkonzept



#### 7.4 Umsetzung und Einsatzmöglichkeiten

Das Modell der Ereignissteuerung ist derzeit über eine Programmierung mit Visual Basic auf der Basis der Datenbank MS-Access 8.0 konzeptionell umgesetzt. Dabei sind zur Zeit mehrere Bereiche (Masken und Funktionen) realisiert: Definition der qualitativen Regeln bzw. der quantitativen Regeln, Definition der Gesamtregeln sowie Erfassung der Ereignisse selbst. Das Tool ermittelt auf der Basis der stellenbezogenen Regeln diejenigen Stellen, die über das durch die eingegebenen qualitativen und quantitativen Daten ungeplante Ereignis informiert werden. Dabei werden an eine Stelle nur diejenigen Informationen transferiert, die von dieser im Falle eines entsprechenden Ereigniseintritts angefordert wurden.

Zukünftig ist eine Erweiterung eines PPS-Systems um ein Workflowsystem vorstellbar, wobei die Workflows (Buildtime-Komponente) mittels der Ereignissteuerung definiert bzw. initialisiert werden (vgl. Abbildung 1-2). Dazu wird entweder über die Runtime-Komponente des Workflowsystems oder über eine manuelle Eingabe der Eintritt eines ungeplanten Ereignisses gemeldet. Die Ereignissteuerung initialisiert daraufhin die nächsten einzuleitenden Aufgaben (process steps), die zur Kompensation der Wirkungen erforderlich sind. Dazu werden der Buildtime-Komponente des Workflowsystems die jeweils erforderlichen Daten zur Verfügung gestellt. Dieses kann einerseits durch die manuelle Eingabe von Informationen zu einem Ereignis erfolgen, andererseits werden Daten aus dem PPS-System (bzw. integrierten oder gekoppelten Systemen) herangezogen.

**Literatur**

[Bü91]

Ganzheitliche Produktionsplanung und -steuerung. Dissertation RWTH Aachen, 1991.

[MuHei96]

Ereignissteuerung für PPS-Systeme. In: Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb 91(1996)10, S. 471-474. Carl Hanser Verlag, München.

[MuHei97]

Ereignisorientiertes Konzept für Produktionsunternehmen. In: Planung und Produktion, 45(1997)1, S. 16-20. Planung und Produktion Verlags AG, Winterthur.

## 8 Einsatzpotentiale und Systemarchitektur einer workflow-gestützten PPS

*Peter Loos,  
IDS Prof. Scheer GmbH, Saarbrücken*

### 8.1 Einführung

Workflow-Management gilt als erfolgversprechender Ansatz, Geschäftsprozesse mit Hilfe der Informationstechnik wirksam zu unterstützen. Allerdings werden bisher in erster Linie Büroabläufe betrachtet. Workflow-Management ist jedoch nicht beschränkt auf die indirekten Bereiche, sondern ist als ein allgemeines Konzept für die flexible Gestaltung und Umsetzung von Abläufen zu verstehen. Es wird der Frage nachgegangen, wie Workflow-Management fertigungsbezogene Aufgaben in der industriellen Produktion unterstützen [Lamb 94, Friedrich 94, Rosemann/Uthmann 97] und neue Impulse für die Ablaufgestaltung von produktionsbegleitenden Informationsverarbeitungsvorgängen und Implementierung von Anwendungssystemen setzen kann.

Nach einer kurzen Charakterisierung des Workflow-Managements wird gezeigt, welche Analogien zwischen industriellen Produktions- und Workflow-Beschreibungen bestehen. Anschließend wird die Eignung von Workflow-Management für einzelne Funktionen der Produktionsplanung und -steuerung (PPS) aufgezeigt und anhand einiger betriebstypologischer Merkmale die Anwendbarkeit auf unterschiedliche Produktionstypen diskutiert. Der Entwurf einer Systemarchitektur, bei der Workflow-Management für PPS adaptiert wird, schließt den Beitrag.

### 8.2 Charakterisierung von Workflow-Management

Unter Workflow-Management wird die Unterstützung der Bearbeitung und Steuerung von Geschäftsvorgängen verstanden. Ein Workflow oder Geschäftsprozeß besteht aus einer Reihe von Aktivitäten zur Erreichung eines Prozeßziels (z.B. Erstellung einer Dienstleistung), die von Aufgabenträgern durchzuführen sind. Für die informationstechnische Umsetzung können Workflow-Management-Systeme (WFMS) eingesetzt werden [Jablonski/Böhm/Schulze 97].

Workflow-Management-Systeme stellen ein Forschungsgebiet innerhalb des Computer Supported Cooperative Work (CSCW) dar, das sich mit der Unterstützung von Gruppenarbeit durch Informationstechnik beschäftigt. Workflow-Management-Systeme sind geeignet für Anwendungen bei strukturierten, zeitlich versetzten Abläufen. Deren Lösungsweg ist im allgemeinen bekannt, und die Abläufe weisen eine gewisse Wiederholungsrate auf, so daß die Steuerung von Routineaufgaben größtenteils einem System übertragen werden kann. Jedoch soll hier nicht der strengen Trennung zwischen Workflow-Anwendungen für strukturierte Prozesse einerseits und Groupware-Anwendungen für nicht-strukturierte Gruppenarbeit andererseits gefolgt werden. Vielmehr wird davon ausgegangen, daß zwischen den Anwendungen ein fließender Übergang besteht und Workflow-Management-Systeme auch nicht-strukturierte Abläufe unterstützen sollen.

Für die operative Durchführung der Vorgangssteuerung können verschiedene Funktionsgruppen unterschieden werden, die ein Workflow-Management-System unterstützen sollte:

### 1. Ablaufsteuerung der Prozesse

Die Ablaufsteuerung, d.h. die Koordination der einzelnen Aktivitäten eines Prozesses, ist die primäre Aufgabe des Workflow-Management-Systems. Hierzu müssen die Aufgaben an die Aufgabenträger entsprechend dem Zustand der Prozeßbearbeitung und der Möglichkeiten der Aufgabenträger verteilt werden, die notwendigen Informationen und Dokumente müssen bereitgestellt werden, die Parallel- und Simultanbearbeitung von Vorgängen sollte unterstützt werden, Warteschlangen müssen gemanagt werden, etc.

### 2. Erweiterte Koordinationsaufgaben

Da ein Prozeßablauf nicht vollständig vorhersehbar ist und ein fließender Übergang zur Gruppenbearbeitung nicht-strukturierter Prozesse gegeben sein soll, sind z.B. Funktionen wie die Anlage von Notizen und Querverweisen, die Änderung der vorgegebenen Ablauffolge der einzelnen Vorgänge, die Aufnahme oder das Löschen von Bearbeitungsschritten in einem Prozeß, die Bearbeitung von Aktivitäten ohne vorherige Prozeßbeschreibung und die Ad-hoc-Kommunikation der Bearbeiter untereinander notwendig. Auch strukturierte Abläufe können durch erweiterte Funktionen unterstützt werden, z.B. für die Behandlung von Ausnahmefällen, für die Prozeßplanung und -terminierung, für die Handhabung von Vertretungs- und Ausweichstrategien, etc.

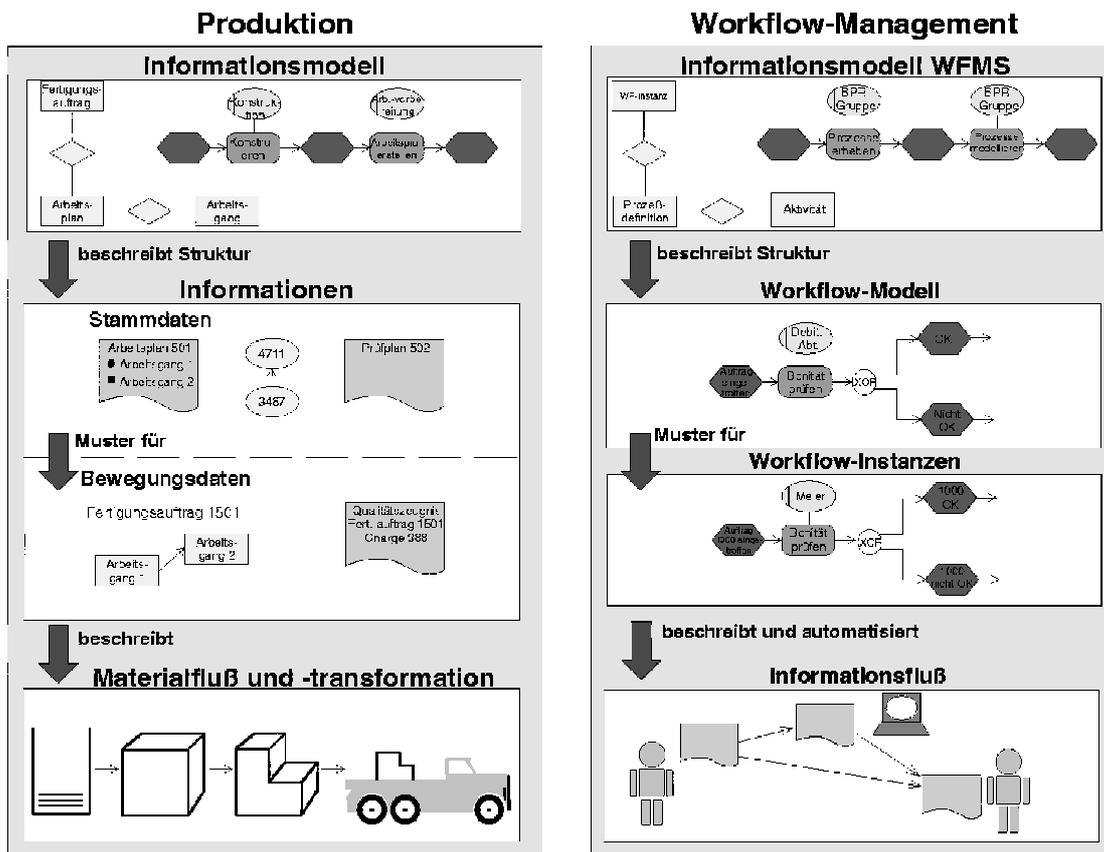
### 3. Bearbeitung der einzelnen Aktivitäten

Die eigentliche Bearbeitung der einzelnen Aktivitäten im Prozeß wird nicht direkt durch ein Workflow-Management-System durchgeführt. Die Durchführung erfolgt z.B. durch Fremdsysteme oder manuell. Das Workflow-Management-System muß jedoch die Bearbeitungsdurchführung durch eine Reihe von Funktionen unterstützen. So muß das Workflow-Management-System eine Schnittstelle für den Bearbeiter der Aktivität zur Verfügung stellen, die ihn mit den notwendigen Informationen für die Durchführung versorgt. Weiterhin muß es möglich sein, Fremdsysteme (wie z.B. Office-Anwendungen), die zur Durchführung notwendig sind, direkt einzubinden, um Datenintegration zwischen dem Workflow-Management-System und den Fremdsystemen zu gewährleisten.

Ein wesentlicher Vorteil von Workflow-Management-Systemen liegt in der flexiblen Anpassung an unternehmensspezifische Abläufe. Bei Workflow-Management-Systemen sind, im Gegensatz zu klassischen Anwendungssystemen, die Ablaufbeschreibungen nicht im System immanent verankert, sondern sie werden in separate Ablaufmodelle überführt. Dadurch kann die informationstechnische Unterstützung durch die Modifizierung der Ablaufmodelle relativ schnell an geänderte Geschäftsprozesse angepaßt werden. Die WFMS müssen neben der Runtime-Komponente für die Prozeßausführung auch eine Modellierungskomponente besitzen, die das Design der Abläufe gestattet. Die Ablaufmodelle stellen verfeinerte Geschäftsprozeßmodelle dar. Die Geschäftsprozeßmodelle dienen damit als Grundlage für die Workflow-Beschreibung.

Bedingt durch den Entwicklungshintergrund ist das Haupteinsatzgebiet von WFMS der Büro- und Verwaltungsbereich. Es gibt bisher erst einige Beispiele für den Einsatz in der Industrie. So beschreiben [Mertens/Morschheuser 94], [Kaczmarek 95] und [Ernst/Wolf/Viergutz 95] den WFMS-Einsatz für die Angebots- und Auftragsbearbeitung im Maschinenbau und einer

Abb. 1: Abstraktionsebenen der Fertigungs- und der Workflow-Modellierung



Gießerei, [Uthmann/Turowski 96] den Einsatz für industrielle Produktentwicklungsprozesse, [Borowsky et al. 97] den Einsatz für Prüfprozesse in der industriellen Qualitätssicherung, und [Hluchy/Höflinghoff 98] den Groupware-Einsatz in der Produktionssteuerung. Die Beispiele beziehen sich jedoch vorwiegend auf indirekte, also die der Fertigung vor- oder nachgelagerten Bereiche.

### 8.3 Produktionsprozesse und Workflow

Arbeitspläne sind seit langem das Hilfsmittel, um Fertigungsprozesse der industriellen Produktion zu beschreiben. Zusammen mit den Stücklisten definieren sie die notwendigen Produktionsschritte von den Rohmaterialien bis zu den Endprodukten und stellen die wichtigsten Grunddaten der Produktionsplanungs- und -steuerungssysteme (PPS-Systeme) dar. Dabei können verschiedene Abstraktionsebenen unterschieden werden (Abbildung 1, linker Teil).

Die Produktionsdurchführung findet auf der Ebene des Materialflusses und der Materialtransformation statt. Diese Ebene stellt zwar den Gegenstand unseres Interesses dar, aus Sicht der Informationsverarbeitung ist allerdings erst die zweite Ebene, die Ebene der Information und Informationsflüsse, relevant. Diese Abstraktionsebene beschreibt die Ebene des Materialflusses und der Materialtransformation, insbesondere in Form von Stücklisten und Arbeitsplänen. Die Informationsebene wird einerseits unterteilt in Informationen, die Gegenstände oder Abläufe prinzipiell beschreiben, z.B. Materialart 4711, Arbeitsplan 501, und andererseits in

Informationen über konkrete Ausprägungen der allgemeinen Beschreibung, z.B. Charge 388 des Materials 4711, Fertigungsauftrag 1501 zum Arbeitsplan 501, der die Charge 388 hergestellt hat. Erstere sind meist Stammdaten, letztere Bewegungsdaten. Man kann die konkreten Ausprägungen auch als Instanzen der allgemeinen Stammdaten verstehen. Die Ebene der Informationsmodelle wiederum beschreibt die Strukturen der Informationsebene, z.B. wie die Struktur der Arbeitspläne aussieht und welche Funktionen zum Geschäftsprozeß Arbeitsplanerstellung gehören. Zur Beschreibung dieser Ebene werden verschiedene Modellierungsmethoden angeboten. Sie dient üblicherweise als Grundlage zur Implementierung von Anwendungssystemen [Loos/Scheer 95]. Wie bereits vorne beschrieben, dienen solche Modelle auch als Grundlage für Workflow-Beschreibungen (Abbildung 1, rechter Teil).

Vergleicht man die Methoden für die Modellierung von Arbeitsplänen und Stücklisten einerseits und für die Workflow-Modellierung andererseits, so zeigt sich, daß in beiden Bereichen auf gleiche Konstrukte zurückgegriffen wird, wobei allerdings das Material als Produktionsinput und -output durch Informationen als Workflow-Input und -Output ersetzt ist. Auch die Funktionen der Produktionsplanung und -steuerung bzw. des Workflow-Managements, die diese Informationen verarbeiten, zeigen entsprechende Analogien. Tabelle 1 verdeutlicht dies anhand einer Gegenüberstellung der zentralen Objekte und Funktionen, die typisch sind für die jeweiligen Anwendungen. Auf der linken Seite sind Begriffe der Produktion bzw. aus dem Fertigungsbereich abgebildet, denen die entsprechenden Termini des Workflow-Managements auf der rechten Seite zugeordnet sind.

Die aufgezeigten Analogien legen nahe, daß sich Methoden und Verfahren des Produktionsmanagements und des Workflow-Managements gegenseitig befruchten können und bei der Implementierung der jeweiligen Informationssysteme Synergien genutzt werden sollten. So kann das Workflow-Management sicherlich gewinnbringend auf die lange Erfahrung des Produktionsmanagements zur Beschreibung von Produktionsprozessen, z.B. auf bewährte Methoden zur Erfassung zeitlicher Vorgangsdauern wie MTM und REFA bei der Arbeitsplanerstellung und auf arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse zu Gestaltung von Abläufen [Scherer/Zölch 95] zurückgreifen. Aber auch die Fertigung kann das Konzept zur Steuerung von Geschäftsprozessen auf die Produktionsprozesse übertragen. Damit wird die Flexibilität gewonnen, Produktionsprozesse umzugestalten und beispielsweise bisher indirekt durchgeführte Tätigkeiten in den Produktionsprozeß zu integrieren, wie dies z.B. für kundenauftragsbezogene Fertigung sinnvoll ist.

Abbildung 1 verdeutlicht anhand der Abstraktionsebenen der Beschreibung die Zusammenhänge zwischen Workflow und Produktionsprozessen. Wie bei den Informationssystemen der Fertigung können beim Workflow-Management mehrere Abstraktionsebenen unterschieden werden. Die Prozeßbeschreibungen der Geschäftsvorfälle sind (z.B. mit der Methode der ereignisgesteuerten Prozeßkette) auf der Ebene der Workflow-Modelle beschrieben. Zur informationstechnischen Unterstützung der Ablaufsteuerung müssen die Geschäftsprozesse hinreichend präzisiert werden. Die Struktur der Workflow-Modelle ist im Informationsmodell des Workflow-Management-Systems festgelegt. Auf der unteren Ebene befinden sich die Workflow-Instanzen, die die konkreten durchzuführenden Prozesse darstellen. Ihnen dienen die Workflow-Modelle als Vorlage. Die Anordnungen der Ebenen verdeutlicht, daß die Workflow-Instanzen mit den Bewegungsdaten der Fertigungsinformationssysteme (z.B. Fertigungsaufträge) und die Workflow-Modelle mit den Stammdaten (Arbeitspläne) vergleichbar sind (vgl. auch Tabelle 1). Gleichzeitig ist aber auch erkennbar, daß die Geschäftsprozeßmodelle der Informationsmodellebene der Fertigungsinformationssysteme mit den gleichen Methoden dar-

**Tab. 1: Vergleich produktions- versus workflow-spezifische Begriffe**

<b>Produktion</b>	<b>Workflow</b>
Betriebsmittel, Arbeiter	Stelle, Workflow-Teilnehmer
Arbeitsgang	Funktion, Aktivität
manueller Arbeitsgang	manuelle Aktivität
CNC-Arbeitsgang	automatisierte Aktivität
Arbeitsplan	Prozeßdefinition
Arbeitsplanerstellung	Prozeßdefinitionsmodus
Arbeitsplanpflege	Prozeßdefinitionsänderung
Fertigungsauftrag	Workflow-Instanz
Betriebsmittelbelegung	Kontrollflußsteuerung
Arbeitsvorrat	ToDo-Liste
Auftrags- und Terminverfolgung	Überwachung, Monitoring
Betriebsdaten	Workflow-Kontrolldaten
Chargen, Qualitätsdokumentation	Audit-Daten

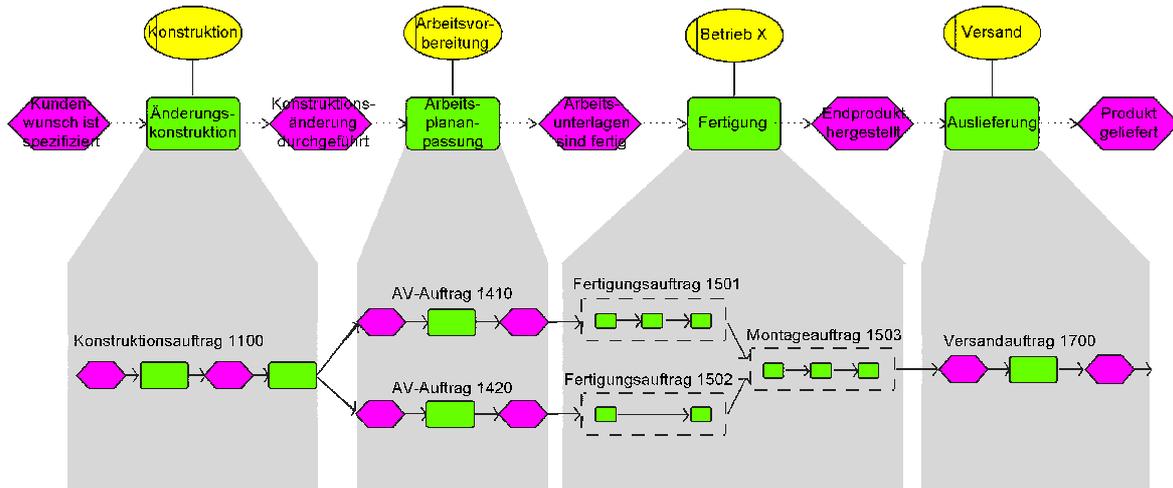
gestellt werden können, so daß eine gemeinsame Beschreibungssprache naheliegt. Abbildung 2 veranschaulicht den Zusammenhang der Prozeßbeschreibungen. Ein vereinfachter Geschäftsprozeß beschreibt auf grober Ebene den Ablauf eines Kundenauftrags über alle Bereiche hinweg mit Änderungskonstruktion, Arbeitsplananpassung, Fertigung und Auslieferung. Für die indirekten Bereiche sind die Abläufe durch Workflows weiter spezifiziert. Die Prozeßbeschreibungen der Aufträge im Fertigungsbereich stellen das Pendant zu den Workflow-Beschreibungen der indirekten Bereiche dar. Gemeinsam bilden sie die detaillierte Prozeßspezifikation des gesamten Ablaufs.

Für eine durchgängige Prozeßbetrachtung aller Bereiche ist es sinnvoll, eine einheitliche Prozeßdefinition zu verwenden und alle Prozesse mit gemeinsamen Mechanismen zu steuern. Da, wie in Abbildung 1 gezeigt, von der Material- und Papierebene abstrahiert wird bzw. diese automatisiert wird, ist es für die Geschäftsprozeßsteuerung unerheblich, ob sie sich auf Tätigkeiten der indirekten Bereiche oder auf Aufgaben der Fertigung bezieht. Die konkrete Art der Aktivitätenbeschreibung kann zwar je nach Bereich variieren, z.B. für Büroaktivität, manueller Arbeitsgang oder CNC-Arbeitsgang. Sie unterliegen jedoch einem gemeinsamen Schema, so daß bsw. für jede Art von Aktivität eine Bearbeitungszeit und die ausführenden Ressourcen angegeben werden können.

#### **8.4 Eignung von Workflow-Management für die Produktion**

Nachdem die Analogien zwischen Workflow und Produktion aufgezeigt wurden, soll im folgenden diskutiert werden, wie PPS-Funktionen und sonstige fertigungsnahe Aufgaben durch Workflow unterstützt werden können und welche Art von Produktionsbetrieben hierfür beson-

Abb. 2: Hierarchisierung der Prozeßbeschreibung



ders geeignet sind. Hierzu werden die Aufgaben der Produktionsplanung und -steuerung dahingehend untersucht, wie sie entsprechend der in Kapitel 8.2 vorgenommenen Differenzierung in Funktionsgruppen einzuordnen sind.

1. Ablaufsteuerung

Die Ablaufsteuerung ist dadurch charakterisiert, daß einzelne Aktivitäten den Aufgabenträgern zur Bearbeitung zugeführt werden. In der Fertigung werden derartige Aufgaben im Rahmen der Fertigungs- oder Werkstattsteuerung vorgenommen, wo Fertigungsaufträge bzw. einzelne Arbeitsgänge den Mitarbeitern zugeführt werden. Auch ein DNC-Betrieb hat derartige Aufgaben mit der Verteilung von NC-Programmen zu den einzelnen CNC-Maschinen zu übernehmen. Die Ablaufsteuerung benötigt Informationen über die jeweils aktuell laufenden Prozesse, weshalb die Betriebsdatenerfassung (BDE) ebenfalls in diese Funktionsgruppe einzuordnen ist.

2. Erweiterte Koordinationsaufgaben

Die in der Zeit- und Kapazitätswirtschaft durchgeführten Funktionen stellen erweiterte Koordinationsaufgaben dar, da sie eine Planung der Prozeßabläufe vornehmen. Diese Funktionen gehen über die übliche Koordinationsunterstützung von Workflow-Management-Systemen hinaus, stellen aber eine konsequente Weiterentwicklung der Ablaufsteuerung dar.

3. Einzelne Aktivitäten

Bei der Übertragung des Workflow-Managements auf die Fertigung stellen die Fertigungs- und Montagearbeitsgänge die einzelnen im Prozeß durchzuführenden Aktivitäten dar. Betrachtet man die Geschäftsprozesse eines Industrieunternehmens einschließlich der vor- und nachgelagerten Aufgaben der indirekten Bereiche, so sind auch einige PPS-Funktionen Aktivitäten im Sinne von Workflow, z.B. die Materialbedarfsplanung und die Losgrößenplanung. Derartige Funktionen sind daten- oder algorithmenintensiv und werden

in der Regel durch einen Aufgabenträger (bzw. durch entsprechende Programmmodule) erledigt, so daß innerhalb der Aktivität kein Koordinationsbedarf besteht.

Anhand einiger ausgewählter betriebstypologischer Merkmale [Schäfer 69, Loos 97] soll die Eignung der Workflow-Unterstützung für unterschiedliche Produktionstypen aufgezeigt werden:

- ❑ Organisationsform der Fertigung  
Die Organisationsform bestimmt die Fertigungsablaufart in der Produktion. Aufgrund des hohen Koordinationsaufwandes ist die Werkstattfertigung besonders gut geeignet. Auch bei der Gruppenfertigung existiert Koordinierungsaufwand für die Abstimmung der Gruppen untereinander. Bei Fließfertigung ist der Koordinationsaufwand hingegen eher gering.
- ❑ Produktionstiefe und -verflechtung  
Mit zunehmender Produktionstiefe (Anzahl der Stücklistenstufen und Anzahl der Arbeitsgänge) und zunehmender Produktionsverflechtung (Verbindungen und Abhängigkeiten zwischen den Produktionsstufen) nimmt der Koordinationsaufwand zu, so daß die Workflow-Konzeption besonders für tiefe und stark verflochtene Fertigung geeignet ist.
- ❑ Auftragsauslösung und Wiederholung/Produkttypisierung  
Die Auftragsauslösung bezieht sich auf die Entstehungsart der Aufträge, z.B. ob sie als Lageraufträge erzeugt werden oder aufgrund konkreter Kundenaufträge aufgelegt werden. Bei der Wiederholung bzw. Produkttypisierung wird danach unterschieden, wie stark die einzelnen Produkte voneinander abweichen und wie häufig die Produktion der einzelnen Produkte wiederholt wird, z.B. Einzel-, Serien- und Massenfertigung. Für die Workflow-Eignung sind diese Merkmale relevant, da sie bestimmen, ob einzelne Prozesse untereinander zugeordnet werden können. Bei Einzelfertigung mit kundenbezogenen Fertigungsaufträgen besteht die Möglichkeit, die Prozesse der indirekten Bereiche unmittelbar den Produktionsprozessen zuzuordnen. Damit wird die Ablaufsteuerung über alle Bereiche hinweg vereinfacht. Bei lagerorientierter Fertigung und größeren Stückzahlen sind die Zusammenhänge der Prozesse zwischen den indirekten und den direkten Bereichen sowie zwischen den Produktionsprozessen innerhalb der direkten Bereiche nicht unmittelbar gegeben. Ursache hierfür sind beispielsweise die Losgrößenbildung in der Materialbedarfsplanung und die Pufferung der Materialien zwischen den einzelnen Produktionsstufen über die Lager. Dies erschwert eine unternehmensweite Workflow-Steuerung.
- ❑ Betriebsmittel-/Prozeßsubstitution und Ablaufvariabilität  
Durch die Substitutionsmöglichkeit von Betriebsmitteln (Austausch von Maschinen) und Prozeßschritten (Austausch von Arbeitsgängen, andere Technologien) sowie die Ablaufvariabilität (Vertauschen der Bearbeitungsreihenfolge von Arbeitsgängen) wird die Anzahl der Alternativen für die Fertigungsdurchführung erhöht. Damit steigt einerseits die Komplexität der Pla-

**Tab. 2: Workflow-Eignung betriebstypologischer Merkmale**

Merkmal	Workflow-Eignung der Ausprägungen			
	<i>weniger</i>	<i>neutral</i>		<i>besser</i>
Organisationsform	Fließfertigung	Gruppenfertigung	Werkstattfertigung	
Produktionstiefe	flach		tief	
Produktionsverflechtung	wenig		stark	
Auftragsauslösung	Lager	Kunde		
Wiederholung / Typisierung	Massen	Serie	Kleinserie	Einzel
Betriebsmittelsubstitution	wenig		stark	
Prozeßsubstitution	wenig		stark	
Ablaufvariabilität	nicht-variabel		variabel	

nung, andererseits erhöht sich aber auch die Flexibilität, kurzfristig auf Störungen in der Fertigung reagieren zu können. Workflow-Management eignet sich gut für die Steuerung von Abläufen mit derartigen Alternativen.

Tabelle 2 faßt die Workflow-Eignung der betriebstypologischen Merkmale und ihrer Ausprägungen zusammen.

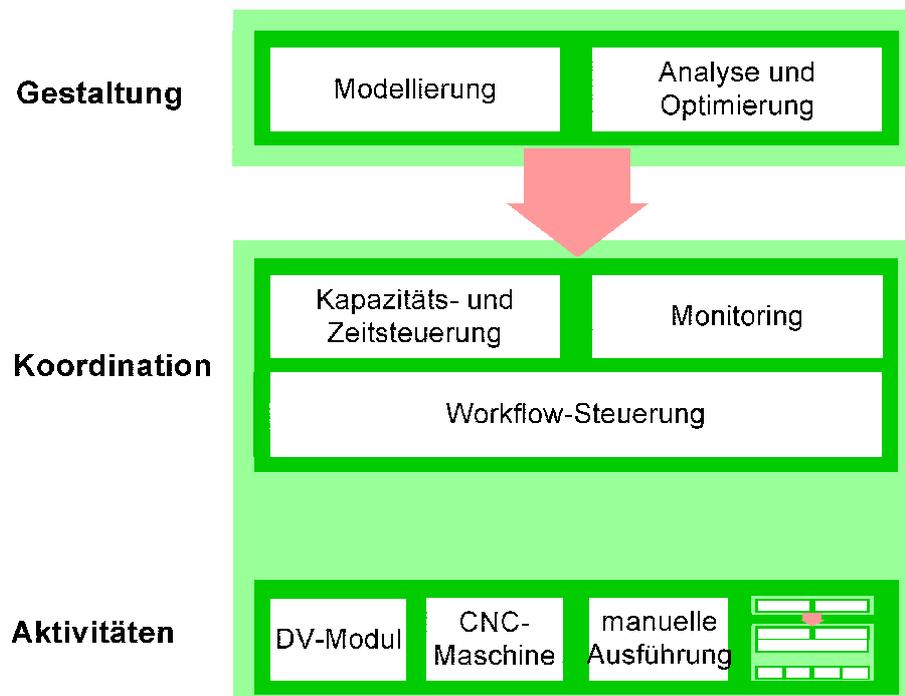
### 8.5 Systemarchitektur einer Workflow-Integration

Nachdem die Eignung von Workflow-Management zur Durchführung von PPS-Funktionen diskutiert wurde, soll abschließend eine Systemarchitektur vorgestellt werden, in der Workflow-Management zur Produktionsplanung und -steuerung eingesetzt wird. Neben der Ausführung der einzelnen Aktivitäten und der Abstimmung der Prozesse werden auch die Aktivitäten des Prozeßentwurfs unterstützt. Eine entsprechende Systemarchitektur, die ein integriertes Geschäftsprozeßmanagement sowohl von indirekten Prozessen als auch von Produktionsprozessen erlaubt, ist in Abbildung 3 dargestellt [Scheer et al. 94, Galler 95, Loos 96].

Die Ebene der *Gestaltung* legt die Prozeßdefinitionen fest. Da diese Definitionen Prozeßtypen betreffen, entsprechen sie den Abstraktionsebenen Informationsmodelle und Informationen / Stammdaten bzw. Workflow-Modelle in Abbildung 1. Für die direkten Bereiche sind die Prozeßdefinitionen die Informationen, die normalerweise in Arbeitsplänen hinterlegt werden. Die Definitionsaufgaben werden üblicherweise durch die Abteilung der Arbeitsvorbereitung wahrgenommen. Eine derartige Institutionalisierung ist auch auf die Prozeßgestaltung der indirekten Bereiche auszuweiten. Damit kann sichergestellt werden, daß nicht nur die Abläufe der Fertigung, sondern die der gesamten Geschäftsprozesse an die Erfordernisse neuer Produkte oder kundenindividueller Auftragsabwicklungen angepaßt werden können.

Die *Koordination* der Prozesse hat die Aufgabe, die instantiierten Prozesse zu planen und zu terminieren. Die Instantiierung erfolgt z.B. durch Generierung von Fertigungsaufträgen mit

Abb. 3: Systemarchitektur für integriertes Geschäftsprozeßmanagement

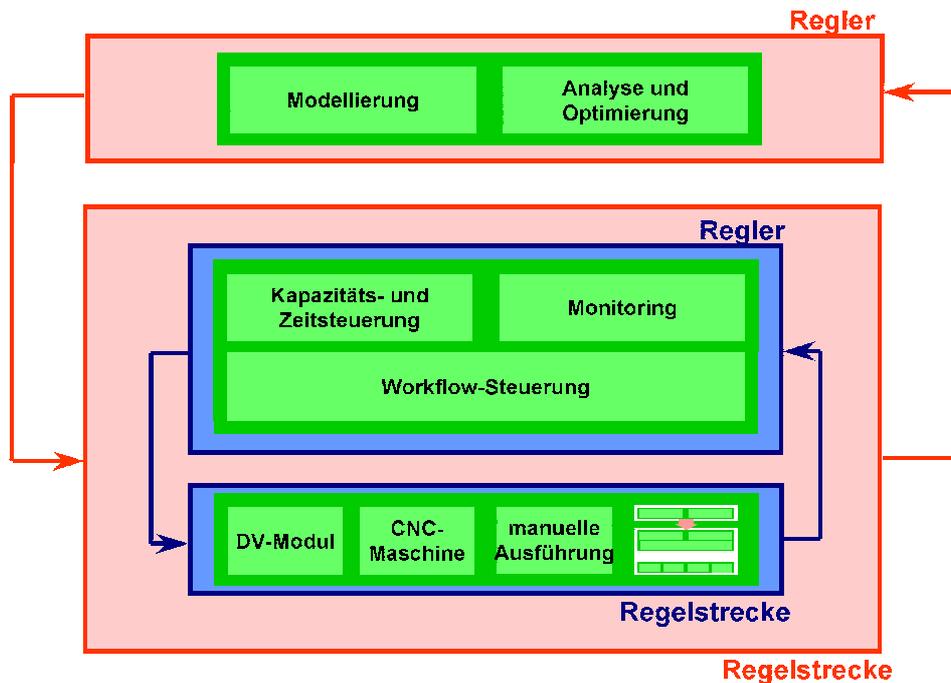


Hilfe von Arbeitsplandaten (Zeit- und Kapazitätswirtschaft). Weiterhin sind durch Soll-Ist-Vergleiche ein Monitoring sicherzustellen und laufende oder abgeschlossene Prozesse zu bewerten, z.B. monetäre Bewertung durch Kalkulationsverfahren. Auch wenn aufgrund der schlecht determinierbaren Bearbeitungszeiten für Aktivitäten der indirekten Bereiche nur eine weniger exakte Planung als von Fertigungsabläufen möglich ist, kann die Funktionalität des Leitstands auch auf die indirekten Bereiche ausgedehnt werden [Scheer/Loos 95]. Des Weiteren übernimmt die Koordination die Zuteilung der Tätigkeiten zu den durchführenden Stellen. Diese Steuerungsaufgaben werden in der konventionellen Fertigung durch die Arbeitsvorbereitung oder durch Leitstände wahrgenommen, bei DV-technischer Umsetzung mit Workflow-Management-Systemen wird die Steuerung durch eine Workflow-Engine ausgeführt. Die Workflow-Steuerung übernimmt auch Aufgaben des DNC-Betriebs, da sie mit der Ansteuerung der Aktivitäten die NC-Programme übertragen kann.

Die durchführenden Stellen zur Realisierung der einzelnen *Aktivitäten* sind im Produktionsbereich z.B. Maschinen und Handarbeitsplätze, es können allgemein aber auch Anwendungssysteme, Office-Programme oder manuelle Vorgänge sein. Weiterhin ist in Abbildung 3 das Architekturmodell selbst als potentieller Aktivitätenbaustein dargestellt. Damit wird ausgedrückt, daß entsprechend implementierte Informationssysteme hierarchisch aufeinander aufbauen können.

Die Komponenten der Systemarchitektur können als verschachtelter Regelkreis aufgefaßt werden. Der äußere Regelkreis in Abbildung 4 bezieht sich auf die Typebene der Prozesse. Dies bedeutet, daß die Stellgrößen dieser Regelkreise Prozeßmodelltypen darstellen, also Arbeitsplanstammdaten bzw. Workflow-Prozeßdefinitionen. Die Regelgrößen sind die auf Typebene verdichteten Informationen über abgeschlossene Prozesse, deren Analyse eine Ver-

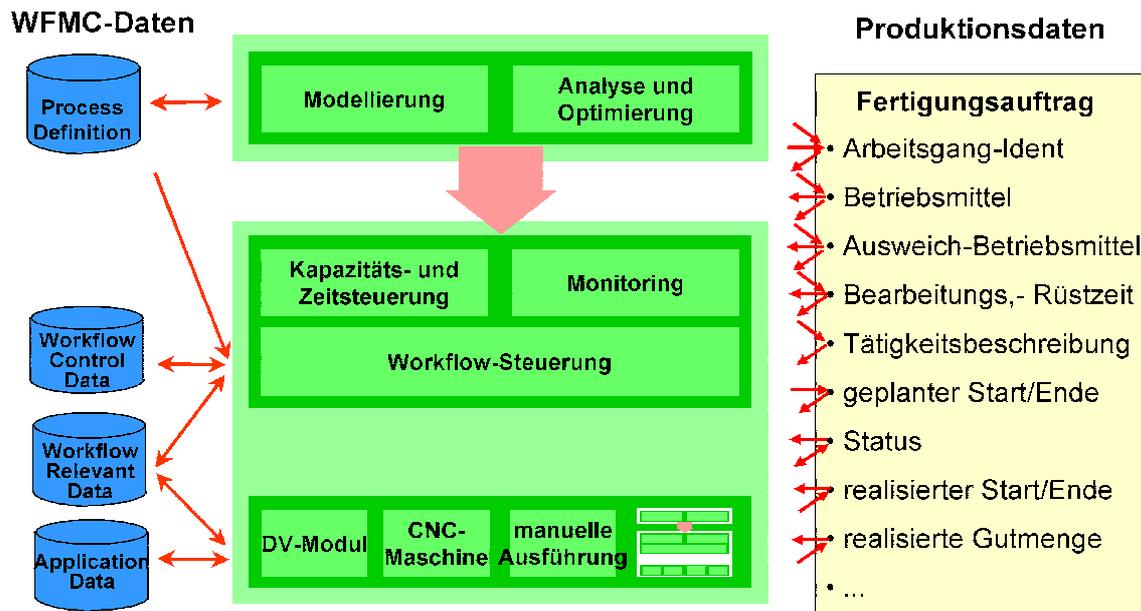
Abb. 4: Regelkreise in der Systemarchitektur



besserung der Prozeßdefinitionen ermöglicht, was auch als CPI (Continuous Process Improvement) oder KVP (Kontinuierliche Prozeßverbesserung) bezeichnet wird. Die Regelstrecke des äußeren Regelkreises stellt die operativen Systeme dar. Sie selbst beinhaltet wiederum einen Regelkreis, den klassischen Regelkreis des Fertigungsprozesses [Zäpfel 89]. Hier bilden die konkreten Workflow-Instanzen bzw. Fertigungsaufträge die Stellgrößen, die Systeme zur Planung der Produktionsdurchführung sind der Regler, die Systeme zur Produktionsdurchführung die Regelstrecke.

Informationen über die Produktion sind auf den unterschiedlichen Ebenen der Architektur vorhanden, so daß sich die Frage nach der Datenverteilung stellt. Dies gilt vor allem für die Anwendung der Workflow-Technologie als entscheidendes Konstruktionselement. Abbildung 5 veranschaulicht dies. Auf der linken Seite sind die Datenarten nach der Spezifikation der Workflow Management Coalition [WFMC 96] dargestellt. Die Daten zur Process Definition werden in der oberen Ebene der Systemarchitektur (Gestaltung) erzeugt und in der mittleren Ebene (Koordination) weiterverarbeitet. Daten zum Workflow Control werden nur von der Koordinationsebene verwendet, da sie lediglich die Steuerung betreffen. Daten, die ausschließlich von den Anwendungen verwendet werden (Ebene Aktivitäten in der Systemarchitektur), werden als Application Data bezeichnet. Sie sind transparent für ein domänenneutrales Workflow-System. Daten, die sowohl von der Workflow-Steuerung als auch von den Anwendungen verwendet werden, werden als Workflow Relevant Data bezeichnet. Auf der rechten Seite der Abbildung 5 ist ein Fertigungsauftrag abgebildet. Die Pfeile an den beispielhaften Attributen des Fertigungsauftrags deuten an, für welche der drei Ebenen der Systemarchitektur die Informationen relevant sind. Es zeigt sich, daß kein Datum allein einer einzigen Ebene zugeordnet werden kann, vielmehr werden die Daten eines Fertigungsauftrags auf mehreren Ebenen benötigt. Daher kann eine Aufteilung in ebenenspezifische Daten nicht

Abb. 5: Daten- und Datenstrukturintegration in der Systemarchitektur



konsequent durchgeführt werden. Hier bietet sich beispielsweise eine Daten- und Datenstrukturintegration an, wie sie bereits für CIM-Systeme entwickelt wurde [Becker 91].

Die Vorteile einer derartigen mehrstufigen Systemarchitektur für Informationssysteme sind u. a.:

- Durchgängige Steuerung von Geschäftsprozessen  
 Bei der Planung und operativen Steuerung von Geschäftsprozessen wird die Trennung zwischen direkten und indirekten Bereichen aufgehoben. So wird die Verfolgung von Aufträgen vom Auftragseingang bis zum Versand erleichtert, was insbesondere bei kundenbezogener Fertigung notwendig ist. Auch die Aufnahme von indirekten Aktivitäten in den Fertigungsablauf wird erleichtert, z. B. Konstruktions- und Arbeitsvorbereitungsaktivitäten bei laufendem Kundenauftrag.
- Einfache Übertragung von Verfahren und Methoden  
 Bei einheitlichem Aufbau können einmal implementierte Verfahren und Methoden bei Bedarf in anderen Anwendungsbereichen angewandt werden. So können bsw. Terminierungsverfahren in indirekten Bereichen genutzt und organisatorische Rollenkonzepte von Workflow-Management auf die Fertigungstechnologien der direkten Bereiche übertragen werden. Auch wird eine Mehrfachverwendung von informationstechnischer Anwendungsfunktionalität erleichtert.
- Flexibilität bezüglich Geschäftsprozeßänderungen  
 Durch die Workflow-Integration ist die Architektur flexibel gegenüber Geschäftsprozeßänderungen. So wie heute durch die Modifikation von Arbeits-

plänen die Prozesse der direkten Bereiche geändert werden können, können auch die Abläufe der indirekten Bereiche durch Änderungen der Workflow-Beschreibungen variiert werden, ohne daß die zugrundeliegenden Informationssysteme angepaßt werden müssen. Mit der Flexibilität der Informationssysteme bezüglich der Ablaufgestaltung und der Institutionalisierung der Änderungsaufgaben wird ein Instrumentarium zur Implementierung kontinuierlicher Verbesserungsprozesse gegeben, die über singuläre Business-Process-Reengineering-Projekte hinausgehen [Allweyer 98].

□ **Fraktaler Aufbau der Informationssysteme**

Durch die Systemarchitektur wird die Implementierung kleiner Anwendungsbausteine, auch als Componentware bezeichnet, unterstützt. Dadurch kann einerseits die für eine spezielle Anwendung adäquate Funktionalität individuell zusammengesetzt werden, was zu schlankeren Informationssystemen führt. Andererseits können die Bausteine fraktal geschachtelt werden (vgl. Abbildung 3), was den Aufbau vernetzter, dezentraler Strukturen erleichtert. So können in dezentrale Organisationseinheiten wie z.B. Produktbereiche, Planungs- und Fertigungsinseln mit Hilfe der Systemarchitektur neben einer Ausführungs- auch eine Koordinations- und eine Gestaltungsautonomie implementiert werden [Loos/Allweyer 97].

□ **Überbetriebliche Prozesse und virtuelle Organisationen**

Das Workflow-Management-Konzept läßt sich nicht nur auf die innerbetriebliche Koordination verteilter Aufgaben, sondern auch auf überbetriebliche Prozesse anwenden. Für die Fertigung ist dies z.B. im Rahmen einer Fremdvergabe bzw. eines Werksvertrages, bei dem einzelne Arbeitsgänge extern durchgeführt werden, von Bedeutung. In diesem Fall stellt ein Arbeitsplan gleichzeitig einen überbetrieblichen Geschäftsprozeß dar. Besonders deutlich wird die Notwendigkeit einer effizienten Prozeßdurchführung über Unternehmensgrenzen hinweg bei verteilter Produktion in virtuellen Unternehmen [Picot/Reichwald/Wigand 96]. Da virtuelle Unternehmen ohne langfristige, feste Zusammenarbeit agieren und deshalb die informationstechnische Infrastruktur der beteiligten Firmen nur schwer zu harmonisieren ist, ergibt sich die Forderung, daß heterogene Workflow-Management-Systeme zusammenwirken können.

## Literatur

Allweyer, Th.: Adaptive Geschäftsprozesse, Gabler, Wiesbaden 1998.

Becker, J.: CIM-Integrationsmodell, Springer, Berlin et al. 1991.

Borowsky, R.; Busch, H.; Falter, T.; Heimig, I.; Kodweiß, A.: Einführung von Workflow-Management für produktionsnahe Prozesse, in: IM – Information Management & Consulting, 12 (1997), Sonderausgabe GiPP.

Ernst, W.; Wolf, M.; Viergutz, B.: ‚Time-to-market‘ erfordert die Automatisierung komplexer Geschäftsprozesse, in: VDI-Z 137 (1995) 1-2, S. 39-41.

Friedrich, J.: CSCW in der Produktion, in: Hasenkamp, U. (Hrsg.): Einführung von CSCW-Systemen in Organisationen, Vieweg, Braunschweig-Wiesbaden, 1994 S. 235-243.

Galler, J.: Metamodelle des Workflow-Managements, in: Veröffentlichungen des Instituts für Wirtschaftsinformatik, Heft 121, Saarbrücken 1995.

Hluchy, R.; Höflinghoff, J.: Einsatz von Groupware in der Produktionssteuerung einer mittelständigen Gießerei, in: Wirtschaftsinformatik 40 (1998) 3, S. 252-254.

Jablonski, S.; Böhm, M.; Schulze, W.: Workflow-Management: Entwicklung von Anwendungen und Systemen, dpunkt, Heidelberg 1997.

Kaczmarek, H.: Beumer Maschinenfabrik: Projektverwaltung für die Auftragsfertigung, in: Götzer, K. (Hrsg.): Workflow: Unternehmenserfolg durch effizientere Arbeitsabläufe, CW-Edition, München 1995, S. 171-174.

Lamb, P.: The Role of Workflow – Lessons from Manufacturing, in: Biermann, B. (ed.): Proceedings of the Workflow '94 Conference (August 10-12, 1994), San Jose 1994, S. 47-49.

Loos, P.: Produktionslogistik in der chemischen Industrie – Betriebstypologische Merkmale und Informationsstrukturen, Gabler, Wiesbaden 1997.

Loos, P.: Workflow-Management in der dezentralen Produktion. in: Scherer, E.; Schönsleben, P.; Ulich, E. (Hrsg.): Werkstattmanagement, VDF Verlag, Zürich 1996, S. 291-309.

Loos, P.; Allweyer, Th.: Dezentrale Planung und Steuerung in der Fertigung – quo vadis?, in: Scheer, A.-W. (Hrsg.): Organisationsstrukturen und Informationssysteme auf dem Prüfstand, Physica, Heidelberg 1997, S. 83-99.

Mertens, P.; Morschheuser, S.: Stufen der Integration von Daten- und Dokumentenverarbeitung – dargestellt am Beispiel eines Maschinenbauunternehmens, in: Wirtschaftsinformatik 36 (1994) 5, S. 444-454.

Picot, A.; Reichwald, R.; Wigand, R.T.: Die grenzenlose Unternehmung – Information, Organisation und Management, Gabler, Wiesbaden 1996.

Rosemann, M.; Uthmann, Ch. von: Workflowmanagement in der industriellen Produktion, in: ZWF 92 (1997) 7-8, S. 351-354.

Schäfer, E.: Der Industriebetrieb: Betriebswirtschaftslehre der Industrie auf typologischer Grundlage, Westdeutscher Verlag, Köln-Opladen 1969 (Band 1) und 1971 (Band 2).

Scheer, A.-W.; Loos, P.; Allweyer, Th.; Klabunde, S.; Kraus, M.; Zimmermann, V.: Modellbasiertes Geschäftsprozeßmanagement, in: m&c-Management & Computer 2 (1994) 4, S. 287-292.

Scheer, A.-W.; Loos, P.: Fertigungsleitstände – Vorhut eines generellen Organisationstrends, in: VDI-Z 137 (1995) 5, S. 62-68.

Scherer, E.; Zölch, M.: Nutzung humanorientierter Potentiale bei der Gestaltung von Geschäftsprozessen, in: m&c-Management & Computer 3 (1995) 1, S. 35-42.

Uthmann, Ch. von; Turowski, K.: Workflow-basierte Geschäftsprozeßregelung als Konzept für das Management industrieller Produktionsentwicklungsprozesse, Arbeitsbericht des Instituts für Wirtschaftsinformatik, Nr. 50, Münster, Oktober 1996.

Zäpfel, G.: Taktisches Produktionsmanagement, Springer, Berlin et al. 1998.

WFMC (ed.): Terminology & Glossary, A Workflow Management Coalition Specification, Workflow Management Coalition, WFMC-TC-1011, Brüssel 1996.

## 9 Ganzheitliche, modellgestützte Methode zur Gestaltung von CSCW Systemen

*Michael Freudenberg, Rainer Wolf,  
Institut für Textil- und Verfahrenstechnik, Denkendorf*

### 9.1 Einführung

Die Informations- und Kommunikationstechnologie (IuK-Technologie) hat sich mit Workflowmanagement Systemen und Groupware vom einfachen Werkzeug zur Unterstützung der Arbeitsaufgabe des einzelnen zum Enabler für neue Formen der Zusammenarbeit in und zwischen Organisationen gewandelt (vgl. z.B. [Krcmar88] S.10, [Geibel93] S. 79ff). Auf Grund der dadurch entstandenen Wechselwirkungen zwischen Organisation und Informationssystem ist eine integrierte Gestaltung beider Systeme dringend erforderlich. Die meist technikorientierten Methoden, die heute bei der Einführung und Gestaltung von Informations- und Kommunikationssystemen eingesetzt werden, berücksichtigen diese Wechselwirkungen zwischen den Elementen von Computer Supported Cooperative Work (CSCW) Systemen (Mensch, Organisation, Technik und Aufgabe) jedoch kaum. Im folgenden soll daher ein erster Ansatz für eine Methode zur integrierten Gestaltung von Organisation und Informationssystem vorgestellt werden, der insbesondere sozialwissenschaftliche Erkenntnisse aus der Organisationsgestaltung berücksichtigt.

### 9.2 Elemente von CSCW Systemen

In der Literatur findet man zahlreiche Ansätze, die Gruppenarbeitsprozesse analysieren und beschreiben. Dabei sind sowohl auf dem Gebiet der CSCW-Forschung als auch in der Arbeitswissenschaft die Elemente Organisation, Mensch, Technologie und (Arbeits-)Aufgabe von zentraler Bedeutung (vgl. hierzu z.B. [Leavitt79], [Oberquelle91], [Ulich97]).

Menschliche Arbeit wurde im Rahmen des Taylorismus analog zur maschinell automatisierten Arbeit als eine deterministische Sequenz von elementaren Verrichtungen beschrieben. Gestaltungsbemühungen zielten auf die Identifikation der optimalen Verrichtungen in der optimalen Reihenfolge und auf die Effizienzsteigerung durch ein hohes Maß an Arbeitsteilung und den Einsatz entsprechender Technologien ab.

Kritik an diesem Bild von menschlicher Arbeit wird insbesondere vonseiten der Arbeitspsychologie geübt. Hier werden Arbeitsinhalte und Aufgaben als ein wesentlicher Faktor für Motivation, Mitarbeiterzufriedenheit und eine positive Persönlichkeitsentwicklung erkannt. Aufgaben müssen dazu dem Menschen Autonomie gewähren und ihm Möglichkeiten zur Selbstregulation geben.

In diesem Sinne muß daher bei der Systemanalyse nicht nur der ideale Standardablauf betrachtet werden, sondern insbesondere auch die möglichen Störungen (Schwankungen) und die entsprechenden Regulationsmöglichkeiten, welche dem Mitarbeiter oder der Gruppe zur Verfügung stehen. Diese Regulationsmöglichkeiten hängen von einer Reihe von Aspekten ab, die auch bei der Bewertung von Arbeitstätigkeiten herangezogen werden: die Durchschaubarkeit der Organisation, die Vorhersehbarkeit von Ereignissen, die Beeinflußbarkeit der eigenen Tätigkeiten, die Kooperations- und Kommunikationsmöglichkeiten, die Form der Verantwor-

tung und die Lernerfordernisse sind Elemente einer Arbeitsanalyse, die in direktem Bezug zu den Regulationsmöglichkeiten stehen (vgl. [Schüpfbach95]).

Der Einsatz von IuK-Technologie zur Unterstützung der von der Organisation durchzuführenden Aufgaben kann zum einen als Möglichkeit angesehen werden, die Problemlösungsprozesse zu verbessern, indem die Informationsflüsse optimiert werden. Zum anderen dient er aber auch zur Unterstützung der Kommunikation im allgemeinen und bewirkt somit eine Veränderung im Kommunikationsverhalten des einzelnen Individuums. Beim Einsatz der IuK-Technologie müssen somit zwei Ebenen berücksichtigt werden: zum einen die Ebene des Unternehmens, in der die Technologie unter bestimmten Rahmenbedingungen eingesetzt wird, zum anderen die menschliche Ebene, d.h. das Verhältnis des Menschen zur Technologie (vgl. [Leavitt79] S. 327ff und [McGrath90] S. 44ff).

Bei der Beschreibung von Organisationen wird oftmals von der formalen Struktur der Aufgabenträger und der Aufgaben ausgegangen. Seit der zunehmenden Bedeutung der Prozeßorientierung tritt die ebenfalls formale Struktur der Geschäftsprozesse in den Vordergrund (vgl. [Gaitanides83]). Ein weiteres Paradigma sieht Organisation als ein System von Informations- und Materialflüssen zwischen planenden, veranlassenden, kontrollierenden und verarbeitenden Elementen (vgl. [Fischer94]). Trotz der Gegensätze dieser Betrachtungsweisen ist ihnen doch ihr Verständnis der Organisation als ein objektiv gegebener und analysierbarer Gegenstand gemein.

Andere Betrachtungsweisen erkennen, daß organisationale Sachverhalte immer nur durch Organisationsmitglieder wahrgenommene Sachverhalte sind, und daß es in der Regel Unterschiede in der Wahrnehmung gibt. An die Stelle einer objektiven Organisationsstruktur treten damit eine Menge von Interpretations- und Verhaltensregeln, die durch intersubjektiven Konsens gültig gemacht werden (vgl. [Weick85]). Die Konsensbildung kann dabei aus unterschiedlichen Blickwinkeln betrachtet werden: die Sicht der Mikropolitik, oder der „organisational politics“, versteht Organisation als eine Menge von politischen Akteuren (Individuen oder Koalitionen), welche Austauschvereinbarungen aushandeln (vgl. [Cobb93]). Eine mehr auf Konsens denn Konflikt ausgerichtete Betrachtungsweise betont die hohe Bedeutung des sozialen Zusammenhalts der Organisationsmitglieder, wie er durch gemeinsame Werte, Grundannahmen, Sprache, Symbole und Riten hergestellt wird. Diese unter dem Begriff der Unternehmenskultur subsumierten Elemente können eine hohe Zielintegration und damit eine hohe Identifikation der Mitglieder erklären.

Sowohl bei dem Fokus auf Konsens als auch auf Konflikt wird von einer beliebigen Gestaltbarkeit der Organisation und Machbarkeit von Veränderungen Abschied genommen werden müssen. Aus der mikropolitischen Sicht muß eine organisatorische Veränderung gegen andere Interessengruppen durchgesetzt werden, die Umsetzungsmöglichkeiten sind damit durch die Machtposition des Initiators und seine Möglichkeiten zur Koalitionsbildung begrenzt. Auch aus der Konsens betonenden Sicht können organisatorische Veränderungen nicht einfach implementiert werden, statt dessen kann ein Initiator auf die Entwicklung der allgemein akzeptierten Werte und Regeln lediglich Einfluß nehmen.

In diesem Sinne lassen sich die Ziele einer Organisation nur in dem Maße realisieren, als es gelingt, die durchaus heterogenen und widersprüchlichen Ziele der beteiligten Menschen auf die Ziele der Organisation abzustimmen. Die Ziele, Motive, Einstellungen und Werte des einzelnen spielen damit eine grundlegende Rolle für den Erfolg des Gestaltungsprozesses. Dabei

kann davon ausgegangen werden, daß in jedem Individuum stets eine Vielfalt von Motiven wirksam ist, von deren relativer Stärke und in Abhängigkeit von den jeweiligen Umgebungsbedingungen der Erfolg der Handlung und die Zufriedenheit über deren Ergebnis abhängt.

Neben der Motivstruktur spielen die individuellen Fähigkeitsstrukturen des einzelnen eine zentrale Rolle für den Erfolg von Unternehmen und Management. Insbesondere die enorme Dynamik der Entwicklung der Informationstechnologien zwingt den einzelnen immer häufiger zur Aufgabe gewohnter Verhaltensweisen und fordert eine bewußte Planung und Steuerung ungewohnter Teilhandlungen. Obwohl die Arbeitswissenschaften das Bedürfnis des Menschen nach Abwechslung und neuen Erfahrungen betonen, wird das individuelle Optimum an Veränderungen doch häufig überschritten. So rührt der Widerstand gegenüber Neuerungen neben der oft fehlenden Mitbestimmung häufig auch aus Überforderung der Mitarbeiter her. Bei der Einführung bzw. Entwicklung neuer Informationssysteme und der damit einhergehenden Gestaltung der Organisation muß man sich also im klaren sein, daß Änderungen organisatorischer Bedingungen und Änderung der Arbeitsbedingungen auch Veränderungen der beruflichen Anforderungen mit sich bringen. Diesen muß durch geeignete Weiterbildungsmaßnahmen im Sinne einer Anpassungsqualifikation begegnet werden. Hierbei sind keineswegs nur die fachlichen Fähigkeiten, Fertigkeiten und Kenntnisse im engeren Sinne zu berücksichtigen, sondern auch andere Verhaltensdispositionen, wie z.B. Motivation, soziale Kompetenz und die Fähigkeit zur Streßbewältigung sind von Bedeutung.

### **9.3 Geschäftsprozeß- und objektorientierte Modellierung als Beispiele technikorientierter Entwurfsmethoden**

Bei der Entwicklung von Informationssystemen sind modellgestützte Entwurfsmethoden für die Anforderungsanalyse und das Design weit verbreitet, da so die Komplexität der Anforderungen und des Systemverhaltens gut abgebildet und beherrscht wird. Dabei hat sich insbesondere die Geschäftsprozeßmodellierung für die Anforderungsanalyse, zur Einführung von Workflowmanagementsystemen oder Standardsoftware durchgesetzt. Im Bereich der Softwareentwicklung setzen sich dagegen objektorientierte Methoden durch, die durch CASE-Tools (Computer Aided Software Engineering) eine engere Bindung zum Design und zur Programmierung haben.

Die geschäftsprozeßorientierten Methoden beginnen in der Regel mit der Identifikation von Geschäftsprozessen. Die Abläufe dominieren die Modellstruktur, da ihnen Aspekte der Aufbauorganisation und der Informationssystemunterstützung untergeordnet sind (vgl. [Scheer94], S.19ff). Obwohl sie sich hervorragend für die Visualisierung abteilungsübergreifender Zusammenhänge eignen, muß ihnen doch eine weitgehend technische Sicht der Organisation und der menschlichen Arbeit attestiert werden. Den spezifischen Eigenheiten von Organisationen wie Wahrnehmungsunterschiede zwischen verschiedenen Beteiligten, Interessenkonflikten und Motivationsaspekten wird weder in der Modellierungssprache noch in der Vorgehensweise Rechnung getragen. Auch wird ihnen ein Hang zur Über-Detaillierung und Über-Formalisierung unterstellt, insbesondere dann, wenn Modellierungswerkzeuge verwendet werden, die eine solche Detaillierung erlauben (vgl. [Lullies98], S.67f).

Die objektorientierten Methoden haben durch Use Cases oder Szenarios ebenfalls die Möglichkeit, Abläufe zu modellieren. Die Gesamtstruktur des Modells wird allerdings durch die Klassenstruktur von Vererbungs- und Aggregationsbeziehungen bestimmt. Für das Verständnis komplexer Gegenstände sind die Klassenstrukturen hervorragend geeignet, allerdings fehlt

es der Modellierungssprache auf Grund ihres hohen Abstraktionsgrades zunächst an Konzepten zur Modellierung von Organisationszusammenhängen. Schon das Gesamtverhalten wird durch die Verteilung auf die Dynamik vieler einzelner Klassen intransparent, wenn nicht eigene Workflow-Klassen geschaffen werden. Die Problematik der Verständigung zwischen verschiedenen Beteiligten wird zwar betont und die Modelle als Kommunikationsmedium empfohlen; die abstrakte und oft auf Implementierungsaspekte optimierte Sprache kann aber den Dialog nicht immer unterstützen. Die vielen widersprüchlichen Motive und Ziele in einer Organisation werden nicht berücksichtigt, statt dessen wird in der Vorgehensweise ein eindeutig gegebenes Ziel angenommen, dem es zu folgen gilt (vgl. [Booch94], S.22).

## 9.4 Beispiele sozialwissenschaftlicher Ansätze

Die oben beschriebenen technikorientierten Entwurfsmethoden können den eingangs umrissenen Bereich von Mensch, Technik und Organisation nicht zufriedenstellend abdecken. Um die Stärken der Methoden weiterhin nutzen zu können, und trotzdem den speziellen Anforderungen der Gestaltung von soziotechnischen Systemen gerecht zu werden, müssen Erkenntnisse aus der Organisationsentwicklung und Arbeitsgestaltung berücksichtigt werden. Exemplarisch werden hierzu im folgenden drei Ansätze herausgegriffen, deren Empfehlungen für Modellierungsmethoden relevant sind. Die Partizipation wird vor allem bei niedrigem Formalisierungsgrad zwingend, da ohne sie kein Konsens in den Verhaltens- und Interpretationsregeln erzielt werden kann. Das Konfliktmanagement wird bei all den Gestaltungsbemühungen notwendig, die auch an der Verteilung von Macht und Belohnung ansetzen. Darüber hinaus beinhaltet nahezu jede organisatorische Gestaltung Gelegenheiten zur Konfliktaustragung, die nicht unterschätzt werden dürfen. Im letzten Abschnitt werden kurz die Methoden des organisationalen Lernens angerissen, da ein Gestaltungsprozeß mit einem gewissen Neuigkeitsgrad immer mit Lernen verbunden sein muß.

### 9.4.1 Partizipation

Unter Partizipation im hier relevanten Zusammenhang der Gestaltung von Organisation und Informationstechnologie soll die Beteiligung der betroffenen Organisationsmitglieder bei den Entscheidungen zu Organisation und Technologieunterstützung verstanden werden. Dabei können die Mitarbeiter lediglich informiert werden, sie können konsultiert werden, ihnen kann Mitbestimmung eingeräumt werden oder sogar die Entscheidung eigenverantwortlich überlassen werden. Im Rahmen der Organisationsgestaltung kann auch bezüglich der Phasen, in denen Mitbestimmung stattfindet, differenziert werden. So kann eine Mitbestimmung bereits bei der Problemdefinition und Analyse, bei der Suche nach Gestaltungsmöglichkeiten oder bei der Interpretation und Bewertung von Problemen und Lösungen unterschieden werden (vgl. [Schüpfbach95], S. 184).

Durch eine hohe Partizipation wird in der Regel eine positive Auswirkung sowohl auf die Güte der Ergebnisse als auch auf die Mitarbeiterzufriedenheit erzielt. Die Güte der Ergebnisse läßt sich durch die Nutzung von verteilt vorhandenen Fähigkeiten, Wissen und Kreativität erklären. Für die erhöhte Arbeitszufriedenheit hingegen spielt die Anerkennung von individuellen Beiträgen, das selbstbestimmte Handeln und die damit verbundene Möglichkeit der Durchsetzung eigener Interessen eine wichtige Rolle.

Als Grund für den dennoch nicht weit verbreiteten Einsatz wird oft der sowohl zeitliche als auch personelle Aufwand genannt, der mit der Einbeziehung einer hohen Anzahl von Mitarbeitern verbunden ist. Hier sind geeignete Kommunikationstechniken gefragt, die eine effi-

ziente Partizipation ermöglichen. Zudem beruht Partizipation immer auf einem Machtverzicht des Managements, der ebenfalls nicht immer einfach zu leisten ist.

Versteht man Organisation nicht als einen objektiv analysierbaren und gestaltbaren Gegenstand, sondern als einen intersubjektiven Konsens über Interpretations- und Verhaltensregeln, so ist allerdings ein gewisses Maß an Beteiligung nicht zu umgehen. Ohne Einbeziehung der Betroffenen kann nicht beurteilt werden, wie weit Einigkeit zu einer speziellen Problemsicht herrscht, oder wie weit eine Gestaltungsalternative akzeptiert wird und damit umsetzbar ist.

Bei der Partizipation kann das Machtverhältnis zwischen Vorgesetzten und Untergebenen in Bewegung kommen. Außerdem werden durch die Möglichkeit der Verfolgung individueller Interessen weitere Konflikte offenbar. Daher sollten partizipative Ansätze mit Methoden des Konfliktmanagements verbunden werden.

#### **9.4.2 Konfliktmanagement**

Auf Grund der oben schon diskutierten Rolle der individuellen Ziele, Interessen und Motive der Beteiligten entstehen in Gestaltungsprozessen häufig Konflikte, die den Erfolg des Gestaltungsprozesses gefährden können. Zum anderen können natürlich verborgene Konflikte in den Vordergrund treten, die im Rahmen des Gestaltungsprozesses berücksichtigt werden müssen. Um all diese möglichen Konflikte positiv bewältigen zu können und als Gestaltungsergebnis ein System zu erhalten, das hilft, zukünftige Konflikte zu vermeiden, bedarf es gezielter Konfliktbewältigungsstrategien (vgl. [Glasl97]).

Konflikte sind sowohl von ihren inhaltlichen Aspekten als auch von der Form, in welcher sie ausgetragen werden, geprägt. Um bei der Konfliktbewältigung angemessene Interventionen wählen zu können, gilt es, neben der Analyse der Streitgegenstände (Konflikt-Issues), auch zu untersuchen, welche Parteien an dem Konflikt beteiligt sind und welche Grundeinstellungen diese zum Konflikt haben. Ein wesentliches Merkmal für den Konfliktverlauf ist die Konfliktintensität, mit der dieser ausgetragen wird. Der Grad der Konfliktintensität zeigt sich in den Umgangsformen zwischen den Konfliktparteien.

Zum einen gilt es nun im Rahmen des Gestaltungsprozesses im Sinne präventiver Interventionsmaßnahmen zu agieren. Dies bedeutet, daß im Zuge der Analyse der Organisationsstrukturen diese auch nach vorhandenem Konfliktpotential untersucht werden. Es muß überprüft werden, ob nach dem subjektiven Erleben der Beteiligten mögliche Störungen, Unstimmigkeiten, Widersprüche usw. in der Organisation gegeben sind und wie die Parteien sich eine mögliche Lösung der Probleme vorstellen können. Entstehen im Rahmen des Gestaltungsprozesses neue Konflikte oder treten bereits existierende in den Vordergrund, gilt es, diesen mit entsprechenden Maßnahmen kurativ entgegen zu wirken und zu lösen oder zumindest zu begrenzen.

Nach der gründlichen Analyse des Zustandes des Konfliktes gilt es, Entscheidungen bzgl. möglicher Interventionen zu treffen. Ansatzpunkte hierbei stellen vor allem die Streitgegenstände, insbesondere die Perzeptionen und Willensfaktoren (Triebe, Motive, Intentionen) dar. Im Rahmen der Konfliktbehandlung gilt es, die einseitigen bzw. verzerrten Perzeptionen der Parteien zu korrigieren und Transparenz über ihre bewußten und unbewußten Absichten zu erzielen. Dadurch soll es den Parteien ermöglicht werden, ihre Ziele und die gewählten Mittel neu zu überdenken und gemeinsame Oberziele zu finden.

### 9.4.3 Organisationales Lernen

Die Beiträge zum Konzept des organisationalen Lernens können zum einen als Hinweis dienen, wie Organisation und IuK-Technologie gestaltet werden sollen, damit sie organisationales Lernen begünstigen. Hier ist es jedoch interessanter, den Gestaltungsprozeß selbst als organisationalen Lernprozeß zu begreifen. Diese Sichtweise ist berechtigt, wenn die Entwicklung von IuK-Technologie und Organisation mit Unsicherheiten verbunden ist und somit in ihrem Verlauf ein Erfahrungs- und Wissenszuwachs erfolgt. Im Sinne des organisationalen Lernens muß dann dieses Wissen wieder im Rahmen der Implementierung in der Organisation verbreitet werden.

In den meisten Beiträgen wird organisationales Lernen aus individuellem Lernen erklärt (vgl. [Nagl97], S. 87f). Das individuelle Lernen wird dabei als eine Veränderung der individuellen verhaltensrelevanten Wissensbasis verstanden. Dies gelingt durch den Lernzyklus, der sich in folgende Phasen gliedert: Beobachten der Phänomene, Interpretieren und Bewerten, Auswahl aus dem Verhaltensrepertoire und (Probe-)Handeln. Wesentliches Kennzeichen ist die Rückkopplung des Handelns über die Umwelt zu wieder beobachtbaren Phänomenen.

Um nun vom individuellen zum organisationalen Lernen zu kommen, werden zum einen Bedingungen der Organisation untersucht, die individuelles Lernen ermöglichen und fördern. Dazu gehören Empfehlungen wie ausreichende Autonomie für die Mitglieder, vollständige Aufgaben, die Rückkopplungsmöglichkeiten beinhalten, und eine hohe Transparenz der Organisation. Auf der anderen Seite wird nach einer Analogie zum individuellen Wissen auf Organisationsebene gesucht. Organisationswissen wird dabei meist als geteiltes Wissen verstanden, also Wissen, zu dem ein breiter Konsens herrscht. Damit dieses organisationale Wissen wachsen kann, muß zunächst die Bereitschaft der Organisationsmitglieder gefördert werden, ihr individuelles Wissen einzubringen. Darauf müssen die individuellen Wissens Elemente restrukturiert und integriert werden. Im letzten Schritt muß sowohl das restrukturierte Wissen wieder den Mitgliedern vermittelt werden als auch die Bereitschaft, dieses Wissen als relevant und gültig zu akzeptieren, gefördert werden.

### 9.5 Ansatz einer ganzheitlichen, modellgestützten Gestaltungsmethode für CSCW-Systeme

Soll nun den beschriebenen Defiziten der technikorientierten Methoden durch eine Weiterentwicklung begegnet werden, muß zunächst die gewünschte Eignung umrissen werden. Darauf kann nicht verzichtet werden, da ein zu genereller Anspruch an eine Methode sie entweder zu komplex und umfangreich oder zu abstrakt gestalten würde. Erst durch eine Abgrenzung des Problemtyps und der Zielrichtung läßt sich eine anwendbare und konkrete Methode entwickeln.

Um die Methode für die gewünschte Eignung zu ergänzen, müssen weiter die Elemente der Methode, die veränderbar sind, erkannt werden. Die üblichen Elemente Konzepte, Beschreibungssprache und Vorgehensweise werden dabei um die Elemente Rollenmodell und Kommunikationstechniken erweitert.

Im dritten Abschnitt wird das Element Vorgehensweise herausgegriffen und auf Basis der Eignung werden die diskutierten Erkenntnisse zu Partizipation, Konfliktmanagement und organisationalem Lernen eingearbeitet.

### 9.5.1 Eignung und Anforderungen an die Methode

Dank ihrer meist systemtheoretischen Ausrichtung und der Möglichkeit, Sachverhalte aus verschiedenen Sichten und in verschiedenen Abstraktionsebenen darzustellen, eignen sich technikorientierte Methoden für komplexe und umfangreiche Problemstellungen. In CSCW Systemen kommt aber hinzu, daß sich solche komplexen Probleme nicht auf einen Arbeitsplatz begrenzen lassen, sondern die Zusammenhänge sich über einen größeren Teil der Organisation erstrecken. Probleme, die also mehrere kooperierende Mitarbeiter betreffen, deren Zusammenhänge noch unstrukturiert sind und die damit auch einen hohen Neuigkeitsgehalt haben, müssen hier betrachtet werden.

Technikorientierte Methoden haben zumeist ihre Stärke in der Optimierung bezüglich quantifizierbarer und als gegeben angenommener Ziele, wie zum Beispiel die Durchlaufzeit eines Geschäftsprozesses. In der oben skizzierten Problemsituation kann aber nicht von der Vorgabe von eindeutigen und quantifizierbaren Zielen ausgegangen werden. Statt dessen sieht man sich einer Menge von Mitarbeiterinteressen, Kundenwünschen und Interessen des Managements gegenüber. Eine Methode soll diese Zielevielfalt meistern, indem Vereinbarungen getroffen werden, die ein breites Spektrum an Interessen berücksichtigen.

Auch der Lösungsraum, also die Menge der als gestaltbar angesehenen Aspekte, wird durch die verwendete Methode begrenzt. Technikorientierte Methoden beschränken sich oftmals auf rein technische Lösungen, die organisatorische Maßnahmen versäumen. So wird beispielsweise bei der Einführung von Standardsoftware immer wieder versucht, die bestehende Organisation bestmöglich zu unterstützen, anstatt neue organisatorische Lösungen zu prüfen, die durch die Standardsoftware ermöglicht werden. Bei CSCW Systemen ist aber eine ganzheitliche Gestaltung und Optimierung von IuK-Technologie und Organisation angebracht, da verfügbare IuK-Technologie einerseits die Verteilung von Aufgaben und Ressourcen beeinflusst und andererseits selbst eine Ressource ist, die es zu verteilen gilt. So werden Workflowmanagement Systeme und Groupware ohne eine Weiterentwicklung der Organisation nur einen Bruchteil ihres potentiellen Nutzens entfalten können.

Zuletzt hat eine Methode auch einen Adressaten, indem sie Annahmen über die Fähigkeiten des Modellierers und die Rollenverteilung in Gestaltungsprojekten trifft. Hier soll davon ausgegangen werden, daß es einen Methodenspezialisten gibt, der als interner oder externer Berater agiert. Dies ermöglicht eine höhere Methodenkomplexität, die aber auf der anderen Seite durch die Integration von Projektmanagern, Auftraggebern und betroffenen Mitarbeitern begrenzt wird. D.h., die Vorgehensweise und die Modelle müssen gegenüber diesen anderen Rollen kommunizierbar sein.

### 9.5.2 Elemente der Methode

Bevor beispielhaft Ansätze einer entsprechend geeigneten Methode skizziert werden können, müssen zunächst noch die konstituierenden Elemente von modellgestützten Gestaltungsmethoden erörtert werden. Eine weit verbreitete Unterscheidung zerlegt jede Methode in Vorgehensweise und Beschreibungssprache (Notation), die im folgenden aber um drei weitere wesentliche Elemente ergänzt wird.

Zunächst läßt sich eine Schicht der Konzepte herauslösen, welche als Methodenglossar dokumentiert werden kann. Diese Konzepte prägen die Problemsicht der Methode und stellen die Basisbegriffe für die Beschreibungssprache. Bei objektorientierten Methoden sind das grund-

legende Vereinbarungen, was unter Objekten, Klassen, Generalisierung, Verhalten, usw. zu verstehen ist. Geschäftsprozeßorientierte Methoden fokussieren statt dessen Leistungsflüsse, realisierende Geschäftsprozesse, Stellen und weitere. Das Glossar muß auch mit Hilfe von Entscheidungskriterien Anleitung liefern, ob ein konkreter Sachverhalt mit Hilfe des Konzeptes abgebildet werden soll oder ein anderes Konzept geeigneter ist. So müssen beispielsweise objektorientierte Methoden Hinweise liefern, wann etwas als Klasse und wann als Attribut modelliert werden soll (vgl. [Booch94], S.81ff und S.103f).

Auf diesen Konzepten baut die Beschreibungssprache auf, die mittels einer Notationssyntax festlegt, wie die Konzepte dargestellt werden, welche Aspekte der Konzepte und welche Beziehungen zwischen den Konzepten dargestellt werden. Die Notationsmöglichkeiten umfassen nie alle denkbaren Beziehungen zwischen den Konzepten, sondern nehmen eine Auswahl und Priorisierung vor. So genießen bei objektorientierten Methoden die Klassenstruktur mit ihren Generalisierungs- und Aggregationsbeziehungen hohe Priorität, wohingegen bei geschäftsprozeßorientierten Methoden die Leistungsbeziehungen zwischen Stellen und die Ablaufbeziehungen zwischen Tätigkeiten die Struktur des Gesamtmodells beherrschen.

Die Vorgehensweise leitet mit Hilfe von Phasenmodellen schrittweise die Modellierung an. Oft werden dabei hierarchische Konzepte verwendet, die zwischen einem Mikro- und einem Makro-Prozeß unterscheiden. Jeder Schritt hat typischerweise ein Modell in einem bestimmten Status zum Ergebnis. Einem früher eher strikten Verständnis der Phasen steht heute eine iterative Vorgehensweise gegenüber, die Rücksprünge in den Phasen erlaubt und empfiehlt.

Da die Modellerstellung und Modellverwertung arbeitsteilig erfolgt, geben auch viele Methoden Hinweise, wer idealerweise die einzelnen Schritte durchführt und wer beteiligt wird. Um hier übertragbare Hinweise geben zu können, wird zusätzlich ein Rollenmodell verwendet, welches die wesentlichen Gruppen anhand ihrer Situation, Interessen und Kompetenzen voneinander abgrenzt.

Um die verschiedenen Rollen in ihrer Zusammenarbeit zu unterstützen, sind verschiedene Kommunikationstechniken in einer der jeweiligen Aufgabenstellung angemessenen Weise einzusetzen. Diese Techniken strukturieren die Kommunikation beispielsweise zwischen dem Auftraggeber und dem Modellierer oder zwischen dem Modellierer und den Modellierten. So können dafür halbstrukturierte Interviews, Fragebögen, Workshops oder moderierte Konferenzen eingesetzt werden. Die Kommunikation kann der Informationsgewinnung dienen oder die Konsensbildung bzw. Konfliktlösung anstreben.

### **9.5.3    Ansatz zum Element Vorgehensweise**

Um einzelne Konsequenzen aus dem bisherig gesagten zu verdeutlichen, werden nun exemplarisch Umriss der Vorgehensweise dargelegt. Dazu wird zunächst der prinzipielle Charakter der modul-basierten Vorgehensweise mit Phasenmodellen verglichen. Im Abschnitt 9.5.3.2 wird das für die Vorgehensweise zentrale Modul Vereinbarung vorgestellt und im darauf folgenden Abschnitt mit den weiteren Modulen Analyse, Gestaltung und Umsetzung in Verbindung gebracht. Danach werden noch zusätzliche Aspekte innerhalb der Analyse und der Gestaltung betrachtet. Abschnitt 9.5.3.4 beschäftigt sich dann mit der Notwendigkeit die Modellierungssprache abhängig von den vereinbarten Zielen zu konkretisieren. Der Abschnitt

9.5.3.5 zeigt abschließend den Rhythmus zwischen der Informationsbeschaffung und der Integration der Information.

### **9.5.3.1 Vom Wasserfallmodell zum inkrementellen Zielfindungsprozeß**

Die meisten Vorgehensweisen gliedern sich in verschiedene Phasen, die zunächst tatsächlich als ein sequentielles, schrittweises Vorgehen verstanden wurden. Was bei überschaubaren Systemen angemessen war, versagte bei zunehmender Komplexität der Systeme und Aufgaben. So werden beispielsweise in der Softwareentwicklung nach solchen Wasserfallmodellen Irrtümer erst entdeckt, wenn sie nur noch mit unverhältnismäßig großem Aufwand behoben werden können. Eine Weiterentwicklung stellten die Spiralkonzepte dar, in denen die oben genannten Phasen mehrmals durchlaufen werden, und damit das Risiko durch Irrtümer in einem Durchlauf deutlich verringert wird. Die Weiterentwicklung zum Rapid Prototyping legt eine nochmals verstärkte Betonung auf die Partizipation. Wenn heutzutage also eine Vorgehensweise vorgestellt wird, folgt nach der Beschreibung der einzelnen Phasen üblicherweise der Hinweis, daß diese Phasen nicht streng in dieser Reihenfolge bearbeitet werden müssen. Statt dessen sollen Rücksprünge und wiederholte Durchläufe ermöglicht werden. Dieser Gedanke soll im folgenden weitergeführt werden, indem auf den Begriff Phase (der immer eine Sequenz intendiert) verzichtet wird und statt dessen von Modulen als den vielseitig einsetzbaren Bausteinen einer Vorgehensweise gesprochen werden.

Die iterativen Vorgehensweisen sind schon in hohem Maße für die Analyse und Gestaltung komplexer Systeme geeignet. Bei der Betrachtung von Organisationen kommt aber noch eine Unsicherheit hinzu: Die organisatorischen Ziele und Restriktionen sind zunächst unklar, widersprüchlich und verändern sich im Laufe der Analyse und Gestaltung. Soll diesem Verhalten der Ziele und Restriktionen Rechnung getragen werden, muß der Gestaltungsprozeß selbst als ein „konstruktiver Zielfindungsprozeß“ (vgl. [Fisch90], S.22f) aufgefaßt werden. Als wesentliches Modul für den Zielfindungsprozeß wird die Vereinbarung im folgenden ausgeführt.

### **9.5.3.2 Modul Vereinbarung**

Das Modul Vereinbarung hat die Aufgabe, den Analyse-, Gestaltungs- und Umsetzungsprozeß zu lenken, indem eine gemeinsame Sicht der Dinge (Ziele, Probleme, Lösungen...) angestrebt wird und diesbezügliche Konflikte auf einer sachlichen Ebene ausgetragen werden. Dazu müssen Ergebnisse der vorangegangenen Aktivitäten begutachtet und daraus resultierende Schritte zwischen den beteiligten Akteuren vereinbart werden. Dies geschieht mit Hilfe von Projektaufträgen, welche der weiteren Analyse, Gestaltung und Umsetzung Ziele und Rahmenbedingungen setzen.

Da das Modul Vereinbarung so der Ort wesentlicher Entscheidungen ist, dienen die Projektaufträge zu Analyse und Gestaltung der Entscheidungsvorbereitung und haben damit den Charakter eines Beratungsauftrages: Der Auftraggeber fordert vom (internen oder externen) Berater als Ergebnis eines Analyseauftrags kein eindeutig beschriebenes Problem, sondern möchte eine Menge von Problemvorschlägen, aus denen dann die eigene Auswahl und Priorisierung vorgenommen werden kann. Allerdings verlangt er auch die nötigen Zusatzinformationen, die ihn in die Lage versetzen, Schwerpunkte zu setzen oder gegebenenfalls weitere Analyseaufträge zu formulieren. Ebenso wird von einem Gestaltungsauftrag keine fertige Lösung erwartet, sondern eine Auswahlmenge von Lösungsmöglichkeiten mit Zusatzinformationen zu den jeweiligen Konsequenzen.

Durch diese Aufgabenstellung wird der Aspekt der Partizipation für das Modul Vereinbarung besonders relevant. Hier müssen Wege für eine Beteiligung aufgezeigt werden, die einerseits vom Aufwand vertretbar sind und vom Management akzeptiert werden und andererseits den Beteiligten größtmögliche Mitverantwortung geben. Die Beteiligung findet hierbei auf drei Ebenen statt: Das größte Maß an Mitbestimmung genießen die Mitglieder des Auftraggeberteams, da sie den weiteren Projektverlauf bestimmen. Das Beraterteam hat durch seine Schlüsselrolle in der Entscheidungsvorbereitung den zweitstärksten Einfluß. Die in der Analyse oder Gestaltung beteiligten Personen schließlich haben nur über das Beraterteam Einfluß, wobei dieser Einfluß gerade bei einem neutralen Beraterteam nicht zu unterschätzen ist. Hier kann das Beraterteam bei der Artikulation von spezifischen Sichtweisen, Problemverständnissen und Zielen behilflich sein.

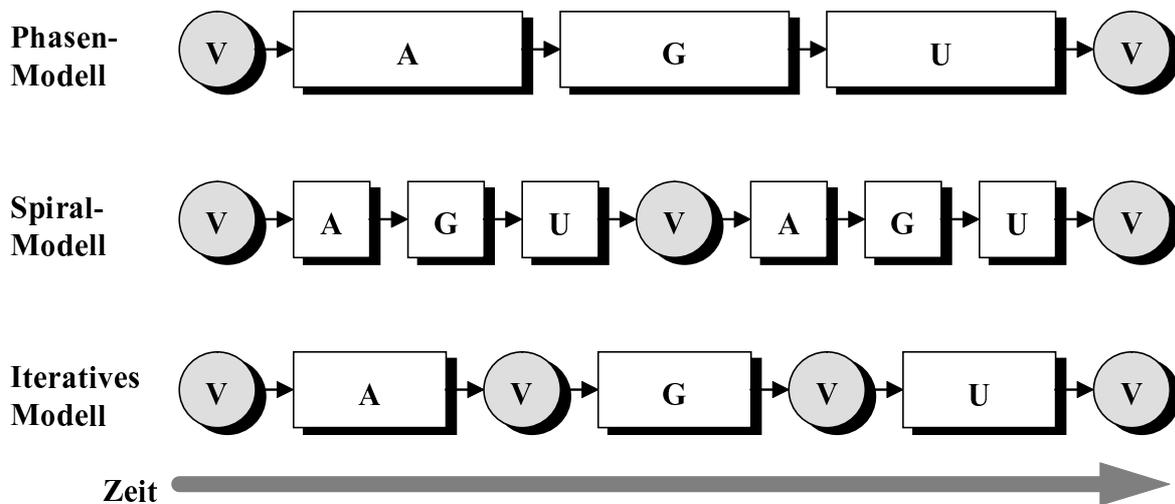
Gegebenenfalls wird das Modul Vereinbarung auch der Ort der Konfliktbehandlung sein, an dem die schon in Abschnitt 9.4.2 angesprochenen sich widersprechenden Wahrnehmungen, Empfindungen und Interessen aufgedeckt und, wo möglich, auch geschlichtet werden. Hierbei kann auf zahlreiche Konfliktbehandlungsstrategien zurückgegriffen werden. Im Bezug auf das hier vorgestellte Vorgehensmodell sind vor allem die Moderation und die Prozeßbegleitung erwähnenswert.

Bei der Moderation versucht ein Moderator im Rahmen der Vereinbarungsschritte an Ort und Stelle auftretende Probleme sowie inhaltliche und prozedurale Differenzen zu korrigieren. Es wird davon ausgegangen, daß die Parteien die Konflikte nach einigen Interventionen selbst bewältigen können. Damit ist diese Art der Intervention vor allem für Konflikte in frühen Phasen geeignet, in denen die Konfliktparteien noch kooperationsbereit und die Fronten noch nicht allzu verhärtet sind.

Im Rahmen der Prozeßbegleitung arbeiten die Konfliktparteien mit Hilfe eines Prozeßbegleiters an bereits länger fixierten Perzeptionen, Attitüden, Intentionen oder Verhaltensweisen. Dazu arbeitet der Prozeßbegleiter mit den Parteien sowohl getrennt, als auch in gemeinsamen Sitzungen, die ebenso konfrontierenden wie auch zusammenführenden Charakter haben können. Aufgabe des Prozeßbegleiters ist es, gefestigte Rollen und Beziehungen wieder aufzulockern und dafür zu sorgen, daß die Organisation bei Bedarf entsprechend umgestaltet wird. Dabei muß sich der Prozeßbegleiter um den Abbau bestehender Barrieren gegenüber der Konfliktbehandlung bemühen und als Vermittler oder auch als Moderator und Trainer auftreten. Diese Art der Intervention empfiehlt sich vor allem in eingefahrenen Konflikten, in denen bereits entsprechende Klischees oder Image-Kampagnen aufgebaut wurden und das Konkurrenzdenken der Parteien stärker ist als eventuell denkbare Kooperationsbemühungen.

Aus Sicht des organisationalen Lernens kommt diesem Modul ebenfalls zentrale Bedeutung zu. Der Gestaltungsprozeß selbst muß als ein Lernprozeß verstanden werden, da hier Wissen über zukünftige Handlungsmöglichkeiten, Organisationsformen und Möglichkeiten der IuK-Technologie gewonnen wird. Um dies zu ermöglichen, muß der Gestaltungsprozeß einem Lernzyklus gleichen, in dem auf Perzeption, Interpretation und Probehandeln schließlich das Feedback erfolgt, das erst die Validität der Handlungshypothesen beurteilbar macht. Eine wesentliche Aufgabe des Moduls Vereinbarung ist es daher, die Handlungshypothesen der vorausgegangenen Projektaufträge an den erzielten Ergebnissen zu messen, und daraus neue Hypothesen über mögliche Schwachstellen, Verbesserungsmöglichkeiten und umsetzbare Veränderungen zu generieren.

**Abb. 1: Vorgehensweisen als Sequenz der Module Vereinbarung, Analyse, Gestaltung und Umsetzung**



### 9.5.3.3 Die Module Analyse, Gestaltung und Umsetzung und ihre Vernetzung

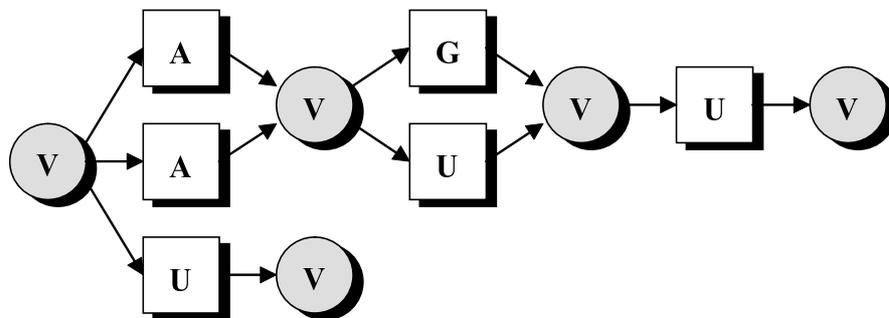
Als weitere Module gibt es in Analogie zu vielen anderen modellgestützten Methoden die Analyse, die Gestaltung und die Umsetzung:

Analyse	Modellierung des Istzustandes und Identifikation der Schwachstellen
Gestaltung	Modellierung möglicher Sollzustände
Umsetzung	Implementierung der IuK-Technologie und Qualifikation der Mitarbeiter

Die Module besitzen zunächst eine Allgemeingültigkeit, daß sich auch oben genannte Vorgehensweisen damit beschreiben lassen (vgl. Abbildung 1).

Um aber aus diesen Modulen einen konstruktiven Zielfindungsprozeß zu generieren, bedarf es noch einer Einschränkung: Jedes A-, G- oder U-Modul muß sowohl als Vorgänger als auch als Nachfolger jeweils genau ein V-Modul besitzen. Das Vorgängermodul erteilt den Auftrag, in dem die relevanten Ziele, Restriktionen, Zuständigkeiten und Budgets vereinbart werden. Das Nachfolgemodul nimmt die Ergebnisse und das Feedback des Moduls entgegen, wählt aus den angebotenen Möglichkeiten aus und entscheidet über den Erfolg und die weiteren Konsequenzen. Wird die traditionelle Sequenz von Analyse, Gestaltung und Umsetzung fallen gelassen und durch diese Einschränkung ersetzt, sind sehr verzweigte Netzwerke von Gestaltungsprojekten darstellbar (vgl. ein Beispiel in Abbildung 2). Diese Netzwerke sind allerdings trotz ihrer Komplexität leicht handhabbar, weil sie aus der wiederholten Anwendung einer einzigen primitiven Produktionsregel hervorgehen. Sie scheinen auch erheblich besser in der Lage, reale, nicht komplett durchstrukturierte, aber trotzdem erfolgreiche Projekte abzubilden.

**Abb. 2: Projektauftragsnetzwerke aus den Modulen Vereinbarung, Analyse, Gestaltung und Umsetzung**



#### 9.5.3.4 Das Methodendesign für Analyse und Gestaltung

Jede Methode bietet in ihrer Vorgehensweise und in ihrer Beschreibungssprache einen Überfluß an Möglichkeiten, wodurch sie für eine große Bandbreite an Aufgabenstellungen geeignet sein soll. Wird nun eine ganz konkrete Aufgabenstellung bearbeitet, muß aus dem Überfluß der Teil herausgefiltert werden, der für die speziellen Problemcharakteristika und Zielsetzungen relevant ist. So wird beispielsweise bei der Einführung von SAP R/3 mit Hilfe des ARIS Toolsets die Erstellung eines sogenannten Konventionenhandbuches in der Anfangsphase des Projektes empfohlen, welches Vorgaben zu den Diagrammtypen, den Objektattributen und zum Layout setzt.

Wird nun aber ein inkrementeller Zielfindungsprozeß angenommen, bei dem zu Beginn nicht alle Restriktionen, Möglichkeiten und Ziele bekannt oder vereinbar sind, ist ein einmaliges Methodendesign zu Beginn des Projektes (bspw. durch solch ein Konventionenhandbuch) nicht mehr ausreichend. Statt dessen kann immer wieder nach zentralen Entscheidungen eine Anpassung der Modellierungspraxis notwendig sein. Eine Methode kann diesem Problem ausweichen, indem sie sich auf einen eng umgrenzten Gestaltungsbereich beschränkt. Eine Methode zur Optimierung von Geschäftsprozessen bezüglich der Durchlaufzeit beispielsweise hätte dieses Methodendesign kaum nötig.

Soll diese Eingrenzung nicht in Kauf genommen werden und außerdem neben der Beschreibungssprache auch die Kommunikationstechniken und die Vorgehensweisen in die Betrachtung mit einbezogen werden, muß die Methode im Modul Methodendesign Anleitung geben,

- wie aus den angebotenen Komponenten der Beschreibungssprache, der Kommunikationstechniken und des Vorgehens die angemessenen ausgewählt werden,
- wie die angebotenen Komponenten der Beschreibungssprache angemessen verfeinert oder spezialisiert werden,
- wie die Beschreibungssprache um zusätzliche Komponenten ergänzt wird.

### 9.5.3.5 Der Wechsel zwischen Explikation und Integration bei Analyse und Gestaltung

Steht für einen bestimmten Analyse- oder Gestaltungsauftrag die zu verwendende Modellierungsmethode fest, bewegt sich die weitere Modellierungsarbeit zwischen zwei Polen: Zunächst müssen durch den Modellierer die relevanten Informationen der Wissensträger und Beteiligten in Erfahrung gebracht werden. Darauf müssen die unterschiedlichen Teilinformationen zusammengeführt und integriert werden. Bei sehr unterschiedlichen Sichtweisen mag dies nicht mit dem ersten Mal gelingen und es muß eine weitere Informationsbeschaffung erfolgen. Diese Iteration kann abgebrochen werden, wenn ein ausreichender Konsens über den Istzustand und die damit verbundenen Probleme bzw. über die möglichen Lösungsansätze erzielt wurde. Durch diesen Wechsel wird aus Sicht der Konzepte des organisationalen Lernens sichergestellt, daß zum einen die Organisationsmitglieder Gelegenheit haben, ihr individuelles Wissen einzubringen (Explikation), zum anderen wird auch vermieden, daß dieses Wissen unverbunden, widersprüchlich und von konträren Annahmen ausgehend nebeneinander steht, statt dessen ergibt sich ein konsistentes Ganzes (vgl. hierzu auch [Nonaka92]).

Der Integrationsprozeß wird durch unterschiedliche Rollen der Beteiligten erschwert, wie sie aus asymmetrischen Beziehungen entstehen. Auf zwei Arten dieser Beziehungen muß dabei besonders geachtet werden: die Weisungsbeziehung zwischen dem Vorgesetzten und dem Untergebenen, und die Leistungsbeziehung zwischen dem internen Kunden und dem internen Lieferanten. In beiden Fällen empfiehlt es sich, zunächst getrennte Modelle zu erstellen. Im zweiten Schritt können sie gegenübergestellt und auf Konfliktpotential geprüft werden. Kann in solch einer Situation eine Einigung nicht in der beabsichtigten Zeit herbeigeführt werden, so ist dies ein Indiz für Interessengegensätze, wenn nicht sogar schon für offen ausgetragene Konflikte. Hier ist es dann Aufgabe des folgenden Vereinbarungsmoduls, einen Ausgleich zu finden.

Eine Modellierungssprache, welche diesen Wechsel zwischen Explikation und Integration transparent machen soll, muß zeigen, wie breit der Konsens zu einem konkreten Modell ist. Zunächst kann ein Modell lediglich ein „persönliches“ Modell sein, d.h. ein Modell aus der Sicht genau einer Person. Im Zuge der Integration kann ein Modell die Sicht einer Gruppe oder Abteilung widerspiegeln und schließlich im günstigsten Fall die gemeinsame Sicht aller beteiligten Personen und Gruppen. Dabei muß dieser Geltungsbereich von dem inhaltlich abgedeckten Bereich unterschieden werden: Eine Person kann eine Vorstellung zu den gesamten Abläufen im Unternehmen haben, trotzdem ist dies zunächst nur ihre Sicht, und nicht die aller an diesen Abläufen Beteiligten. Ein Modell enthält also sowohl das Selbstbild der Gruppe bzw. Person als auch das Fremdbild der nicht dazugehörenden Gruppen und Personen.

## 9.6 Resümee und Ausblick

Im Rahmen dieses Beitrags wurden die Ansätze der Partizipation, des Konfliktmanagements und des organisationalen Lernens herausgegriffen und ihre Konsequenzen für eine Gestaltungsmethode für CSCW Systemen aufgezeigt. Dabei wurde lediglich auf die Vorgehensweise eingegangen. Die exemplarisch herausgegriffenen Ansätze der Organisationsgestaltung erwiesen sich dabei als relevant und übertragbar für die Vorgehensweise einer Modellierungsmethode. Aber auch für die weiteren Methodenbestandteile wie die Konzepte, die Beschreibungssprache, das Rollenmodell und die Kommunikationstechniken können Hinweise verwertet und so zu einer Weiterentwicklung der technikorientierten Methoden nutzbar gemacht werden.

**Literatur**

[Booch94]

Booch, Grady: Object Oriented Analysis and Design with Applications. 2nd ed. Redwood: The Benjamin / Cummings Publishing Company 1994

[Cobb93]

Cobb, Anthony T.: A Systems View of Organizational Politics, in: Dlugos, Günter (Hrsg.); et al.: Organizational Politics, Gabler, Wiesbaden 1993

[Fisch90]

Fisch, Rudolf; Wolf, Michael F.: Die Handhabung von Komplexität beim Problemlösen und Entscheiden, in: Fisch, Rudolf (Hrsg.); et al.: Vom Umgang mit Komplexität in Organisationen. Konzepte – Fallbeispiele – Strategien, Universitätsverlag Konstanz 1990

[Fischer94]

Fischer, Thomas: Koordination betriebswirtschaftlicher Regelungsaufgaben im Rahmen eines Integrierten Informationssystems der Unternehmung. Renningen-Malmsheim: expert Verlag 1994

[Gaitanides83]

Gaitanides, Michael: Prozeßorganisation. Entwicklung, Ansätze und Programme prozeßorientierter Organisationsgestaltung. München: Verlag Franz Vahlen 1983

[Glasl97]

Glasl, Friedrich: Konfliktmanagement – ein Handbuch für Führungskräfte, Beraterinnen und Berater. 5. Aufl. Verl. Freies Geistesleben, Bern, Stuttgart 1997

[Leavitt79]

Leavitt, H.J.: Grundlagen der Führungspsychologie. 2. Aufl. Moderne Industrie, München 1979

[Lullies98]

Lullies, Veronika; Pastowsky, Marc; Grandke, Sven: Geschäftsprozesse optimieren – ohne Diktat der Technik. In Harvard Business Manager 2/ 1998, S.65-72

[McGrath90]

McGrath, J.E.: Time matters in groups. In: Galegher, J., Kraus, R., Egido, C.: Intellectual Teamwork (S. 23-61). Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, New York 1990

[Nagl97]

Nagl, Anna: Lernende Organisation, Entwicklungsstand, Perspektiven und Gestaltungsansätze in deutschen Unternehmen. Eine empirische Untersuchung. Shaker Verlag, Aachen 1997

[Nonaka92]

Nonaka, I.: Wie japanische Konzerne Wissen erzeugen. In: Harvard Manager 1992, Nr. 2, S. 95-103.

[Oberquelle91]

Oberquelle, H. (Hrsg.): Kooperative Arbeit und Computerunterstützung. Verlag für Angewandte Psychologie, Stuttgart 1991

[Scheer94]

Scheer, August-Wilhelm: Wirtschaftsinformatik. Referenzmodelle für industrielle Geschäftsprozesse. 5. Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag 1994

[Schüpfbach95]

Schüpfbach, Heinz: Analyse und Bewertung von Arbeitstätigkeiten, in: Schuler, Heinz (Hrsg.); et al.: Lehrbuch Organisationspsychologie, 2., korr. Aufl., Verlag Hans Huber, Bern, Göttingen, Toronto, Seattle 1995

[Strohm93]

Strohm, O.; Kuark, J.K.; Schilling, A.: Integrierte Produktion – Arbeitspsychologische Konzepte und empirische Befunde; in: Cyranek, G.; Ulich, E. (Hrsg.): CIM – Herausforderung an Mensch, Technik, Organisation (S. 129-140); Schriftenreihe Mensch, Technik, Organisation (Hrsg. Ulich, E.), Band 1; Zürich: vdf Verlag der Fachvereine, Stuttgart: Teubner

[Ulich97]

Ulich, E.: Mensch-Technik-Organisation.; in: Ulich, E. (Hrsg.): Unternehmen arbeitspsychologisch bewerten – Ein Mehr-Ebenen-Ansatz unter besonderer Berücksichtigung von Mensch, Technik und Organisation, vdf, Zürich 1997

[Weick85]

Weick, Karl E.: Der Prozeß des Organisierens, Suhrkamp, Frankfurt am Main 1985



## 10 Softwareentwicklung in komplexen Unternehmensverbänden durch Berücksichtigung der organisatorischen Veränderungsprozesse

*Beate Stoffels, Kirsti Grobel, Klaus Henning  
Lehrstuhl Informatik im Maschinenbau (HDZ/IMA), RWTH Aachen  
Sebastian Kutscha,  
sd&m GmbH + Co KG, München*

### 10.1 Abstract

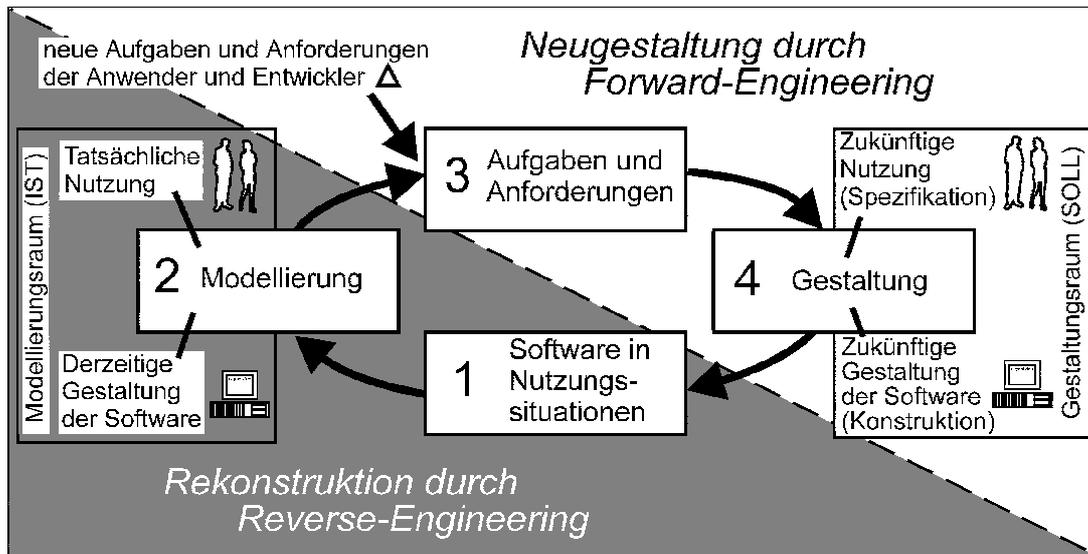
Selbst bei der Entwicklung neuer Softwaresysteme müssen die vorhandenen Systeme berücksichtigt werden, da sie Arbeitsabläufe und Organisationsstrukturen abbilden. Der Softwareentwicklungsprozeß kann unerwartete Entwicklungen auf organisatorischer Ebene auslösen, die sogar den Projekterfolg insgesamt gefährden können. Findet die Softwareentwicklung zudem in komplexen Unternehmensverbänden statt, sind oftmals die Aufgaben, Rollen und Interessen der beteiligten Unternehmen unklar. Zusätzlich zur rein technischen Software-Neu-Entwicklung muß daher der technische und organisatorische Gesamtzusammenhang des bestehenden Systems in den Designprozeß mit einbezogen werden. Ausgehend von einem großen Softwareprojekt (> 100 Personenjahre auf Entwicklerseite, Laufzeit > 4 Jahre), in dem Händler eines weltweiten Vertriebsnetzes Zugriff auf eine zentrale Datenbank beim Hersteller erhalten sollen, ist ein Vorgehensmodell zur Planung, Abwicklung und Bewertung des Projekts entwickelt worden. Dieses basiert auf der Identifizierung der verschiedenen Nutzergruppen und auf dem Task-Artifact-Cycle als grundsätzliches Vorgehensmodell für Reengineering-Projekte jeweils auf einer organisatorischen und technischen Projektebene.

### 10.2 Problemfelder in komplexen Softwareentwicklungs-Projekten

Die Entwicklung komplexer Softwaresysteme kann heute nicht mehr als rein technischer Designprozeß „auf der grünen Wiese“ betrachtet werden. Vorhandene Systeme müssen berücksichtigt werden, die nicht nur aus Technik, sondern auch aus Menschen und Organisationen bestehen. Die Software bildet Arbeitsabläufe und Organisationsstrukturen ab. Der Softwareentwicklungsprozeß kann unerwartete Entwicklungen auf organisatorischer Ebene auslösen, die ein Ausmaß haben können, daß sogar der Projekterfolg insgesamt gefährdet sein kann. Die große technische Komplexität der Softwareprojekte auch aufgrund der über Jahrzehnte hinweg gewachsenen bestehenden Systeme wird in organisatorischer Hinsicht dadurch verstärkt, daß der Entwickler mit vielfältigen Interessengruppen beim Kunden konfrontiert wird. So kann aus einer ursprünglich technischen Fragestellung eine Fragestellung werden, bei der die Neugestaltung von Geschäftsprozessen verschiedener Nutzer der Software in den Vordergrund rückt. Zusätzlich zur rein technischen Software-Neu-Entwicklung muß daher der technische und organisatorische Gesamtzusammenhang des bestehenden Systems in den Designprozeß mit einbezogen werden. Dadurch enthält die Software-Neu-Entwicklung Reengineering-Anteile auf technischer wie auch organisatorischer Ebene. Findet die Softwareentwicklung zudem in komplexen Unternehmensverbänden statt, sind oftmals die Aufgaben, Rollen und Interessen der beteiligten Unternehmen unklar.

Ausgehend von einem großen Softwareprojekt (> 100 Personenjahre auf Entwicklerseite, Laufzeit > 4 Jahre), in dem Händler eines weltweiten Vertriebsnetzes Zugriff auf eine zentrale Datenbank beim Hersteller erhalten sollen, ist daher ein Vorgehensmodell zur Planung,

**Abb. 1: Methode für das Software-Reengineering (Kesselmeier, 1997)**



Abwicklung und Bewertung des Projekts entwickelt worden. Dieses basiert zum einen auf dem Task-Artifact-Cycle als grundsätzliches Vorgehensmodell für Reengineering-Projekte. Zum anderen auf der Unterscheidung verschiedener Nutzergruppen und der Anwendung des Task-Artifact-Cycles jeweils auf einer organisatorischen und technischen Projektebene.

### 10.3 Projekthintergrund der Fallbeispiele

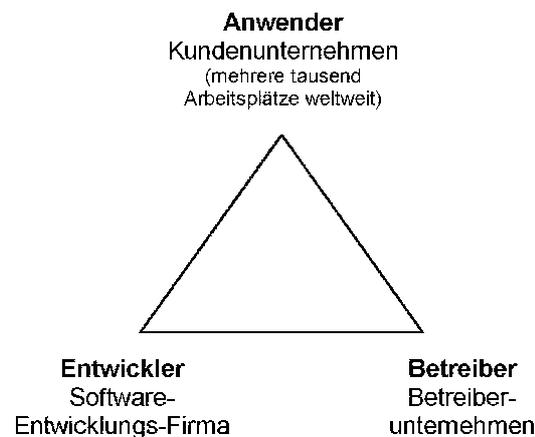
Grundlage für diese Untersuchung ist ein Vertriebsprojekt, ein Business Process Reengineering-Projekt, das die Verkürzung der Lieferzeiten sowie eine größere Transparenz der Vertriebsprozesse zum Ziel hat. Erreicht werden soll dies durch die Zusammenfassung von Bestell-, Produktions- und Distributionsdaten in einer zentralen Datenbank und durch Schaffung der Möglichkeit, Produktionskapazitäten direkt in dieser Datenbank zu buchen. Dieses Verfahren ist vergleichbar mit der Platzbuchung für Passagiere in Flugzeugen.

Betroffen von diesem Projekt ist die gesamte Vertriebsorganisation, bestehend aus einer Zentrale, verschiedenen Großhändlern sowie Händlern auf allen Kontinenten und deren Verkäufern. Insgesamt sollen mehrere tausend Arbeitsplätze an die Datenbank angeschlossen werden, auf der rund um die Uhr Kapazitätsbuchungen vorgenommen werden können. Diese Umstrukturierung umfaßt neben der Neuentwicklung von Software auch eine parallele Umstrukturierung der Vertriebsprozesse und verändert damit sowohl die Arbeitsprozesse der betroffenen Anwender als auch die Beziehungen der Vertriebseinheiten untereinander.

### 10.4 Konzepte für Reengineering-Projekte

Kesselmeier (1997) hat aus dem Task-Artifact-Cycle von Carroll (1991) eine Methode für das Software-Reengineering (Abb. 1) entwickelt, die für das Software-Reengineering zwei Phasen unterscheidet: die Rekonstruktion durch Reverse-Engineering und die Neugestaltung durch Forward-Engineering. Wesentliche Eigenschaften dieser Methode sind unter anderem die

**Abb. 2: Nutzertypen von Software-Systemen**



- explizite Berücksichtigung der derzeitigen technischen Gestaltung und der tatsächlichen Nutzung (Phasen 1 und 2) und das
- iterative Vorgehen im Sinne eines kontinuierlichen Gestaltungs- und Verbesserungsprozesses.

Aufbauend auf der Arbeit von Kesselmeier (1997) entwickelt Grobe (1998) ein Handlungskonzept, das Ansätze des Reengineering auf der organisatorischen Ebene mit Ansätzen des Reengineering auf der technischen Ebene, also des Software-Reengineering verbindet. Parallel zu dem Technikentwicklungsprozeß nach Kesselmeier (1997) wird hier die organisationsbezogene Analyse und Gestaltung durchgeführt. Dabei werden wiederum vier Arbeitsschritte durchlaufen:

1. Analyse der organisationsbezogenen Ist-Situation
2. Modellierung mit dem OSTO-Systemmodell
3. Organisationsbezogene Aufgaben und Anforderungen
4. Gestaltung in Pilotphasen

Aufbauend auf den Arbeiten zum Software-Reengineering von Kesselmeier (1997) bietet das Handlungskonzept von Grobe (1998) eine Methodik für allgemeine Reengineering-Projekte, das technische und organisatorische Aspekte gleichermaßen berücksichtigt und miteinander verbindet.

### **10.5 Entwicklung des Vorgehensmodells**

Hier wird nun ein Vorgehensmodell zur Unterstützung komplexer Softwareentwicklungs-Projekte in zwei Stufen vorgeschlagen: erstens die Identifizierung der Nutzergruppen, deren Aufgaben, Ziele und organisatorische Einbindung; zweitens die Anwendung des Handlungskonzeptes von Grobe für jede der spezifischen Nutzergruppen auch für Software-Neu-Entwicklung, sobald sie in gewachsene Unternehmensstrukturen eingreift.

### 10.5.1 Nutzergruppen

Im Projekt ist neben der Software-Entwicklungsfirma und dem Kundenunternehmen auch der Betreiber der Rechenzentren und der Anwendungssoftware des Kundenunternehmens beteiligt. Dabei war die Aufgabenteilung ursprünglich in folgender Weise vorgesehen: Die organisatorische Umgestaltung der Vertriebsprozesse sollte von einem Projektteam des Kundenunternehmens (Anwender) vorgenommen werden; die Softwareentwickler (Entwickler) sahen ihre Aufgabe in der technischen Realisierung der zugehörigen Software; Aufgabe der Betreiber des Rechenzentrums (Betreiber) war der Betrieb des Altsystems und der Betrieb der neuen Software. Die verschiedenen Unternehmen und deren verallgemeinerte Rollen im Projekt zeigt Abb. 2. Ein Reengineering des Altsystems war nicht vorgesehen.

Die einzelnen Rollen lassen sich wie folgt charakterisieren:

*Anwender (auch Endanwender):*

Ziel der Software ist, den Anwender in seiner Arbeitsaufgabe zu unterstützen. Lediglich beim Anwender kann die Software daher für das Unternehmen Nutzen bringen, indem die Arbeitsprozesse besser, schneller und effektiver ausgeführt werden.

*Betreiber:*

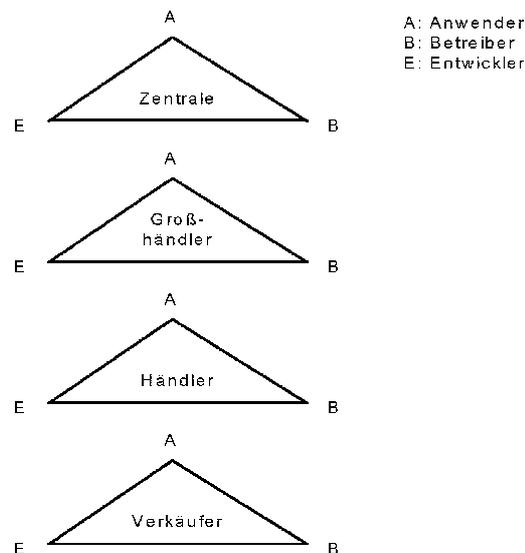
Die Betreiber sind die Mitarbeiter der Rechenzentren und EDV-Abteilungen, die dafür sorgen, daß die Anwendungssoftware und die zum Betrieb der Anwendungssoftware benötigte Hardware- und Basissoftware sowie eventuelle Netzverbindungen sicher zur Verfügung stehen. Sie liefern damit die technische Basis sowohl für die Anwendung als auch für die Entwicklung. Aus Sicht des Kundenunternehmens ist der Betrieb des Softwaresystems ein Kostenfaktor.

*Entwickler:*

Während eines Softwareprojekts gehören die Entwickler häufig zu einer Softwarefirma. Entwickler können jedoch auch Mitarbeiter des Kunden- oder Betreiberunternehmens sein, die nach Abschluß einer Entwicklungsphase im Betrieb selbst die Wartung und Weiterentwicklung der Software durchführen. Beide sind in Anlehnung an Kesselmeier (1997) Zulieferer für den Anwender (als Nutzer der Funktionalität) und den Betreiber (als Nutzer der Strukturen).

Die Identifizierung der einzelnen Nutzergruppen ist bedeutend, um deren Interessen und Kräfte im Projektverlauf abschätzen und damit in die Softwareentwicklung mit einbeziehen zu können. Die Bedeutung der einzelnen Nutzergruppen kann je nach Art des Projekts unterschiedlich sein. Charakteristisch für das Beispielprojekt ist, daß für die Softwareentwickler beide Gruppen, Anwender und Betreiber eine wichtige Rolle spielen, da sowohl Altsysteme abgelöst werden müssen als auch neue Geschäftsprozesse implementiert werden sollen. Die Komplexität wird zusätzlich dadurch erhöht, daß die charakteristischen Nutzertypen, wie Abb. 3 zeigt, potentiell auf allen Stufen der Vertriebshierarchie vorkommen können. Das bedeutet zum Beispiel, daß dieselben Module der neuen Software von Mitarbeitern in der Zentrale, beim Großhändler und beim Händler genutzt werden. Die jeweiligen Anwender nutzen die einzelnen Softwaremodule unterschiedlich häufig und stellen damit auch unterschiedliche Forderungen an die Software (z.B. Schnelligkeit, Hilfe, etc.).

**Abb. 3: Nutzergruppen im Projekt orientiert an der Vertriebshierarchie**



## 10.5.2 Einführung von Projektebenen

Ausgehend von der Nutzerstruktur mit zwei verschiedenen Nutzertypen aus komplett getrennten Unternehmen muß das Handlungskonzept von Grobe (vgl. Kapitel 10.4) entsprechend angepaßt werden. Es genügt nun nicht mehr, lediglich für einen Nutzertyp die organisatorischen und technischen Randbedingungen zu betrachten. Vielmehr müssen auf vier aufeinander aufbauenden Ebenen Reengineering-Zyklen stattfinden. Diese Ebenen umfassen die technische und organisatorische Ebene bei Anwendern und Betreibern. Abb. 4 zeigt diese Ebenen für eine Stufe der Vertriebshierarchie.

Dabei erzwingt der Task-Artifact-Cycle auf jeder Projektebene einen Reverse-Engineering-Anteil, also die Aufarbeitung sowohl der derzeitigen Gestaltung von Technik und deren tatsächlicher Nutzung als auch der Gestaltung von Geschäftsprozessen. Auf jeder der Ebenen erfolgt die Entwicklung zyklisch und ist nicht nach einem ersten Durchlauf abgeschlossen. (Kesselmeier 1997, Grobe 1998). Im folgenden soll nun anhand zweier Fallbeispiele aus dem Projekt gezeigt werden, wie diese verschiedenen Ebenen aufeinander einwirken.

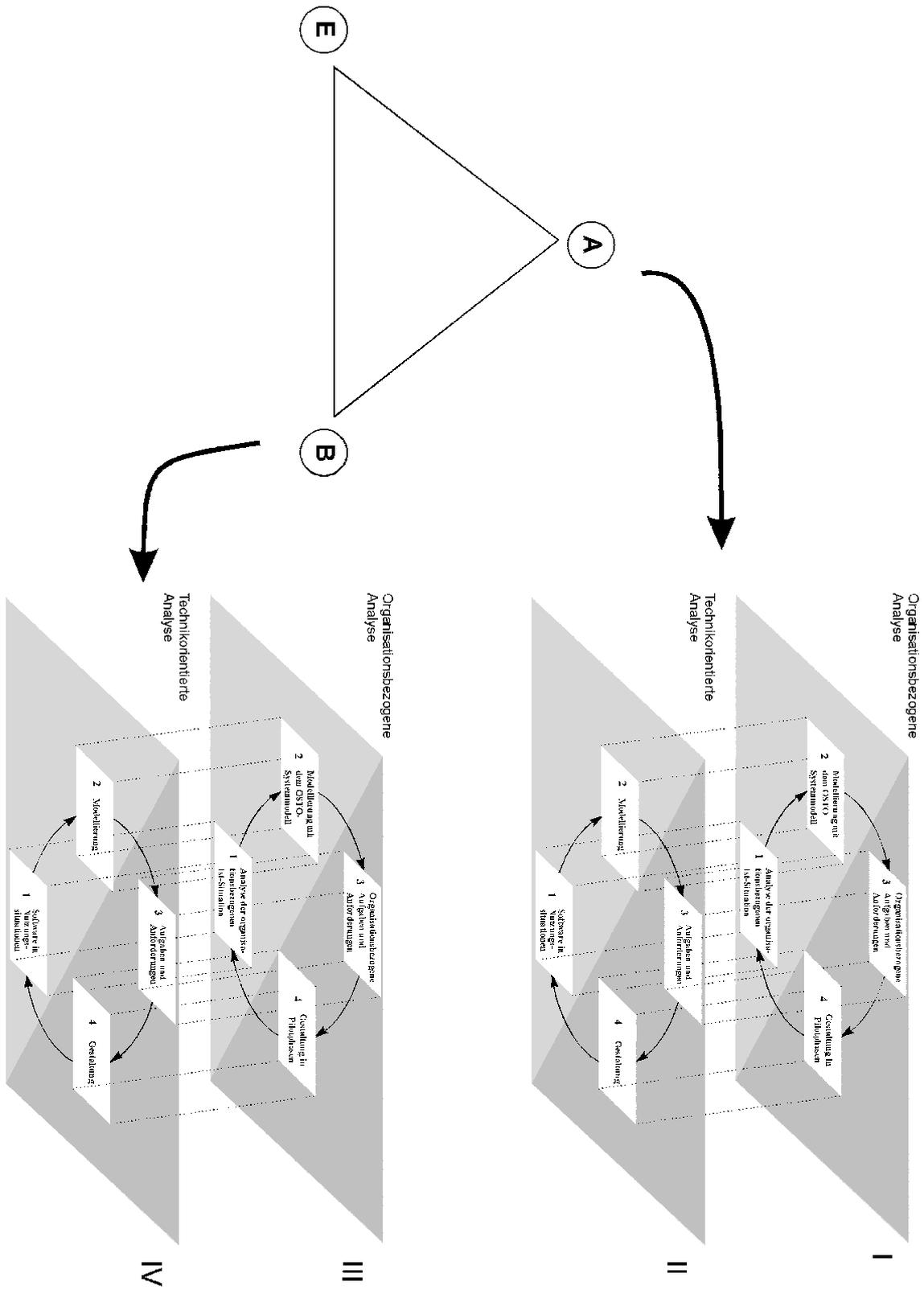
## 10.6 Fallbeispiele

### 10.6.1 Zusammenspiel zwischen Anwender, Betreiber und Entwickler im Gesamtprojekt

Im Laufe des Projektes wurde für die Entwickler deutlich, daß die zu Beginn des Projekts zwischen den Projektbeteiligten vereinbarte Aufgabenteilung und die Fokussierung auf die technische Seite<sup>1</sup> der Anwendungsentwicklung des Projektes nicht zielführend ist. Aufgrund der unzureichenden Größe des Kundenteams zur Umgestaltung der Vertriebsprozesse und aufgrund von Widerständen gegen diese Umgestaltung bei den zukünftigen Anwendern fehlten

<sup>1</sup> Mit technisch ist in Abgrenzung zu organisatorisch der gesamte Entstehungsprozeß der Anwendungssoftware inklusive der Einarbeitung in die Fachlichkeit gemeint, nicht jedoch die organisatorische Umgestaltung der Geschäftsprozesse.

Abb. 4: Vorgehensmodell für verschiedene Nutzertypen einer Stufe der Vertriebs-  
hierarchie; E: Entwickler, B: Betreiber, A: Anwender



den Entwicklern wichtige fachliche<sup>2</sup> Zulieferungen. Darüber hinaus stellte sich sehr spät heraus, daß der Reverse-Engineering-Anteil im Gesamtprojekt unterschätzt wurde, was zu großen Schwierigkeiten bei der Einführung der ersten Entwicklungsstufe führte. Die Entwickler waren schließlich gezwungen, zur Laufzeit in enger Kooperation mit den Betreibern Fehler im System zu beheben, um den Betrieb der Anwendungssoftware sicherzustellen.

Die Softwareentwickler sahen sich aufgrund dieser Abhängigkeiten in wachsendem Maße faktisch in der Rolle des Generalunternehmers des gesamten Projekts mit den vier Arbeitsschwerpunkten, die den Ebenen des Vorgehensmodells (Abb. 4) zugeordnet werden können:

- Software-Neu-Entwicklung (Ebene II)
- Ablösung des Altsystems (Ebene IV)
- Reengineering des Softwareprozesses (Ebene III)
- Business Process Reengineering (Ebene I)

Das erste Beispiel zeigt, daß die Ebenen im Vorgehensmodell nicht losgelöst voneinander betrachtet werden dürfen, sondern daß ihre Vernetzung und ihr Zusammenwirken schon bei der Planung von Projekten berücksichtigt werden muß.

### 10.6.2 Entwicklung einer Systemarchitektur in einem Teilprojekt

Das zweite Beispiel bezieht sich auf die Systemarchitektur. Das Gesamtprojekt wurde zur Bearbeitung in verschiedene Teilprojekte unterteilt, die jeweils eigenständig von Projektteams bearbeitet werden. Diese Unterteilung erfolgt aufgrund zweier Kriterien: Zum einen wird die Anwendung in logische Einheiten geteilt, die getrennt voneinander bearbeitet werden können und in der Regel einen eigenen Anwenderkreis bedienen. Zum anderen erfolgt eine Unterscheidung zwischen fachlichen Teilprojekten und technischen Teilprojekten. Aufgabe der technischen Teilteams soll die – von der konkreten Anwendung unabhängige – Bereitstellung der erforderlichen informationstechnischen Strukturen (Softwareproduktionsumgebung) für die Entwicklung der Anwendungen und deren Implementierung durch die fachlichen Teilteams sein. Auf der Kundenseite haben die Anwendungsentwickler aus dem fachlichen Teilteam engen Kontakt mit den Anwendern des betroffenen Fachbereichs, die Entwickler aus dem technischen Teilteam hingegen eher mit den Betreibern.

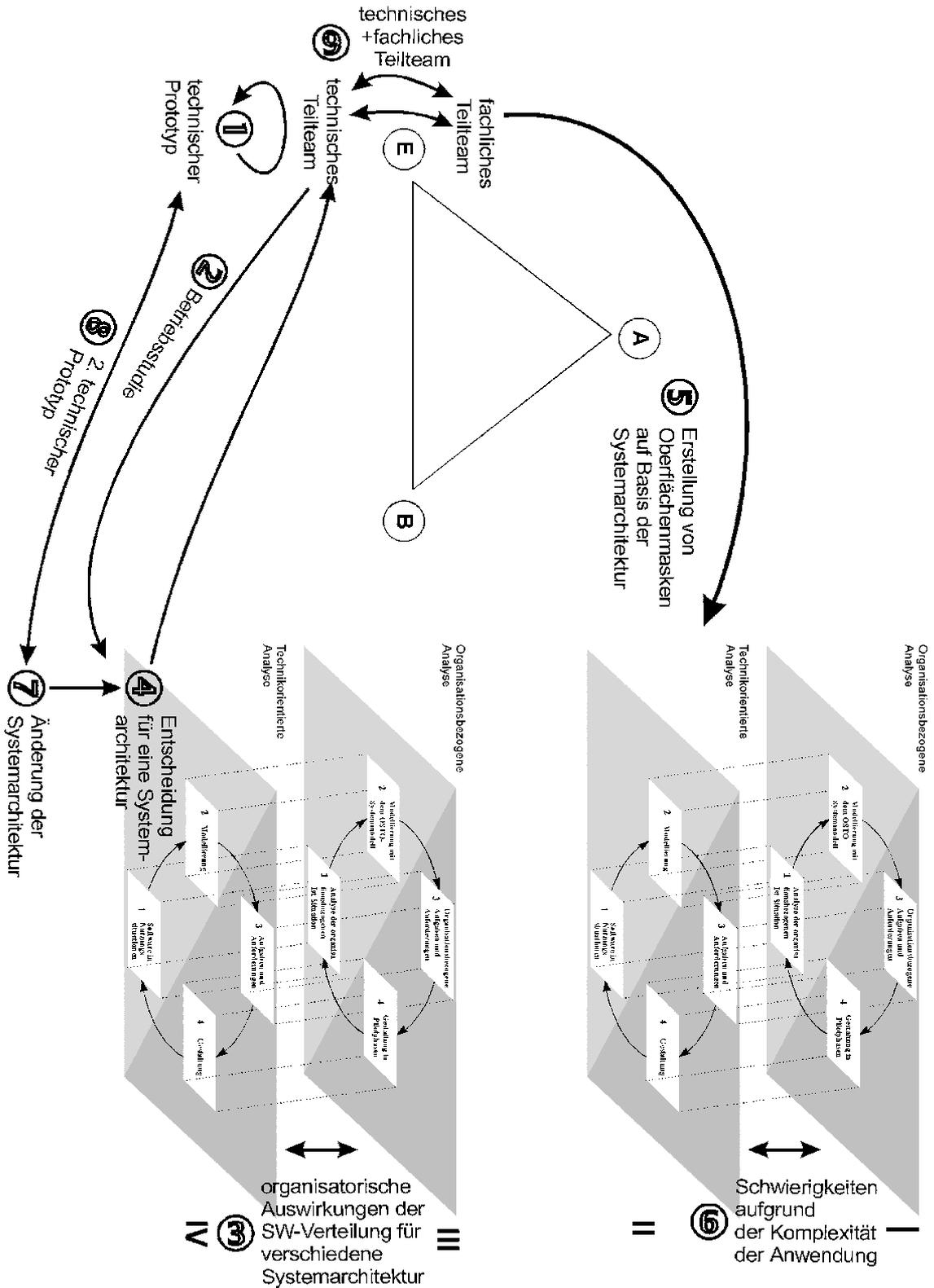
Im folgenden soll nun die Entwicklung einer Systemarchitektur und Entwicklungsumgebung für eine Client-Entwicklung zur Anbindung der Außenstellen analysiert werden. Die Aufgabe des technischen Teilteams war dabei, für das fachliche Teilteam eine Entwicklungsumgebung bereitzustellen. Technische Voraussetzung war dabei, daß zentrale Funktionalitäten und eine Datenbank auf einem Host genutzt werden mußten. Abb. 5 zeigt diese Entwicklung, deren einzelne Schritte im folgenden erklärt werden sollen.

- 1) Das betrachtete technische Teilteam hatte im Dezember 1996 anhand eines Prototypen die technische Machbarkeit einer Client-Server-Lösung mit Fat-Client in Smalltalk nachgewiesen. Diese sollte ursprünglich für alle Anwendungs-Teilprojekte eingesetzt werden.

---

<sup>2</sup> „Fachlichkeit“ und „fachlich“ bezeichnen die Aspekte der Anwendung, die zur Implementierung der Software erforderlich sind.

Abb. 5: Zusammenspiel der Ebenen bei der Entwicklung einer Systemarchitektur



- 2) Aufgrund von Zweifeln des Kunden (Anwender-Unternehmen) an der Betreibbarkeit einer solchen Client-Server-Lösung mit Fat-Clients wurde vom technischen Teilteam daraufhin eine Untersuchung von Betriebsaspekten verschiedener Systemarchitekturen durchgeführt. Die untersuchten Systemarchitekturen waren:
  - Eine klassische Hostarchitektur mit Terminals oder mit einer Terminalemulation auf den Client-Rechnern.
  - Smalltalk: Eine Client-Server-Architektur mit Smalltalk-Fat-Clients, die beispielhaft für alle Fat-Client-Varianten untersucht wurde.
  - Browser: Reine HTML-Lösung am Client ohne die Verwendung von Java Script oder Java.
  - Java: Realisierung der Client-Oberfläche als Java-Applet, das zur Laufzeit über das Netz auf den Client-Rechner geladen wird.
 Diese unterschiedlichen Architekturen wurden anhand der Kriterien Softwareverteilung, Infrastrukturanforderungen (Client u. Netz), relative laufende Kosten im Betrieb und Risiko (technisch und wirtschaftlich) untersucht und bewertet.
- 3) Während der Studie wurde deutlich, daß die Wahl der Systemarchitektur nicht nur erhebliche Auswirkungen auf die Benutzeroberfläche und die technischen Randbedingungen hat, sondern daß die Betriebsorganisation davon stark beeinflußt wird. Während Lösungen mit zentral wartbaren Anwendungsprogrammen (Terminal, Browser, Java) auch eine zentrale Betreiberstruktur begünstigen, setzt der Einsatz von Fat-Clients auch bei automatischer Softwareverteilung die Anwesenheit von Experten vor Ort beim Anwender voraus.
- 4) Im Rahmen einer Sitzung im März 1997 fiel in einem Entscheidungsgremium mit Vertretern von Anwendern, Betreibern und Entwicklern zunächst die Entscheidung zugunsten der Variante „Browser“ aus. Java sollte aufgrund seiner mangelnden Produktreife erst für spätere Anwendungskomponenten (ca. ab Mitte 1998) zum Einsatz kommen.
- 5) Auf der Grundlage dieser Entscheidung wurden im nächsten Schritt vom fachlichen Entwicklungsteam Beispielmasken mit HTML erzeugt.
- 6) Im weiteren Verlauf wurde deutlich, daß die Anwendung doch zu komplex war, um in HTML realisiert zu werden.
- 7) Die Systemarchitekturentscheidung wurde ohne erneute Einberufung des Entscheidungsgremiums zwar nicht völlig außer Kraft gesetzt, aber doch deutlich verändert.
- 8) Für diese neue Systemarchitektur wurde in enger Zusammenarbeit zwischen dem Entwicklungsteam der Betreiber und dem technischen Teilteam ein weiterer technischer Prototyp erstellt.
- 9) Um weitere Inkompatibilitäten zwischen den technischen Komponenten und der Anwendung zu vermeiden, wurde aus technischem und fachlichem Teilteam ein einziges Team.

Diese Entwicklung zeigt, daß in einem Prozeß, der auf einer der Projektebenen III oder IV angesiedelt ist, immer wieder Einflüsse von den Ebenen I und II eine Rolle spielen. Es wird

Tab. 1: Kriterienkatalog aufgeteilt nach Projektebenen

	Anwender	Betreiber
<b>organisatorische Ebene</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wer sind die Anwender der Software?</li> <li>• Wie ist deren organisatorische Einbindung?</li> <li>• Was sind ihre Arbeitsplätze, gegenwärtigen Arbeitsprozesse und Aufgaben?</li> <li>• Welche zukünftigen Aufgaben haben sie und welche davon sollen zukünftig SW-technisch unterstützt werden?</li> <li>• Wie verändert die Einführung der Software die Arbeitsplätze, organisatorische Einbindung etc.?</li> <li>• Welche Widerstände sind zu erwarten (z.B. Ängste, Besitzstandswahrung)?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Welche Personen warten derzeit SW, HW und Netz?</li> <li>• Wo sind die Arbeitsplätze der Betreiber?</li> <li>• Wie ist deren organisatorische Einbindung?</li> <li>• Welche Widerstände gegen die neue Software gibt es?</li> <li>• Welches Verhältnis besteht zwischen Betreiber- und Anwenderorganisation?</li> <li>• Welche organisatorischen Auswirkungen hat die Wahl einer neuen Technik für die Betreiber?</li> <li>• Welche Qualifikationen bringen die Betreiber mit?</li> </ul>
<b>technische Ebene</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Welche Technik/SW benutzen die Anwender heute?</li> <li>• Welche Schwächen hat diese in bezug auf die Arbeitsprozesse und welche davon sollen durch die neue Software behoben werden?</li> <li>• Wie organisieren die Anwender ihre Arbeit, um trotz der Schwächen der Technik / Software ihre Aufgaben zu erfüllen?</li> <li>• In welcher Art und Weise soll die Technik zukünftig die Aufgaben unterstützen?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Welche Technik (HW / SW / Netz) ist heute in Betrieb?</li> <li>• Wo sind die Probleme des Systems in Betrieb/Wartung/Weiterentwicklung?</li> <li>• Welche neue Technik ist überhaupt betreibbar?</li> <li>• Welche Tools zur Entwicklung (z.B. KM, SPU) stehen zur Verfügung?</li> <li>• Wie passen neue SW-Komponenten zum bestehenden System?</li> </ul>

auch deutlich, daß es nicht möglich ist, eine Systementscheidung unabhängig von den konkreten Bedürfnissen der jeweiligen Nutzer, deren Arbeitsprozesse und deren organisatorischem Umfeld zu fällen, sondern daß die konkreten Erfordernisse in Kooperation mit den jeweiligen Nutzern erarbeitet werden müssen.

### 10.6.3 Kriterienkatalog

Die Fallbeispiele verdeutlichen, daß Softwareentwickler immer alle vier Ebenen im Blick haben müssen, um Wechselwirkungen zwischen den Ebenen abschätzen zu können. So können beispielhaft die Fragen der Tabelle 1 helfen, für jede Ebene die notwendige Transparenz zu schaffen. Für konkrete Anwendungen kann und soll dieser Fragenkatalog je nach den projektspezifischen Randbedingungen erweitert und angepaßt werden. Nach dem Task-Artifact-Cycle müssen jedoch immer sowohl Fragen zur bestehenden Situation als auch Fragen zur zukünftigen Gestaltung enthalten sein.

Dieser Kriterienkatalog verdeutlicht, daß zur Erfassung der Zusammenhänge zwischen dem technischen Entwicklungsprozeß und dem organisatorischen Veränderungsprozeß eine intensive Auseinandersetzung mit dem Nutzer und dessen Arbeitsprozessen erforderlich ist. Erst in dieser konkreten Auseinandersetzung, z. B. unter Zuhilfenahme von Prototypen, können die wesentlichen Kriterien für die Gestaltung der zukünftigen Software ermittelt werden. Diese wiederum sind erforderlich, um zu gewährleisten, daß die entwickelte Software auch tatsächlich den Bedürfnissen der Nutzer entspricht und deren Arbeitsprozesse optimal unterstützt. Der Kriterienkatalog gibt den Entwicklern damit eine Hilfestellung, um nach dem Vorgehensmodell in der konkreten Entwicklungssituation alle Ebenen im Blick zu behalten.

## **10.7 Zusammenfassung**

Dieser Bericht stellt ein Vorgehensmodell für komplexe Software-Entwicklungs-Projekte vor, das die Softwareentwickler darin unterstützt, sowohl die technischen wie auch organisatorischen Ebenen im Blick zu behalten. Im ersten Schritt werden dazu die Nutzergruppen und konkreten Nutzer der Software identifiziert. Der Task-Artifact-Cycle als Entwicklungszyklus auf allen Ebenen erzwingt die explizite Berücksichtigung des soziotechnischen Unternehmenskontextes.

Zwei Fallbeispiele zeigen, wie anhand der Unterscheidung verschiedener Nutzergruppen und den technischen und organisatorischen Ebenen komplexe Software-Reengineering-Projekte analysiert werden können. Die Analyse zeigt, daß sowohl für das Gesamtprojekt als auch für einzelne Teilprojekte immer mehrere Ebenen zusammenwirken. Wesentliche Aspekte des Beispielprojekts können so erklärt werden. Ein Kriterienkatalog konkretisiert schließlich das Vorgehensmodell und erlaubt damit die Übertragung auf andere Anwendungsbeispiele.

**Literaturverzeichnis**

Carroll, J.M.; Kellogg, W.A.; M.B. Rosson

The Task-Artifact-Cycle. In: Carroll, J.M. (Ed.): Designing Interaction. Psychology at the Human-Computer Interface. Cambridge, 1991

Kesselmeier, H.

Entwicklung einer Methode für Software-Reengineering-Projekte, Dissertation RWTH Aachen, 1997

Grobe, J.

Reengineering von computerunterstützten Geschäftsprozessen am Beispiel von Großkrankenhäusern, Dissertation, RWTH Aachen, 1998

Kesselmeier, H. et al.

Enterprise Networks: The Reengineering of complex software systems, Proceedings of the 9th Symposium on Information Control in Manufacturing, IFAC, June 1998, Nancy

## 11 Datenschutz und arbeitsrechtliche Aspekte beim Workflow-Management

*Thomas Herrmann, Elke Bayer,  
Fachgebiet Informatik & Gesellschaft, Fachbereich Informatik,  
Universität Dortmund*

### 11.1 Zusammenfassung

Die folgende Arbeit bezieht sich auf die Verarbeitung von personenbezogenen Daten durch Workflow-Management-Systeme (WMS) (und ggf. weiterer Auswertungssysteme), insbesondere im Rahmen der Optimierung von Geschäftsprozessen. Da solche Daten zum Teil zum Zweck der Leistungs- und Verhaltenskontrolle verwendet werden können, können sie auch Gegenstand divergierender Interessenlagen im Betrieb sein. In der betrieblichen Diskussion werden zu der Frage, wie mit solchen Daten umzugehen ist, unterschiedliche Standpunkte vertreten. Ziel dieser Arbeit ist es, solche Standpunkte wiederzugeben und durch eigene Lösungsvorschläge zu ergänzen. Zunächst wird motiviert, warum die Verarbeitung personenbezogener Daten für die Optimierung von Geschäftsprozessen sowohl im Interesse der Mitarbeiter als auch der Unternehmensziele relevant ist. Anschließend werden Vorschläge zum Umgang mit diesen Daten vorgestellt und dabei die Notwendigkeit einer flexiblen Regelung der aufgezeigten Probleme deutlich gemacht.

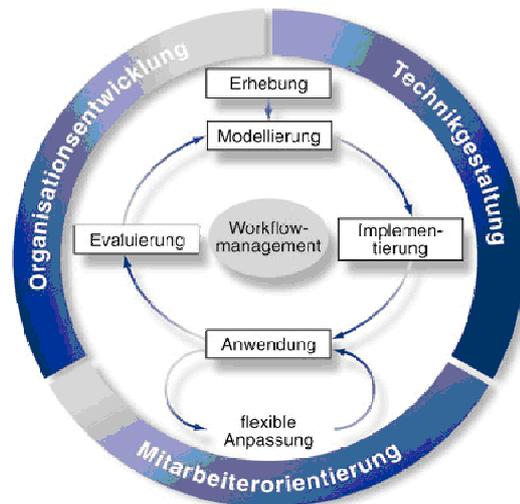
### 11.2 Ausgangslage

Die folgende Beschreibung gliedert sich in die Darstellung der Ausgangslage und in einen Vorschlag für Maßnahmen. Grundlage hierfür ist die Auswertung der angegebenen Literatur und die praktische Erfahrung im Forschungsprojekt MOVE [s. Just-Hahn et al. (1998)]. Es wird bei der Analyse von Konzepten fortentwickelter WMS ausgegangen, die Kommunikations- und Anpassungsmöglichkeiten integrieren.

#### 11.2.1 Arbeitsrechtlich relevante Erhebung und Verarbeitung personenbezogener Daten in allen Phasen der Geschäftsprozeßoptimierung

Die Erhebung und Verarbeitung mitarbeiterbezogener Daten beginnt nicht erst mit der Inbetriebnahme eines WMS, sondern ist in allen Phasen (s. Abb. 1) der Geschäftsprozeßoptimierung mittels solcher Systeme relevant. Ausgangspunkt ist die Erhebung der Daten, die zur Identifizierung geschäftsprozeßrelevanter Vorgänge im Betrieb führen soll und Potentiale zur Verbesserung der Geschäftsprozesse erbringen soll. Bereits diese Daten spiegeln Aspekte der Leistung oder des Verhaltens von Mitarbeitern wider oder genauer gesagt das, was von ihnen selbst oder von Vorgesetzten hierzu geäußert wird. Da es letztlich im Interesse des Unternehmens selbst liegt, daß auch kritische Punkte benannt werden, ist es auch von besonderer Bedeutung, daß nachvollziehbare Maßnahmen zur Verifizierung und zum Schutz dieser Daten vorgenommen werden. Es stellt sich die Frage, ob bereits die Erhebungsphase für die Mitbestimmung relevant sein kann. Dabei ist zu beachten, daß die Mitbestimmungsrechte von Betriebs- und Personalräten (§87 Abs. 1 Ziff. 6 BetrVG bzw. §75 Abs. 3 Ziff. 17 BPersVG) nach der Rechtsprechung bereits dann einsetzen, wenn eine technische Einrichtung zur Leistungs- und Verhaltenskontrolle auch nur geeignet ist. Auf die tatsächliche Verwendung kommt es dabei nicht an.

**Abb. 1: Zyklus der stetigen Verbesserung von Geschäftsprozessen**



Im Rahmen der Modellierung von Geschäftsprozessen, die auch die Analyse und Sollkonzeption optimierter Prozesse einschließt, werden auf einzelne Mitarbeiter oder Arbeitsgruppen beziehbare Schwächen und Stärken im Rahmen der Arbeitsverteilung und hinsichtlich der Auslastung von Abteilungen analysierbar. Durch die Sollkonzeption können Entscheidungen zur Veränderung der Aufgabengestaltung und Arbeitsorganisation getroffen werden. Außerdem können durch die Art der Modellierung auch spätere Aggregationen und statistische Auswertungen vorstrukturiert werden.

Bei der Implementierung (wobei auch die Systemauswahl eingeschlossen ist) der Geschäftsprozesse auf einem System werden wichtige Entscheidungen hinsichtlich der technischen Möglichkeiten der Verarbeitung mitarbeiterbezogener Daten getroffen. Hier fällt letztlich die Entscheidung, was in welcher Form gespeichert wird und welche Möglichkeiten der Umsetzung datenschutzrechtlicher Regelungen gegeben sind. Zum Beispiel verfügen unterschiedliche Systeme über unterschiedliche Mechanismen der Aggregation und Auswertung von Daten. Hier sind auch Möglichkeiten der Anonymisierung von Relevanz, die jedoch nur von wenigen Systemen angeboten werden.

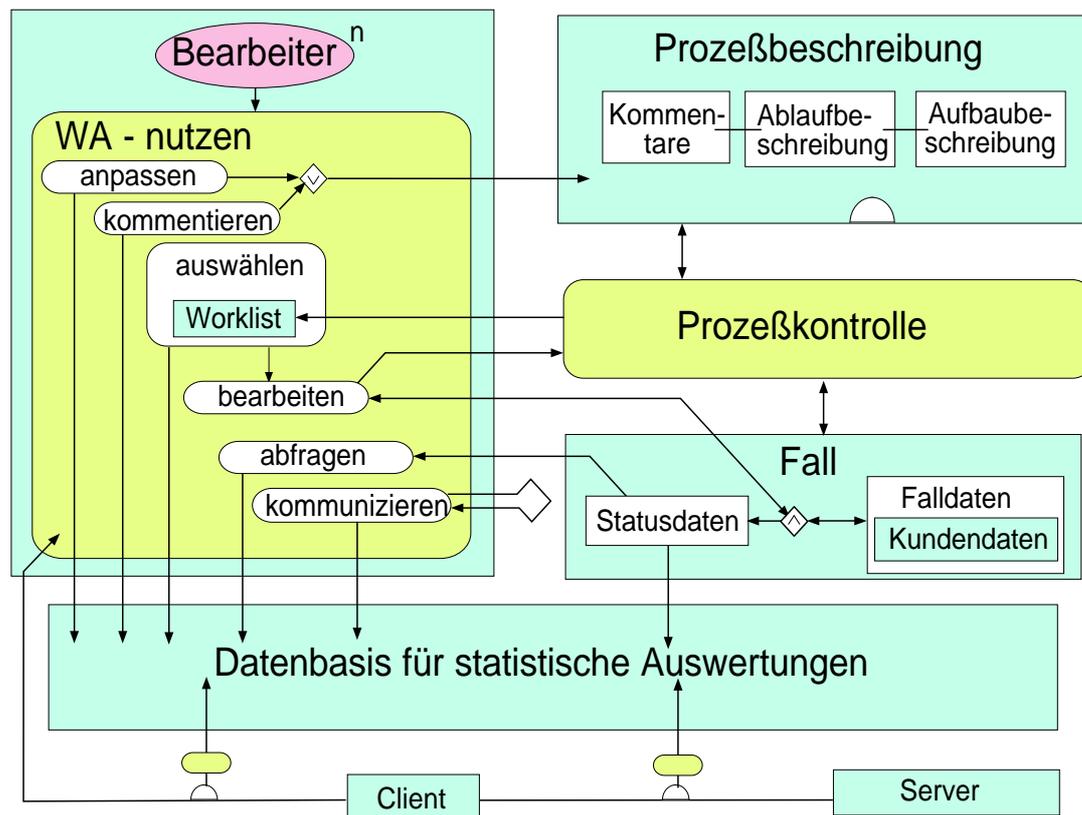
Wenn das WMS zur Anwendung kommt, werden mit jedem neuen Fall, der bearbeitet wird, Daten produziert und gespeichert, die sich auf Mitarbeiter beziehen lassen. Dazu gehören z. B. Statusdaten, Ausnahmen, Ad-hoc-Anpassungen, etc.

Sie werden im Rahmen der Evaluation ausgewertet, um als Grundlage für die weitere Optimierung der Arbeitsorganisation zu dienen. Unter Umständen wird im Rahmen der Evaluation erneut eine Erhebung durchgeführt.

### **11.2.2 Klassifikation der datenschutzrechtlich relevanten Daten zum Zweck differenzierter Problematiken und Regelungen**

Mit Hinblick auf die unterschiedlichen Zwecke, für die Mitarbeiterdaten mittels Workflow-Anwendungen verarbeitet werden, ist es sinnvoll, verschiedene Datenarten zu differenzieren, um differenzierte datenschutzrechtliche Regelungen treffen zu können. Abb. 2 zeigt die

Abb. 2: Bei der Nutzung von Workflow-Anwendungen verarbeitete Daten

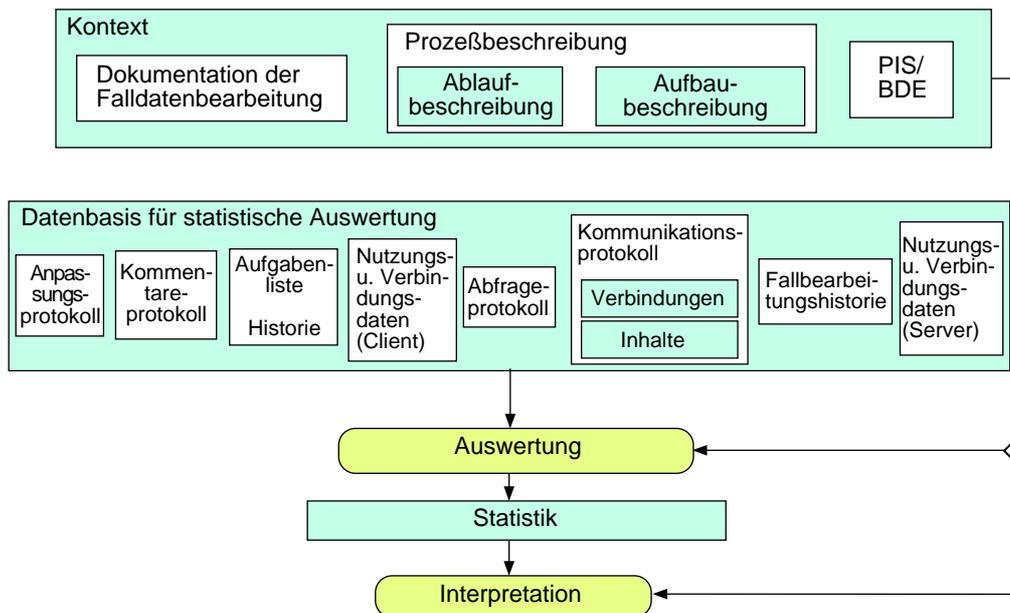


Datenarten, die durch die Aktivitäten eines Nutzers der Workflow-Anwendung (WA) verändert oder verwendet werden. Die Daten der Nutzung der WA gehen als Protokolldaten in die Datenbank für die statistische Auswertung ein. Abb. 3 gibt eine differenzierte Darstellung dieser Datenbank und setzt sie in Zusammenhang zu Kontextinformation, die dazu genutzt werden kann, die protokollierten Daten auszuwerten und zu interpretieren.

Teil der Prozessbeschreibung sind die Daten, die die Aufbau- und Ablauforganisation eines Unternehmens in Form von Modellen beschreiben. Aus diesen Daten kann man entnehmen, wer welche Arten von Geschäftsprozessen mit welchen Aufgaben zu bearbeiten hat. Diese beim Management und den Mitarbeitern erhobenen Daten dienen als Grundlage für alle anderen Phasen der Geschäftsprozessoptimierung. Sie werden in der Regel elektronisch abgespeichert und können unter Umständen zu technisch unterstützter Leistungs- und Verhaltenskontrolle herangezogen werden.

Mitarbeiter sollten erkennen können, welche Fälle zur Bearbeitung anstehen, um entscheiden zu können, welche Aufträge sie auswählen wollen. Sofern man Aufgaben delegieren kann (was im Rahmen von Flexibilität auf Basis der Entscheidungsfreiheit von Mitarbeitern möglich sein sollte), ist es auch wichtig nachzuvollziehen, bei wem wieviele Aufträge zur Bearbeitung anstehen. Diese Daten sind als Aufgabenliste (oder auch Worklist) im System gespeichert. Hier stellt sich die Frage, wie eine geeignete Gestaltung dieser erforderlichen Transparenz aussehen kann, die insbesondere dann wichtig wird, wenn ein Mitarbeiter unvorhergese-

Abb. 3: WMS-Daten für statistische Auswertungen und Kontextinformation



hen vertreten werden muß und die ihm zugeordneten Aufgaben zu verteilen sind. Anhand der protokollierten Historie der Aufgabenliste kann im nachhinein untersucht werden, welche Mitarbeiter welche Aufgaben bearbeitet bzw. ausgewählt haben.

Nachdem eine Aufgabe aus der Aufgabenliste ausgewählt wurde, kann sie bearbeitet werden. Dies umfaßt z.B. auch, daß eine Aufgabe weitergeleitet, reserviert, anderen zugeordnet oder abgelehnt werden kann. Die Bearbeitung von Aufgaben kann die Nutzung von Falldaten an die Workflow-Anwendung angeschlossener Anwendungssysteme beinhalten. Besonders zu berücksichtigen ist hierbei der Umgang mit Kundendaten, speziell dann, wenn sie zugleich auch Mitarbeiterdaten sind.

Es gibt Status-Daten, anhand derer man nachvollziehen kann, wieweit ein aktueller Auftrag bearbeitet ist und wer zu welchem Zeitpunkt mit einem konkreten Fall beschäftigt ist. Der Status eines Falles gibt u.a. wieder, ob er vor der Bearbeitung steht, gerade bearbeitet wird oder abgeschlossen ist. Die Verarbeitung dieser Daten liegt auch im Interesse der Mitarbeiter, wenn sich z.B. Kunden nach dem Stand der Bearbeitung ihrer Aufträge erkundigen. Dann ist es hilfreich, wenn der jeweils kontaktierte Mitarbeiter mit Hilfe einer sogenannten Statusabfrage herausfinden kann, ob der Auftrag schon abgeschlossen ist oder an wen er den Kunden weitervermitteln kann, damit er über den aktuellen Stand informiert werden kann. Die Statusdaten zu einem Fall ergeben eine Fallbearbeitungshistorie, anhand der nachvollzogen werden kann, wer wann an diesem Fall wie lange gearbeitet hat. Daneben gibt es ein Abfrageprotokoll, das zeigt, wer wann auf die Statusdaten zugegriffen hat.

Die Verwaltung der Aufgabenliste und der Statusdaten geschieht durch die Prozeßkontrolle im WMS.

In bezug auf WMS wird oftmals diskutiert, daß sie Arbeitsabläufe zu starr regeln und im Sinne eines tayloristischen Konzeptes den Mitarbeitern Entscheidungen abnehmen. Demgegenüber

sind Konzepte realisierbar, bei denen Entscheidungsspielraum gewährleistet wird, indem Aufträge flexibel verteilt werden oder Mitarbeiter die Abläufe bei sinnvollem Bedarf ad hoc anpassen können. Voraussetzung dafür ist jedoch, daß Abänderungsvorgänge dokumentiert werden und mittels der WA nachvollzogen werden können, um sie etwa bei einer Auskunft an Kunden erkennen zu können. Dementsprechend entsteht ein Anpassungsprotokoll, das das Abweichen von vorgegebenen Standards wiedergibt.

Über an das WMS angeschlossene Groupware oder E-Mail System oder ein im WMS integriertes Kommunikationssystem können Kommunikationsinhalts- und Verbindungsdaten der Mitarbeiter gespeichert werden, z.B. Rückfragen, die an andere Mitarbeiter bezüglich eines Falles gerichtet werden.

Mitarbeiter können zu der Art und Weise, wie Geschäftsprozesse organisiert sind und wie die Workflow-Anwendung arbeitet, Kommentare abgeben. Diese Kommentare sollten unter Umständen elektronisch erfaßbar sein, um somit direkt in den Kontext der Workflow-Anwendung eingebunden zu werden, auf den sie sich beziehen. Kommentare müssen in der Regel auf ihre Urheber beziehbar sein, um einen weiterführenden Dialog an sie anknüpfen zu können. Sie sind daher auch als personenbezogene Daten zu betrachten. Kommentare können in die Prozeßbeschreibung aufgenommen werden.

Nutzungs- und Verbindungsdaten spiegeln wider, wer wann ein System ein- und abschaltet, welche Nutzungsintensität gegeben ist und welche Verbindungen zwischen verschiedenen Systemen (etwa zwischen Client und Server) aufgebaut werden. Mitarbeiter können z.B. ein Interesse an diesen Daten haben, wenn sie im nachhinein Rechner- oder Verbindungsausfälle belegen wollen, um längere Bearbeitungszeiten zu begründen.

Alle diese Daten können als Datenbasis für statistische Auswertungen (vergl. Abb. 3) bereitgestellt werden, um Auswertungen vorzunehmen. In der Regel werden solche Auswertungen als statistische Aussagen zusammengefaßt, die wiederum abgespeichert werden können. Solche Aussagen können auf Gruppen oder Abteilungen etc. bezogen werden, u.U. auch auf einzelne Personen. Es ist sinnvoll, die für die statistische Auswertung bereitgestellte Datenbasis zu anonymisieren. Je besser das Auswertungsinteresse vorab bekannt ist, desto effektiver kann anonymisiert werden (etwa durch Aggregation), ohne dem Auswertungsinteresse entgegenzuwirken.

Diese Auswertungen sind besonders relevant im Rahmen der Optimierung von Geschäftsprozessen. Diese Optimierung ist in einem zyklischen, stetigen Verbesserungsprozeß sinnvoll. Zur Unterstützung dieses Prozesses müssen Daten gesammelt werden, die über Stärken und Schwächen des Ist-Zustandes Auskunft geben. Diese Daten spiegeln in der Regel die Historie der Geschäftsprozesse im Überblick wider, dabei ist es nicht auszuschließen, daß auch personenbeziehbare Daten über längere Zeiträume festgehalten werden.

Für die Auswertungen können zusätzlich Kontextinformationen zu den in der Datenbasis für statistische Auswertungen protokollierten Daten herangezogen werden. Durch Abgleich der Daten der Dokumentation der Falldatenbearbeitung der an das WMS angeschlossenen Anwendungssysteme, der Daten zur Aufbau- und Ablaufbeschreibung und der Protokolldaten des WMS können zunächst anonymisierte Daten eventuell auf Personen bezogen werden. Über Modelldaten ist beispielsweise bekannt, welche Daten in einer Aufgabe manipuliert werden. Die Statusdaten geben zusätzlich Auskunft über den Zeitpunkt der Bearbeitung. Moderne

Datenbanken legen andererseits für alle Bearbeitungsvorgänge von Datensätzen Protokolle an, über die dann Informationen über die Bearbeitungen eines Mitarbeiters gewonnen werden können.

Mit Workflow-Anwendungen können demnach sehr viele Einzelheiten zu der Frage festgehalten werden, wie einzelne Mitarbeiter Geschäftsprozesse bearbeiten. Dennoch ist vor der Illusion einer objektiven Darstellung ihrer Arbeitsfähigkeit zu warnen. Workflow-Anwendungen bilden sehr viele Informationen, die zum Kontext der Arbeit gehören, nicht ab. Beispiele für solche nicht abgebildeten Informationen sind etwa der unterschiedliche Schwierigkeitsgrad einzelner Fälle oder die informellen Gespräche, die neben der Nutzung der Workflow-Anwendung notwendig werden.

### **11.2.3 Zweckbindung der zu speichernden personenbezogenen Daten**

Wenn man das Ziel einer „stetigen Verbesserung von Geschäftsprozessen“ verfolgt, dann muß man sich mit dem Dilemma arrangieren, daß man nur eine unpräzise Grundlage hat, um die Zweckbindung der zu speichernden personenbezogenen Daten zu beurteilen.

Da man schwer absehen kann, welche Daten zur Identifizierung von Schwach- und Starkstellen sowie zur Konzeption von Verbesserungsmöglichkeiten benötigt werden, erscheint eine breit angelegte, präventive Datensammlung zweckmäßig. Dies widerspricht jedoch datenschutzrechtlichen Prinzipien, die eine präzise Festlegung der Verarbeitungszwecke und eine Reduzierung der abgespeicherten Daten auf das erforderliche Minimum vorsehen. Weiterhin ist davon auszugehen, daß bei unterschiedlichen Seiten unterschiedliche Auffassungen hinsichtlich der Frage herrschen, ob ein Datum für die angestrebten Zwecke erforderlich ist oder nicht.

## **11.3 Maßnahmen**

### **11.3.1 Zu berücksichtigende datenschutzrechtliche Prinzipien**

Datenschutzprobleme sind nicht nur für die Interessenvertretung der Mitarbeiter, sondern auch für die Unternehmensführung ein bedeutendes Problem. Ohne Datenschutz geben die Mitarbeiter weniger Informationen preis, und ohne funktionsfähiges Datenschutzkonzept ist auch die in Zukunft immer wichtigere Möglichkeit überbetrieblicher Workflows nicht zu realisieren, da vertrauliche Daten den Betrieb nicht verlassen dürfen.

Wesentlicher Anknüpfungspunkt für datenschutzrechtliche Regelungen zum betrieblichen Einsatz von Workflow-Management-Systemen sind die Mitbestimmungsrechte zur möglichen Leistungs- und Verhaltenskontrolle mittels technischer Einrichtungen. Die Berücksichtigung dieser Mitbestimmungsrechte sollte dazu führen, daß die wesentlichen Prinzipien, die den gesetzlichen Bestimmungen zum Datenschutz in der Bundesrepublik Deutschland und auch der EG-Datenschutzrichtlinie zugrunde liegen, beachtet werden. Hierzu gehören Betroffenenrechte, wie das Recht auf Benachrichtigung über die erstmalige Speicherung bestimmter Datenarten, das Auskunftsrecht sowie das Recht auf Berichtigung, Löschung und Sperrung. Die Grundsätze der Zweckbindung und Erforderlichkeit sind ausschlaggebend. Daten der Workflow-Anwendungen sind nur für die vereinbarten Zwecke zu verarbeiten und nur wenn dies erforderlich ist – mit abnehmender Erforderlichkeit sollte der Umfang der gespeicherten Daten und die Zugangsmöglichkeiten schrittweise eingeschränkt werden. Im Sinne des Verhältnismäßigkeitsgrundsatzes sollten nur solche Daten über längere Zeit abgespeichert wer-

den, deren Notwendigkeit zur Erreichung der Unternehmensziele erforderlich ist, wobei man versuchen sollte, den Umfang der abgespeicherten Daten zu minimalisieren. Das Verfahren der Verarbeitung personenbezogener Daten mittels Workflow-Anwendungen muß transparent und kontrollierbar sein.

### **11.3.2 Transparenz**

Die Mitarbeiter sollen mit Hinblick auf die durch Workflow-Anwendungen unterstützten Geschäftsprozesse wissen können, wer wann und unter welchen Bedingungen welche Daten über sie zur Kenntnis nimmt. Um diese Forderung erfüllen zu können, sollten auch die Mitarbeiter die Modelle der Geschäftsprozesse, zu denen sie beitragen, insgesamt kennen. So können sie dann z.B. nachvollziehen, welche Stellen Einblick in die von ihnen geleisteten Vorarbeiten haben und wer daran interessiert sein kann, Statusabfragen zu stellen, in denen auch Daten über sie enthalten sind. Ferner muß allen Betroffenen klar sein, wer zu ihren Leistungs- und Verhaltensdaten Zugriff hat, welche statistischen Auswertungen durchgeführt werden und mit welchem Interesse dies geschieht. Dies schließt ein, daß die Mitarbeiter erfahren, welche Art von Daten über sie gespeichert werden. Zu diesem Zweck sollten die Mitarbeiter nicht nur Auskunft über diese Daten verlangen können, sondern regelmäßig benachrichtigt werden. Ein Ereignisdienst sollte sie über jede Änderung informieren. Der Aufwand hierfür kann minimiert werden, indem man diesen Prozeß der Mitarbeiterinformierung selbst als Geschäftsprozeß gestaltet und mittels einer Workflow-Anwendung unterstützt. Ferner sollte für alle Beteiligten transparent sein, für welche Zwecke welche Daten abgespeichert werden, damit sie sich selbst ein Urteil über deren Erforderlichkeit im Laufe der Zeit bilden können. Das Recht auf Auskunft über die zu einem Mitarbeiter mittels einer Workflow-Anwendung gespeicherten Daten ist jedem Betroffenen zu garantieren – es handelt sich um eine Minimalanforderung, die nicht eingeschränkt werden darf.

Um sicherzustellen, daß die gespeicherten Daten nur im Sinne ihrer Zweckbindung verarbeitet werden, muß jeder Zugriff auf sie für die Betroffenen nachvollziehbar gemacht werden. Dies verschafft den Betroffenen eine sogenannte Transparenz der Transparenz. Jeder der mit der Bearbeitung von Geschäftsprozessen zu tun hat, sollte sich die Frage beantworten können „Wer bekommt mit, was ich wie bearbeitet habe?“. Ist dies der Fall, kann eine soziale Kontrolle entstehen, die einen Mißbrauch verhindert. Hierzu ist es zweckmäßig, Zugriffe und Auswertungen selbst im Rahmen von systemgestützten Geschäftsprozessen zu realisieren, wobei dann festgelegt werden kann, wer dem Zugriff zustimmen muß, an wen etwa Auswertungsergebnisse weitergeleitet werden und wer von dem Vorgang zu informieren ist.

### **11.3.3 Minimalisierung der verarbeiteten personenbezogenen Daten mit Rücksicht auf deren Erforderlichkeit**

Es sind geeignete Maßnahmen zu treffen, die den Umfang der verarbeiteten personenbezogenen Daten und den Zugriff auf sie auf ein Minimum reduzieren, und dennoch die den Unternehmenszielen und Mitarbeiterinteressen entsprechenden Vorteile (s. 11.2.2) realisieren helfen. Dieser Anspruch wird sich immer nur näherungsweise verwirklichen lassen.

Nicht erforderliche Details, wie etwa der minutengenaue Zeitpunkt der Übernahme eines Auftrages, sind erst gar nicht abzuspeichern. Details, die nicht mehr benötigt werden, sind sofort zu löschen: Wenn ein Mitarbeiter zum Beispiel einen Auftrag weiterleitet, kann die von ihm benötigte Bearbeitungszeit verwendet werden, um in die statistischen Durchschnittsberechnungen einzugehen, danach kann sie gelöscht werden, falls es sich nicht um einen Ausreißer

handelt. Es ist überlegenswert, ob Daten, die mehrmals in Auswertungen eingegangen sind, als verbraucht angesehen und gelöscht werden können. Für andere Detaildaten, die von rechtlicher oder vertraglicher Relevanz sind oder für die Qualitätssicherung benötigt werden oder in extremer Weise vom Durchschnitt abweichen, sollte man besondere Zugriffsregelungen vereinbaren. Diese sehen in der Regel vor, daß nur nach dem Vier-Augen-Prinzip nach Zustimmung beider Seiten (Betriebsrat und Unternehmensleitung) auf diese Daten zugegriffen werden darf.

Die Daten, die für den stetigen Verbesserungsprozeß benötigt werden (wie etwa durchschnittliche Bearbeitungszeit für Geschäftsprozesse, Häufigkeit der Prozesse, Ausreißer bzgl. Dauer, Durchlaufen von Schleifen etc.), sollten jeweils so früh und so weitgehend wie möglich anonymisiert werden (z.B. durch Aggregation). Dabei kann man aufgrund des derzeitigen Standes der Technik zwischen verschiedenen Anonymisierungsverfahren auswählen, um einen geeigneten Trade-Off zwischen der Sicherheit gegen Re-Identifizierung einerseits und der Bewahrung des Informationsgehaltes der Daten andererseits zu erreichen. Da immer die Möglichkeit der Re-Identifizierung besteht, ist auch hier ein geeignetes Konzept der Zugriffsbegrenzung zu etablieren. Ebenso muß man für die Daten, die eine Abweichung von der standardisierten Fallbearbeitung dokumentieren, entscheiden, wie man den Zugriff auf sie einschränkt, wann man sie löscht und welche von ihnen man in welcher Form für die Evaluations- und Optimierungsphase aufbewahrt.

Für die Erteilung von Feedback durch Mitarbeiter ist das Konzept der autonomen Datenpreisgabe zu realisieren. Das heißt, der Betroffene entscheidet selbst, an wen er welche Art von Kommentaren (bzw. Ausschnitte davon) weitergibt (das schließt mit ein, daß er bestimmt, ob sie weitergeleitet werden dürfen). Es ist dafür Sorge zu tragen, daß genug Möglichkeiten zur direkten Kommunikation gegeben sind, so daß vertrauliche und informelle Inhalte ohne Rückgriff auf ein elektronisches Kommunikationssystem ausgetauscht werden können.

#### **11.4 Ausblick: Vorschläge zu organisatorischen und technischen Regelungen von Datenschutzproblemen**

Die Vereinbarungen zu organisatorischen und technischen Regelungen von Datenschutzproblemen dürfen die Möglichkeiten einer stetigen Verbesserung von Geschäftsprozessen nicht einschränken. Genauso wenig, wie sich nicht in einem Schritt festlegen läßt, wie man Geschäftsprozesse optimal gestaltet, läßt sich in einem Schritt regeln, wie man optimal mit den zu verarbeitenden personenbezogenen Daten umgeht. Es gibt keine allgemein gültige Antwort auf die Frage, ob man für Workflow-Anwendungen besser eine spezielle Betriebsvereinbarung anstrebt oder ob man sich auf die betrieblichen Gepflogenheiten verläßt, die durch eine Rahmenbetriebsvereinbarung etabliert wurden. Aufgrund des Umfanges der Details, die durch die Einführung einer Workflow-Anwendung betroffen sind, ist es strittig, ob ein Positivkatalog der erlaubten Handlungen festzulegen ist, da hierdurch die im Interesse aller Seiten wünschenswerte Flexibilität eingeengt wird. Es ist überlegenswert, ob man bei solch komplexen Einführungsprozessen von Workflow-Anwendungen nicht eine vorläufige Betriebsvereinbarung abschließt, die genauso Pilotcharakter hat, wie die erste Version der Anwendung selbst. Es ist darauf hinzuweisen, daß die Umsetzung und Kontrolle komplexer Vereinbarungen erfahrungsgemäß erhebliche Probleme bereitet. Auch diesbzgl. ist es sinnvoll, in einer Pilotphase Erfahrungen zu sammeln.

Es kann ratsam sein, einen Negativ-Katalog zu vereinbaren und eine Kontrollkommission einzurichten, die dafür sorgt, daß die verbotenen Handlungen unterlassen werden. Eine solche Kommission kann auch die notwendigen Abstimmungsprozesse bei der Veränderung des Ist-Zustandes unterstützen. Dabei stellt sich insbesondere die Frage, wie eine solche Kommission zusammenzusetzen ist. Die verschiedenen Interessenvertretungen und die betroffenen Abteilungen sollten repräsentiert sein. Der Modus der Entscheidungsfindung des Gremiums muß den betrieblichen Gepflogenheiten entsprechen. Bei der Einführung von Workflow-Anwendungen ist zu beachten, daß es einen betrieblichen Datenschutzbeauftragten geben muß, der so zu bestimmen ist, daß er nicht mit seinen sonstigen Funktionen im Betrieb in Konflikt gerät.

Obwohl die potentielle elektronische Leistungs- und Verhaltenskontrolle die hauptsächliche Grundlage für das Einleiten eines Mitbestimmungsprozesses ist, sollten alle beteiligten Seiten nicht verkennen, daß datenschutzrechtliche Regelungen in enger Wechselwirkung mit anderen arbeitswissenschaftlichen Aspekten stehen, wie etwa der Ergonomie am Arbeitsplatz, der Qualifizierung der Mitarbeiter, der Ermöglichung von Mischarbeit und von Entscheidungsspielräumen. Es ist letztlich von allgemeinem Interesse, diese Aspekte im Zusammenhang zu regeln.

**Literatur**

Bull, Hans-Peter (1997): Zeit für einen grundlegenden Wandel des Datenschutzes? In: CR 11. S. 711-712.

Däubler, Wolfgang (1987): Gläserne Belegschaften? Datenschutz für Arbeiter, Angestellte und Beamte. Köln: Bund.

EG (1995): Richtlinie 95/46/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24. Oktober 1995 zum Schutz natürlicher Personen. In: Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L281, 23.Nov. 95, 38.Jg.

Gerling, Rainer W. (1997): Betriebsvereinbarung E-Mail und Internet – Ein kommentierter Entwurf für die Praxis. In: Datenschutz und Datensicherheit 21 (1997) 12. S. 703-708.

Gounalakis, Georgios; Mand, Elmar (1997): Verwaltungs- und Verfassungsrecht: Die neue EG-Datenschutzrichtlinie – Grundlagen einer Umsetzung in nationales Recht (I). In: CR 7, 1997. S. 431-438.

Hagemeyer, Jens; Herrmann, Thomas; Just-Hahn, Katharina; Striemer, Rüdiger (1997): Flexibilität bei Workflow-Management-Systemen. In: Tagungsband zur GI Tagung Software-Ergonomie 97.

Herrmann, Thomas (1996): Geschäftsprozessorientierung und Workflowmanagementsysteme – Einführung und Bewertungskriterien. Oberhausen: TBS NRW, Reihe Arbeit, Gesundheit, Umwelt, Technik. Heft 25.

Just-Hahn, K.; Hagemeyer, J.; Striemer, R. (1998): Verbesserung von Geschäftsprozessen mit flexiblen Workflow-Management-Systemen: Ein Überblick über das MOVE-Projekt. In: Herrmann; Th.; Scheer, A.-W.; Weber, H. (Hrsg.) (1998): Verbesserung von Geschäftsprozessen mit flexiblen Workflow-Management-Systemen (1) – Von der Erhebung zum Sollkonzept. Veröffentlichungen des Forschungsprojektes MOVE. Heidelberg: Physica-Verlag. S.1-11.

Meyer-Degenhardt, Klaus (1995): Rechtliche Rahmenbedingungen der Systemgestaltung. In: Friedrich, J.; Herrmann, Th.; Peschek, M.; Rolf, A. (1995) (Hrsg.): Informatik und Gesellschaft. Heidelberg; Berlin; Oxford: Spektrum, Akad. Verlag. S. 257-266.

Peschek, Max; Steinmüller, Wilhelm (1995): Datenschutz als Gestaltungsanforderung. In: Friedrich, J.; Herrmann, Th.; Peschek, M.; Rolf, A. (1995) Informatik und Gesellschaft. Heidelberg; Berlin; Oxford: Spektrum, Akad. Verl.ag. S. 257-266.

Roseman, Michael; Denecke, Thomas; Püttmann, Markus (1996): Konzeption und prototypische Realisierung eines Informationssystems für Prozeßmonitoring und -controlling. In: Arbeitsberichte des Institutes für Wirtschaftsinformatik. Arbeitsbericht Nr. 49. Herausgeber: Becker; Grob; Müller-Funk; Vossen.

Runge, Gerd (1992): Computereinsatz im Büro – eine Sicherheitsbetrachtung. In: Datenschutz und Datensicherheit 4/92. S.187-192.

TBS – NRW: Betriebsvereinbarungen (anonymisiert) zu: PC-Vernetzung, Einführung eines Bürokommunikationssystems, Korrespondenzsystem

Tinnefeld, Marie-Therese; Ehmann, Eugen (1998): Einführung in das Datenschutzrecht. Wien: Oldenburg.

Workflow Management Coalition (1996): Reference Model. WFMC-TC-1003.

Workflow Management Coalition (1996): Audit Data Specification. WFMC-TC-1015. 1-Nov.-96. Vers. 1.0



## 12 Modellierung und Bewertung sozio-technischer Systeme am Beispiel eines Telearbeitsplatzes

*Thomas Herrmann, Klaus Moysich, Lars Distelrath,  
Fachgebiet Informatik & Gesellschaft, Fachbereich Informatik,  
Universität Dortmund*

### 12.1 Zusammenfassung

Es wird eine Methode vorgestellt, mit der unterschiedliche Konzepte eines sozio-technischen Systems auf der Basis von sozio-orientierten Modellen vergleichend bewertet werden können. Die Methode kann dazu verwendet werden, sozial-relevante Schwachstellen eines sozio-technischen Systems zu identifizieren und Verbesserungen vorzunehmen. In einem Beispiel wird ein Telearbeitsplatz evaluiert und bezüglich sozialer Aspekte verbessert. Als sozio-orientierte Modellierungsmethode wird SeeMe verwendet.

### 12.2 Einleitung

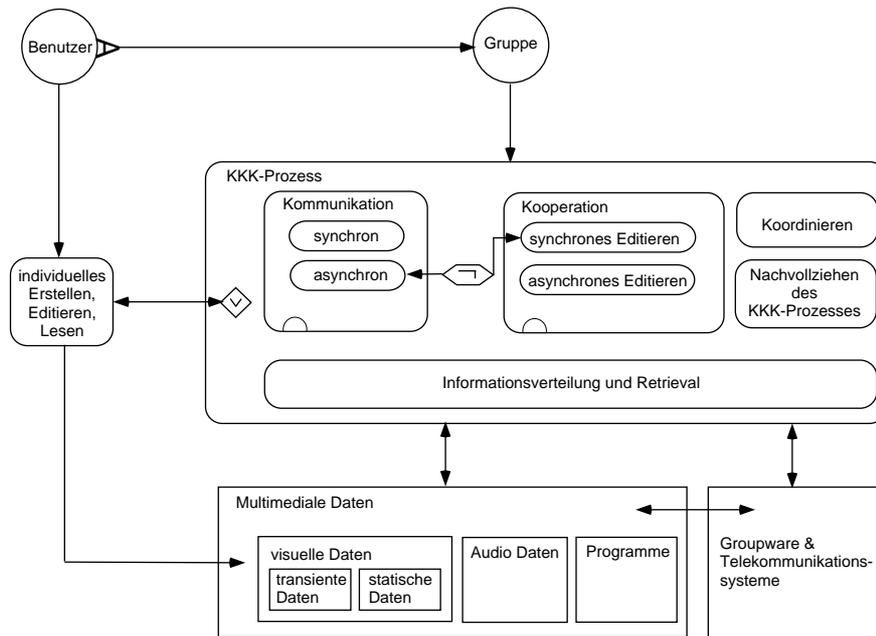
Mit der wachsenden Zahl und Vielfalt von in steigendem Maße eingesetzten sozio-technischen Systemen, wie z.B. Workflow Management Systeme, Groupware oder E-Commerce-Systeme stellt sich die Frage, wie solche Systeme verglichen werden können, um den jeweils günstigsten Ansatz wählen zu können. Ein wesentliches Bewertungskriterium sollten dabei die sozialen Aspekte für die beteiligten Anwender sein. Systemeigenschaften bezüglich sozial-relevanter Bereiche wie Sicherheit, Datenschutz oder Beteiligungschancen können für sozio-orientierte Systeme zum kritischen Erfolgsfaktor werden, werden jedoch im Vergleich zu betriebswirtschaftlichen Faktoren, z.B. bei den verwendeten Modellierungsmethoden, systematisch vernachlässigt.

In der vorgestellten Methode zur Bewertung und Verbesserung sozio-technischer Systeme werden deren sozial-relevanten Aspekte zunächst mit einer Modellierungsnotation grafisch dargestellt. In diesem Beitrag wird die im Fachgebiet Informatik und Gesellschaft an der Universität Dortmund aktuell entwickelte sozio-orientierte Modellierungsmethode SeeMe [Herrmann et al. 1998] verwendet, um in geplanten Erweiterungen sozio-technische Abläufe und Gegebenheiten, wie etwa organisatorische Strukturen, Kommunikationsstrukturen und Erwartungen und Interessen berücksichtigen zu können. Über in den Modellen identifizierbare Pattern, Strukturen und Attribute können in einem zweiten Schritt Schwachstellen in sozio-relevanten Bereichen aufgedeckt werden. Dazu wurde aus der Literatur zu Ergonomie und Technikfolgenabschätzung (z.B. [Herrmann 1994a], [Herrmann 1994b], [Roßnagel 1991] u. [VDI 1991]) eine Menge von „Wenn-Dann“-Regeln zu sozialen Aspekten abgeleitet, die auf die Modelle angewandt werden. Die entstehende Mängelliste kann einerseits dazu verwendet werden, unterschiedliche Konzepte eines sozio-technischen Systems bezüglich ihrer Sozialverträglichkeit vergleichend zu bewerten. Andererseits kann sie auch Grundlage für die Verbesserung eines bestimmten sozio-technischen Systems sein.

### 12.3 SeeMe als sozio-orientierte Modellierungsmethode

Modelle, als kommunizierbare Abbildungen eines Ausschnitts der Realität [Herrmann 1997], ermöglichen eine vergleichende Bewertung unterschiedlicher Konzepte für sozio-technische

Abb. 1: SeeMe-Modell eines möglichen Telearbeitsplatzes



Systeme anhand von Merkmalen mit sozial-orientiertem Charakter. Für den Vergleich werden Aspekte der Arbeitsumgebung beteiligter Anwender durch Diagramme visualisiert, die anschließend als Grundlage für die Evaluierung dienen. Eine sozio-orientierte Modellierungsmethode muß berücksichtigen, daß soziale Zusammenhänge oder Prozesse nur teilweise formal sind und daher in der Regel nur unvollständig modelliert werden können. Die Modellierungsmethode muß darüber hinaus in der Lage sein, Unbestimmtheit ausdrücken zu können. Soziale Zusammenhänge oder Prozesse können nicht immer genau beschrieben werden, weil unter Umständen ad hoc Ereignisse eintreten, die den Ablauf des Prozesses verändern können [Herrmann/Loser 1998].

Wesentliche Elemente einer sozial-orientierten Modellierungsnotation sind die Basiselemente *Entität*, *Aktivität* und *Rolle*, sowie *Relation*, *Modifier* und *Konnektor* [Herrmann et al. 1997] (siehe Anhang).

Rollen, Entitäten und Aktivitäten lassen sich durch Attribute näher beschreiben. Für eine sozio-orientierte Bewertung können Attribute dazu verwendet werden, soziale Aspekte zu berücksichtigen, beispielsweise aus dem Bereich Datenschutz. So kann durch das Attribut *Vertraulichkeit* innerhalb der Entität *Kundendaten* ausgedrückt werden, daß bei einer Verbreitung dieser Daten darauf geachtet werden muß, daß sie nur für einen bestimmten Personenkreis einzusehen sind.

In diesem Absatz wird beispielhaft dargestellt, wie mit der sozio-orientierten Modellierungsmethode SeeMe ein Überblick zu einem möglichen multimedialen Telearbeitsplatz modelliert werden kann.

In Abbildung 1 drückt der Pfeil zwischen den Rollen *Benutzer* und *Gruppe* eine Aggregationsbeziehung aus (durch das gekippte ‚A‘ gekennzeichnet): Das heißt, die Gruppe besteht aus mehreren Benutzern. Der Pfeil zwischen der Rolle *Gruppe* und der Aktivität *KKK-Prozeß* beschreibt, daß die Aktivität *KKK-Prozeß*, bzw. eine ihrer Sub-Aktivitäten *Kommunikation*, *Kooperation*, *Koordinieren*, *Nachvollziehen-des-KKK-Prozesses* oder *Informationsverteilung-und-Retrieval* von der Rolle *Gruppe* und damit auch von der Rolle *Benutzer* ausgeführt wird. Zusätzlich kann die Rolle *Benutzer* aber auch die Aktivität *individuelles Erstellen*, *Editieren*, *Lesen* ausführen. Der Doppelpfeil zwischen den Aktivitäten stellt in Verbindung mit dem Oder-Konnektor dar, daß im modellierten System *individuelles-Erstellen,-Editieren,-Lesen* abwechselnd mit einer Sub-Aktivität von *KKK-Prozeß* ausgeführt werden kann. Der *Nicht-Modifier* in der Relation zwischen den Sub-Aktivitäten von *Kommunikation* und *Kooperation* stellt klar, daß *asynchrone Kommunikation* und *synchrones Editieren* sich nicht im Zuge derselben Aufgabenbearbeitung abwechseln. Die mit einem Doppelpfeil symbolisierte Relation zwischen der Entität *Multimediale Daten* und der Aktivität *KKK-Prozeß* drückt aus, daß zum einen die Entität von der Aktivität benutzt wird und zum anderen die Aktivität die Entität manipuliert. Die Relation zwischen den beiden Entitäten *Multimediale Daten* und *Groupware & Telekommunikationssystem* läßt erkennen, daß die beiden Entitäten in Beziehung stehen.

Die Modelldarstellung in Abbildung 1 vermeidet störende Komplexität durch Unvollständigkeit. Details der abgebildeten Elemente werden bewußt nicht angegeben. Zur Vorbereitung der Evaluation ist es jetzt die Aufgabe des Modellierers, die sozial-relevanten Aspekte durch Verfeinerungsschritte in der Modelldarstellung sichtbar zu machen.

#### 12.4 Pattern als weitere Grundlage für eine sozial-orientierte Evaluierung

Bei Untersuchungen einer Reihe sozio-technischer Systeme wurden Funktionalitäten identifiziert, die systemübergreifend immer wieder Verwendung finden. Dabei werden die Funktionalitäten weniger nach ihren technischen Merkmale unterschieden, als vielmehr nach ihren sozialen Aspekten.

Die identifizierten Funktionalitäten werden von uns ‚Pattern‘ genannt und sind in Tabelle 1 aufgelistet. Der Begriff lehnt sich an die in der objekt-orientierten Softwareentwicklung vermehrt eingesetzte Technik an, bei Problemen, die bereits in einem anderen Kontext in ähnlicher Weise aufgetreten sind, auf Lösungsmuster zurückzugreifen, die lediglich dem speziellen Problem angepaßt werden müssen [vgl. Gamma et al. 1995].

So besteht zum Beispiel ein multimediales Group-Decision-Support-System unter anderem aus den Pattern *Moderation*, *Bewertung*, *Whiteboard* und *E-Mail*.

Die Verwendung von Pattern bei der Modellierung sozio-technischer Systeme unterstützt die Entwicklungsphase sozial-verträglicher Systeme und ist zudem hilfreich bei der Bewertung von Informationssystemen.

Das Pattern *Zeit- und Kostenkontrolle* beispielsweise wird unter anderem dem sozial-relevanten Bereich *Transparenz* zugeordnet. Mit diesem Pattern können Aktivitäten zur Erfassung von Leistungen bzw. Kosten modelliert werden, die durch Rollen oder Aktivitäten verursacht werden.

**Tab. 1: Sozial relevante Pattern**

Anonymisierung	Datensicherung	Makeln/Parken
Aushandlung	Datentransfer	Moderation
Authentifizierung	Deanonymisierung	Rechteüberprüfung
Automatische Antwort	Dokumentenzusammenführung	Rechtevergabe
AV-Kommunikation	E-Cash	Replikation
AV-Aufbau	Ver- bzw. Entschlüsselung	Tracing
Bewertung	Filter	Umleiten
Automatischer Rückruf	Group-Lens	Undo bzw. Redo
Datenanforderung	History	Whiteboard
Datenbereitstellung	Identifizierung	Zeit- und Kostenkontrolle

Der Einsatz von Pattern in einem Modell soll in dem folgenden Beispiel verdeutlicht werden. Das in Abbildung 2 dargestellte Modell beschreibt einen möglichen Kommunikationsablauf zwischen einem Telearbeiter und seiner Betriebsstätte, bei dem Rechnungsdaten vom Arbeitsplatz des Telearbeiters auf Rechner der Betriebsstätte übertragen bzw. abgerufen werden.

Die Betriebsstätte legt Wert auf die Erfassung der Verbindungsdauer einer Sitzung und der entsprechenden Verbindungskosten. Mit der Erhebung dieser Protokolldaten wird ein Bearbeiter beauftragt. Die geforderte Aktivität, die die Dauer der Übertragung und die entsprechenden Kosten errechnet, kann mit dem Pattern *Zeit- und Kostenkontrolle* modelliert werden; das Ergebnis dieser Aktivität sind die entsprechenden Protokolldaten.

Die im abgebildeten Modell fehlende Transparenz für den Telearbeiter bezüglich der Erstellung von Protokolldaten widerspricht den in der Literaturstudie gefundenen Anforderungen an sozio-technische Systeme.

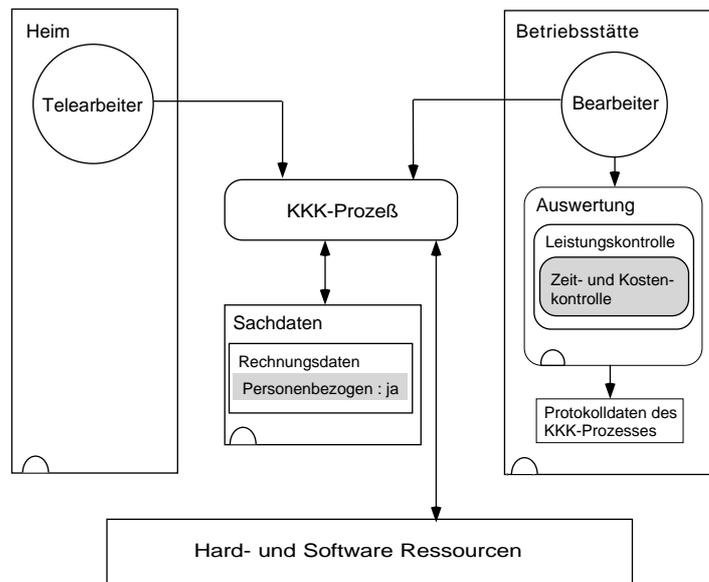
## 12.5 Vergleichende Evaluation

Grundlage für den erarbeiteten Katalog mit ‚Wenn-Dann‘-Regeln bildeten Aufsätze aus den Bereichen Ergonomie und Technikfolgenabschätzung. Aus diesen Bereichen wurden zu berücksichtigende soziale Aspekte in Regeln gefaßt, die einen Vergleich verschiedener sozio-technischer Systeme ermöglichen.

Die Bestandteile der Regeln und die Regeln selber sollen in diesem Abschnitt vorgestellt werden.

Neben Pattern wurden als weiteres notwendiges Evaluierungselement sogenannte Strukturen mit sozialer Relevanz definiert. Diese Strukturen treten immer wieder im Zusammenhang mit sozio-technischen Systemen auf, können aber nicht durch einzelne Pattern modelliert werden,

**Abb. 2: Beispielmodellierung eines Telearbeitsplatzes**



weil sie sich über mehreren Pattern verteilt bzw. durch die Beziehung der Pattern untereinander ergeben. Beispiele für Strukturen mit sozialer Relevanz sind :

- Freie Wahl des Gesprächspartners
- Erreichbarkeit von Rollen
- Transparenz für den Betroffenen

Auch die Möglichkeit, Entitäten mit Attributen und bestimmten Wertebelegungen zu versehen, wurde in den Regelkatalog aufgenommen. Dazu wurden Attribute mit entsprechenden Belegungen bestimmt, die für eine sozial-orientierte Modellierung notwendig sind. Zu diesen Attributen zählen beispielsweise (in Klammern die möglichen Wertebelegungen):

- Personenbezogene Daten : {ja, nein}
- Sensibilität : {gering, mittel, hoch}
 

Die drei Belegungen geben Auskunft über mögliche negative Konsequenzen für Personen oder Firmen, welche sich aus der Veröffentlichung von Daten ergeben können.
- Universal : {ja, nein}
 

Dieses Attribut bezieht sich auf Informationen und gibt an, ob diese Informationen für alle Teilnehmer zugänglich sein sollen.

Der erarbeitete ‚Wenn-Dann‘-Regelkatalog ermöglicht eine Evaluierung in den in Tabelle 2 aufgeführten sozialen Bereichen.

Stellvertretend für alle 40 erarbeiteten Regeln werden in Tabelle 3 Regeln aus den Bereichen *Datenschutz* und *Transparenz* präsentiert.

**Tab. 2: Mögliche sozial-relevante Bereiche der Evaluierung**

Datenschutz	Sicherheit
Privacy	Authentizität von Informationen
Beteiligungschancen	Kontextreduzierung
Transparenz	

**Tab. 3: Beispiele für Auswertungsregeln aus den Bereichen *Datenschutz* und *Transparenz***

Regel Nr. 2 Datenschutz	<p><b>Wenn</b> eine Entität das Attribut <b>personenbezogen: ja</b> enthält</p> <p><b>Dann</b> überprüfe, ob folgende Pattern in dem Modell eingesetzt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anonymisierung</li> <li>• Ver- und Entschlüsselung</li> <li>• Tracing</li> <li>• Aushandlung</li> </ul>
Regel Nr. 9 Transparenz	<p><b>Wenn</b> das Pattern <b>Zeit- und Kostenkontrolle</b> eingesetzt wird</p> <p><b>Dann</b> prüfe, ob die <b>Struktur: Transparenz für den Betroffenen</b> erfüllt ist</p>

**Tab. 4: Bewertungsablauf**

<p>(4) Auswahl eines sozialen Bereichs, für den die Evaluierung durchgeführt werden soll (z.B. Datenschutz).</p> <p>(5) Beginne mit der ersten Auswertungsregel des gewählten Kriteriums.</p> <p>(6) Überprüfe für jede Entität und seiner Beziehung zu anderen, ob die gewählte Regel verletzt wird. Ist dies der Fall, dann füge der Mängelliste einen entsprechenden Hinweis auf die Regel zu.</p> <p>(7) Fahre mit den übrigen Regeln wie unter 3 beschrieben fort.</p>
---

Die identifizierten Bereiche sind, wie die Regeln auch, grundsätzlich erweiterbar, so daß sie immer den aktuellen Forschungsstand repräsentieren können.

## 12.6 Ablauf einer Evaluierung

Um eine Evaluierung von sozio-technischen Systemen durchzuführen, schlagen wir vor, zunächst eine Mängelliste der zu untersuchenden Systeme zu erarbeiten. Auf Basis dieser Liste ist ein Vergleich der unterschiedlichen Anwendungen anhand der untersuchten sozialen Bereiche möglich. Diese Mängelliste kann in dreierlei Hinsicht nützlich sein, da sie

1. Verbesserungsvorschläge für die Systeme enthalten kann,
2. Schwachpunkte auflistet, die belegen, daß ein Konzept gegen soziale Normen verstößt,
3. Aufschluß darüber geben kann, daß ein Anwendungskonzept bezogen auf bestimmte Untersuchungsbereiche vorteilhafter ist als die übrigen.

Zur Erstellung der Mängelliste sollte nach dem in Tabelle 4 dargestellten Verfahren vorgegangen werden.

Die Auswertungsregeln sind unabhängig von der gewählten Modellierungsnotation, sofern diese das Konzept von Pattern und Verfeinerungen unterstützt.

Bezogen auf das in Abbildung 2 dargestellte Modell würde eine Evaluierung der sozialen Bereiche *Datenschutz* und *Transparenz* unter anderem folgende Regelverletzungen aufzeigen:

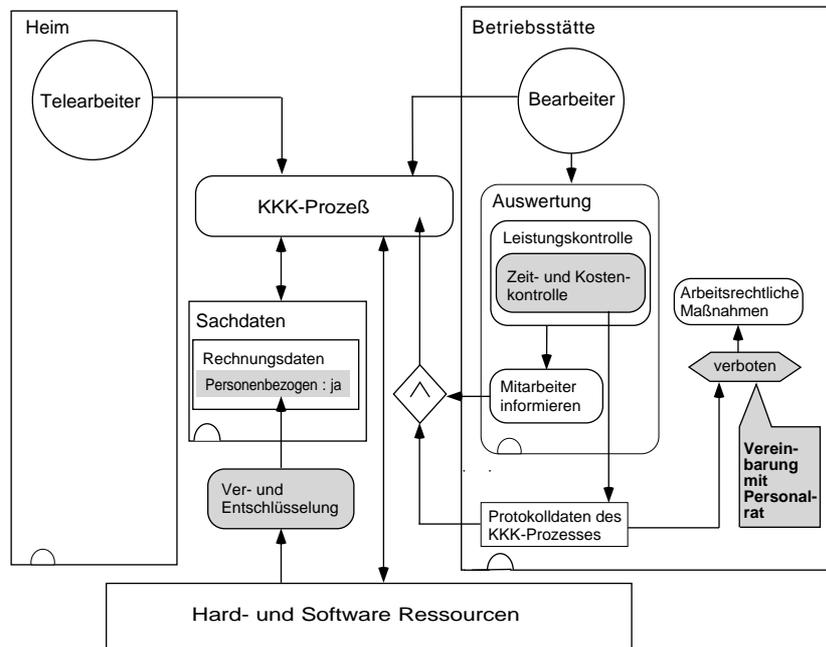
1. Regel Nr. 2: Es werden personenbezogene Daten übermittelt, ohne daß Maßnahmen getroffen werden, die die Möglichkeit eines Mißbrauchs reduzieren können.
2. Regel Nr. 9: Trotz Verwendung des Patterns *Zeit- und Kostenkontrolle* ist eine Struktur *Transparenz für den Betroffenen* nicht in dem Modell enthalten.

In dem in Abbildung 3 dargestellten Modell wurden die aufgelisteten Schwächen beseitigt, indem zu den oben aufgeführten Punkten folgende Verbesserungen modelliert wurden:

1. Das Pattern *Ver- und Entschlüsselung* wurde integriert. Dadurch soll gewährleistet werden, daß die Rechnungsdaten nur verschlüsselt zwischen Betriebsstätte und Telearbeiter übertragen werden.
2. Die Struktur *Transparenz für den Betroffenen* wurde modelliert. Der Telearbeiter erhält nach Durchführung der Leistungskontrolle eine Aufstellung der erfaßten Protokolldaten.

Zusätzlich wurde in Abbildung 3 noch das Modellierungselement *Kommentar* integriert, um auszudrücken, daß die erstellten Protokolldaten nicht zu arbeitsrechtlichen Maßnahmen gegen den Telearbeiter führen dürfen. Diese Vereinbarung wurde zwischen Betriebsrat und Geschäftsführung getroffen.

Abb. 3: Sozialverträgliche Modellierung eines Telearbeitsplatzes



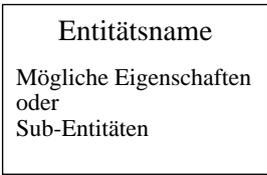
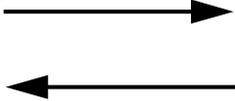
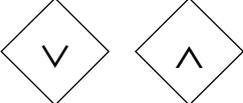
### 12.7 Zusammenfassung

Wir präsentierten eine erweiterbare sozio-orientierte Evaluierungsmethode auf der Basis von Modellen, Pattern und einem „Wenn-Dann“-Regelkatalog. Das Ergebnis der Evaluierung ist eine Liste, die zum einen Verbesserungsvorschläge für die untersuchten Informationssysteme enthält und zum anderen als Grundlage für einen Vergleich unterschiedlicher Konzepte solcher sozio-technischen Systeme dienen kann. Das Verfahren wurde am Beispiel eines Telearbeitsplatzes mit Hilfe der sozio-orientierten Modellierungsnotation SeeMe vorgestellt.

### 12.8 Danksagung

Die Konzepte für eine sozial-orientierte Modellierung und Evaluierung basieren auf der Arbeit der Projektgruppe KonMedia, die an der Universität Dortmund mit der Entwicklung eines Baukastens zu dieser Problematik beauftragt gewesen ist. Den Mitgliedern dieser Projektgruppe möchten wir danken.

## Anhang: Basiselemente einer sozial-orientierten Modellierungsnotation

	Beschreibung	SeeMe-Notationssymbol
Rolle	stellt eine Menge von Rechten und Pflichten dar, die einer Person, Gruppe oder Organisationseinheit durch Erwartungen anderer zugeordnet werden. Rollen repräsentieren ‚lebendige‘ Systeme.	 Name der Rolle
Entität	repräsentiert ein Bündel von Eigenschaften (ggf. durch Sub-Entitäten) von Phänomenen dieser Welt. Die Eigenschaften bleiben so lange stabil, bis sie von einer Aktivität beeinflusst werden.	 Entitätsname Mögliche Eigenschaften oder Sub-Entitäten
Aktivität	ist ein Vorgang, der von informationstechnischen Systemen oder Menschen ausgeführt wird. Aktivitäten können Rollen beeinflussen und Entitäten verändern.	 Bezeichnung
Relation	drückt Zusammenhänge zwischen den zuvor genannten Elementen Rolle, Entität und Aktivität aus. Je nach verknüpften Elementen haben Relationen in SeeMe vorgegebene Bedeutungen. Sie können aber auch explizit beliebig definiert werden.	
Modifier	kann Relationen ergänzen und drückt aus, unter welchen Umständen Elemente miteinander verknüpft werden.	 Bedingung
Konnektor	verknüpft Relationen und setzt sie in Beziehung zueinander.	 oder      und

**Literaturverzeichnis**

Dix, Alan; Finlay, Janet; Abowd, Gregory; Beale, Russel (1995): Mensch, Maschine, Methodik. New York et. al.: Prentice Hall, 1995.

Gamma, Erich; Helm, Richard; Johnson, Ralph; Vlissides, John (1995): Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software. Reading, Mass. et al.: Addison-Wesley.

Godehardt, Birgit (1994): Telearbeit - Rahmenbedingungen und Potentiale. Opladen: Westdeutscher Verlag.

Herrmann, Thomas (1994a): Grundsätze ergonomischer Gestaltung von Groupware. In: Hartmann, Anja; Herrmann, Thomas; Rohde, Markus; Wulf, Volker (Hrsg.) (1994): Menschengerechte Groupware - Software-ergonomische Gestaltung und partizipative Umsetzung. Stuttgart: Teubner Verlag. S. 65-107.

Herrmann, Thomas (1994b): Loss of Situative Context and its Relevance for Computer Mediated Communication and Cooperation. In: Clement, A. et al. (Hrsg.): NetWORKing: connection workers in and between organizations. Amsterdam et al.: North Holland: 1994. S. 87-96.

Herrmann, Thomas (1997): Communicable Models for Cooperative Processes. In: Slavendy, G. (ed.): HCI International 97. Proc. of the 7th International Conference on Human-Computer Interaction, San Francisco. Amsterdam: Elsevier. S. 285 - 288.

Herrmann, Thomas; Hoffmann, Marcel; Loser, Kai-Uwe (1997): Modellierungsnotationen für prospektive, gestaltungsorientierte Technikfolgenforschung. In: Paul, H. (Hrsg.) (1997): Modellierung von Aufbau- und Ablauforganisation: von der Technozentrik zur Anthropozentrik, Projektberichte des IAT (97/3): Gelsenkirchen.

Herrmann, Thomas; Loser, Kai-Uwe (1998): Vagueness in Models of socio-technical systems. In: Behavior and Information Technology Special Issue on „Analysis of Cooperation and Communication“ (submitted).

Herrmann, Thomas; Hoffmann, Marcel; Loser, Kai-Uwe (1998): Sozio-orientierte und semi-strukturierte Modellierung mit SeeMe (zur Veröffentlichung eingereicht).

Roßnagel, Alexander (1991): Vom informationellen zum kommunikativen Selbstbestimmungsrecht. In: Kubicek, Herbert: Telekommunikation und Gesellschaft (Bd. 1). Karlsruhe, S. 86-111.

VDI Report 15 (1991): Technikbewertung - Begriffe und Grundlagen. Düsseldorf: VDI.

## 13 Über die Autoren

### Elke Bayer

Geboren 1966; studierte von 1987 bis 1995 Informatik mit Nebenfach BWL an der Universität Bonn, Abschluß als Diplom-Informatikerin. Von 1986 bis 1992 Tätigkeit in der Systementwicklung der Software-Ley GmbH, Pulheim; von 1995 bis 1996 Tätigkeit in der Anwendungsentwicklung der Victoria-Versicherungen, Düsseldorf. Seit 1997 Mitarbeiterin des Fachgebiets Informatik und Gesellschaft am Fachbereich Informatik der Universität Dortmund. Interessenschwerpunkte: Flexibilisierung kooperativer Systeme, Unterstützung durch software-basierte Agenten, Workflow-Management, Groupware, verteilte KI, Software-Engineering, Technikfolgenforschung, OOD. Derzeitige Hauptaufgabe neben der Betreuung von Seminaren und Übungen zu Vorlesungen: Mitarbeit im Forschungsprojekt MOVE.

WWW: <http://iundg.informatik.uni-dortmund.de/ebayer.html>

Email: [bayer@iug.informatik.uni-dortmund.de](mailto:bayer@iug.informatik.uni-dortmund.de)

### Ingeborg Bothe

Geboren 1960 in Paderborn; studierte Soziologie an der Philipps-Universität in Marburg und Volkswirtschaft an der FU Berlin, Abschluß 1989 als Diplom-Volkswirtin. Von 1989 bis 1994 wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Management am Fachbereich Wirtschaftswissenschaften der FU Berlin, Forschungsschwerpunkt Organisation und Führung (u. a. neue Technologien und Arbeitsorganisation, Sicherheitsleitbilder und Fehlermanagement). Seit 1996 wissenschaftliche Mitarbeiterin in der Abteilung Produktionssysteme am Institut Arbeit und Technik im Wissenschaftszentrum NRW. Mitarbeiterin im Projekt RAMONA (Rahmenbedingungen für die Modellierung neuer Arbeitsstrukturen). Ihre Arbeitsschwerpunkte sind prozeßorientiertes Veränderungsmanagement und Verfahren zur Mitarbeiterbeteiligung in der betrieblichen Projektarbeit.

WWW: <http://iat-info.iatge.de>

Email: [bothe@iatge.de](mailto:bothe@iatge.de)

### Lars Distelrath

Geboren 1970; Studium der Informatik und Raumplanung seit 1990 an der Universität Dortmund. 1990 bis 1995 Softwareentwickler mit dem Arbeitsschwerpunkt Datenbanksysteme im Softwarebüro Joachim Zylka. 1995 bis 1998 Softwareentwickler mit dem Arbeitsschwerpunkt geographische Informationssysteme bei der Firma PRO DV AG. Seit 1998 Hilfswissenschaftler an der Universität Dortmund, Fachgebiet Informatik und Gesellschaft. Arbeitsgebiete: Modellbasierte Evaluierung multimedialer Anwendungen.

WWW: <http://iundg.informatik.uni-dortmund.de>

Email: [distelra@iug.informatik.uni-dortmund.de](mailto:distelra@iug.informatik.uni-dortmund.de)

### Michael Freudenberg

Geboren 1970; studierte Technische Kybernetik mit dem Vertiefungsfach Wirtschaftskybernetik an der Universität Stuttgart, Abschluß als Dipl.-Ing. Ab 1995 wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Wissenschaftlichen Hochschule für Unternehmensführung Koblenz am Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik / Informationsmanagement unter der Leitung von Prof. Dr. Thomas Fischer. Seit 1998 bei COM design, einem Anbieter von Multimedia Systemen für Banken, Handel und Industrie, im Bereich Projektmanagement.

WWW: <http://www.comdes.de>

Email: [mfreudenberg@comdes.de](mailto:mfreudenberg@comdes.de)

**Kirsti Grobel**

Geboren 1964; studierte in Aachen Elektrotechnik. Von 1992 bis 1998 am Lehrstuhl für Technische Informatik, Fachbereich Elektrotechnik, an der RWTH Aachen, dort Dissertation zur videobasierten Gebärdenspracherkennung (eingereicht). 1995 Geburt der Tochter. Seit 1998 am Lehrstuhl Informatik im Maschinenbau (IMA), Fakultät für Maschinenwesen der RWTH Aachen als Bereichsleiterin. Arbeitsschwerpunkte neben Informatik in der Lehre und Softwareentwicklung in der Praxis u.a. Telearnen und Teleservice.

WWW: <http://www.hdz-ima.rwth-aachen.de>

Email: [grobel@techinfo.rwth-aachen.de](mailto:grobel@techinfo.rwth-aachen.de)

**Thorsten Heiderich**

Geboren 1968 in Erwitte/NRW; 1995 Abschluß des Maschinenbau-Studiums mit dem Grade des Dipl.-Ing. Seitdem wissenschaftlicher Mitarbeiter am Forschungsinstitut für Rationalisierung in Aachen. Seit Mitte 1997 stellvertretender Oberingenieur des Bereiches Produktionsmanagement und Leiter der BAPSY-Gruppe (Bewertung und Auswahl von Standard PPS-Systemen). Schwerpunkte der Tätigkeit: Weiterentwicklung von PPS-Konzepten, insbesondere unter dem Aspekt Workflow, Beratung von Unternehmen bei der Auswahl von PPS-Systemen, konzeptionelle Weiterentwicklung des Aachener PPS-Modells und des darauf basierenden Anwendungsprogramms.

WWW: <http://www.fir.rwth-aachen.de>

Email: [hei@fir.rwth-aachen.de](mailto:hei@fir.rwth-aachen.de)

**Klaus Henning**

Geboren 1945; studierte in München und Aachen Elektrotechnik sowie politische Wissenschaften im Nebenstudium. Er war über 10 Jahre auf dem Gebiet der Automatisierungstechnik tätig, promovierte 1974 im Bereich Mensch-Maschine-Systeme, habilitierte sich 1980 im Bereich Informationstheorie. Von 1985 bis 1994 Inhaber des Fachgebietes Kybernetische Verfahren und Didaktik der Ingenieurwissenschaften (KDI), Fakultät für Maschinenwesen der RWTH Aachen. Seit 1985 Leiter des Hochschuldidaktischen Zentrums (HDZ) der RWTH Aachen und seit 1994 Inhaber des Lehrstuhls Informatik im Maschinenbau (IMA), Fakultät für Maschinenwesen der RWTH Aachen und Leiter des Institutes für Unternehmenskybernetik e. V. in Mülheim/Ruhr. Seit 1997 Mitglied des Präsidiums des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI).

WWW: <http://www.hdz-ima.rwth-aachen.de>

Email: [henning@hdz-ima.rwth-aachen.de](mailto:henning@hdz-ima.rwth-aachen.de)

**Thomas Herrmann**

Geboren 1956; studierte von 1975 bis 1983 Informatik und Kommunikationswissenschaften an der Universität Bonn, Nebenfach Soziologie, Abschluß als Magister Artium. 1996 Promotion an der TU Berlin, Fachbereich Informatik, zum Thema Mensch-Computer-Interaktion: Systemerklärung als kommunikatives Problem. 1986 bis 1992 Forschung und Lehre an der Universität Dortmund und Bonn; Leitung von Forschungsprojekten zu Büroautomation und ISDN, zu Nutzung und Einsatz von Expertensystemen und zur Entwicklung von Gestaltungsanforderungen bei Groupware. Vertiefung software-ergonomischer Fragestellungen und der Problematik der nutzer-orientierten Systemanpassung. Seit 1992 Professur für Informatik und Gesellschaft am Fachbereich Informatik der Universität Dortmund; Leitung von Forschungsprojekten zur Verbesserung von Geschäftsprozessen durch flexible Workflow-Management-Systeme und zur Akzeptanzuntersuchung bei Neuen Medien. Entwicklung von Methoden zur Erhebung von Wissen zu betrieblichen Geschäftsprozessen und zur Beteiligung von Mitarbeitern. 1997 Forschungsaufenthalt an der University of Colorado, Boulder. Vertiefung der Themen: Col-

laborative Learning und Organizational Memories. 1998 Entwicklung einer Modellierungsmethode zu Repräsentation von Wissen bzgl. Kommunikations- und Kooperationsprozessen in Organisationen.

WWW: <http://iundg.informatik.uni-dortmund.de/therrmann.html>

EMail: [herrmann@iug.informatik.uni-dortmund.de](mailto:herrmann@iug.informatik.uni-dortmund.de)

### **Peter Kueng**

Geboren 1959; 1989 Abschluß des Studiums der Wirtschaftsinformatik an der Universität Fribourg (Schweiz); 1990 bis 1994 Assistent in der Forschungsgruppe Information Systems der Universität Fribourg; promovierte 1994 im Fach Wirtschaftsinformatik (Dr. rer. pol.); 1990 bis 1993 Mitarbeiter bei IBM Bern (Support von DB-2-Kunden, Database-Design, unternehmensweite Datenmodellierung). Nach einem zweijährigen Aufenthalt an den Universitäten Linz und Manchester 1996 Rückkehr an die Universität Fribourg, dort als wissenschaftlicher Mitarbeiter und Lehrbeauftragter im Institut für Informatik, Forschungsgruppe Informationssysteme, tätig. Arbeitsgebiete: Geschäftsprozesse, computerbased Performance Measurement, Workflow-Systeme und IS-Evaluation.

WWW: <http://www2-iiuf.unifr.ch/is/peter/peter.htm>

EMail: [peter.kueng@unifr.ch](mailto:peter.kueng@unifr.ch)

### **Sebastian Kutscha**

Geboren 1957; studierte in Berlin und Aachen Maschinenbau. Von 1985 bis 1991 am Fachgebiet Kybernetische Verfahren und Didaktik der Ingenieurwissenschaften (KDI) der RWTH Aachen wissenschaftlicher Mitarbeiter und Bereichsleiter; promovierte dort 1988 über dynamische Entropieanalyse. Seit 1991 bei der sd&m GmbH + Co KG München, seit 1992 als Bereichsleiter, seit 1997 als Geschäftsbereichsleiter. Arbeitsschwerpunkte: Software-Reengineering, Projektmanagement und Chefdesign.

WWW: [http://www.sdm.de/e/www/deutsch/unternehmen/management/gbl\\_muc.htm](http://www.sdm.de/e/www/deutsch/unternehmen/management/gbl_muc.htm)

EMail: –

### **Frank R. Lehmann**

Geboren 1967 in Villingen/Schwarzwald; von 1988 bis 1992 Studium der Wirtschaftsinformatik an der Fachhochschule Furtwangen; von 1992 bis 1994 Diplom-Aufbaustudium der Informationswissenschaft an der Universität Konstanz. Arbeitsaufenthalte bei der Hoffmann-La Roche AG, Basel, der Dornier GmbH, Friedrichshafen, und der Daimler Benz AG, Stuttgart. 1995 Mitarbeiter am Lehrstuhl für Informationsmanagement der Universität Konstanz, seit 1996 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fachgebiet Wirtschaftsinformatik I der Technischen Universität Darmstadt (bis 30. September 1997: Technische Hochschule Darmstadt). Promotion im Juli 1998. Arbeitsschwerpunkte: Workflow-Management, Entwicklung von Anwendungssystemen, Organisationsentwicklung.

WWW: <http://www.bwl.tu-darmstadt.de/bwl8/wimi/fl.htm>

EMail: [fl@bwl.tu-darmstadt.de](mailto:fl@bwl.tu-darmstadt.de)

### **Peter Loos**

Geboren 1960; studierte Betriebswirtschaft mit dem Schwerpunkt Wirtschaftsinformatik und promovierte über das Thema „Datenstrukturierung in der Fertigung“. Habilitation über Informationssysteme der Produktionslogistik in der chemischen Industrie. Privatdozent an der Universität des Saarlandes und für die IDS Prof. Scheer GmbH in der Softwareentwicklung tätig. In der IDS u. a. Bereichsleiter für die Entwicklung von Standardsoftware. Forschungsschwerpunkte: betriebliche Informationssysteme, insbesondere in der industriellen Produktion, Informationsmodellierung, Implementierung

betrieblicher Informationssysteme, betrieblicher Einsatz von Datenbanksystemen, Workflow-Management-Systeme und Telekommunikationstechniken sowie Software Engineering.

WWW: <http://www.iwi.uni-sb.de>

EMail: [loos@acm.org](mailto:loos@acm.org)

### **Irene Maucher**

Geboren 1958 in Oberschwaben; 1988 Abschluß des Studiums der Politikwissenschaft an der Gerhard-Mercator-Universität Gesamthochschule Duisburg mit anschließender Tätigkeit als wissenschaftliche Mitarbeiterin im Fachgebiet Wirtschaftsinformatik und Operations Research. Seit 1993 am Institut Arbeit und Technik im Wissenschaftszentrum NRW beschäftigt; Bearbeitung diverser Drittmittelprojekte zum Schwerpunkt Organisations- und Technikentwicklung. Aktueller Forschungsschwerpunkt: theoretische Ansätze zur Analyse und Gestaltung kooperativen Handelns.

WWW: <http://iat-info.iatge.de>

EMail: [maucher@iatge.de](mailto:maucher@iatge.de)

### **Martin Meyer**

Geboren 1972 in Grabs (Schweiz); 1992 bis 1996 Studium der Betriebswirtschaftslehre an der Universität Bern. 1992 und 1993 mehrere Praktika bei der LGT Bank in Liechtenstein AG in Vaduz (Fürstentum Liechtenstein). Seit 1996 wissenschaftlicher Assistent am Institut für Wirtschaftsinformatik, Abteilung Information Engineering der Universität Bern. Forschungsschwerpunkte: SAP R/3 (Einführung von SAP R/3, Workflow-Management mit SAP R/3: SAP Business Workflow), Workflow-Management, Business Engineering.

WWW: <http://www.ie.iwi.unibe.ch/staff/meyer>

EMail: [meyer@ie.iwi.unibe.ch](mailto:meyer@ie.iwi.unibe.ch)

### **Klaus Moysich**

Geboren 1958 in Essen; 1980 bis 1996 Studium der Informatik an der Universität Dortmund, Nebenfach Elektrotechnik, Abschluß als Diplom-Informatiker. 1981 bis 1990 Softwareentwicklung bei GEI Gesellschaft für Elektronische Informationsverarbeitung mbH (später Debis), Dortmund: Projekte der Industrieautomatisierung, Leittechnik für Energieversorger (Netzüberwachung) und Flughäfen (Gepäcksortierung). 1990 bis 1993 Softwareentwicklung bei A+S Gesellschaft für Hard- und Softwareentwicklung mbH, Dortmund: Labordatenmanagementsysteme für Hygieneinstitute, Chemische Untersuchungsämter und pharmazeutische Industrie. Ab 1997 Mitarbeiter von Prof. Dr.-Ing. Thomas Herrmann im Fachgebiet Informatik und Gesellschaft an der Universität Dortmund. Projekt „DeMeS – Entwicklung zukunfts-trächtiger Mediendienste“, Untersuchung der Zusammenhänge von Medienakzeptanz, Medienkompetenz und Medienpräferenz. 1998 Quatro-Projekt zur Qualifizierung von Mitarbeitern für Groupware. Schwerpunkte: Neue Medien/Multimedia, Web-Design und Usability soziotechnischer Systeme.

WWW: <http://iundg.informatik.uni-dortmund.de/kmoysich.html>

EMail: [moysich@iug.informatik.uni-dortmund.de](mailto:moysich@iug.informatik.uni-dortmund.de)

### **Erich Ortner**

Geboren 1948 in Maribor/Slowenien. Von 1971 bis 1977 Studium des Wirtschaftsingenieurwesens an der Technischen Hochschule Darmstadt. Wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Technischen Hochschule Darmstadt (1977 bis 1980) und an der Universität Erlangen-Nürnberg (1980 bis 1983). 1982 Promotion an der Technischen Hochschule Darmstadt über Aspekte einer Konstruktionsprache für den Datenbankentwurf. Von 1983 bis 1990 Systementwickler und Leiter der Datenadministration bei

DATEV. Von 1991 bis 1995 Inhaber des Lehrstuhls für Informationsmanagement an der Universität Konstanz. Seit 1996 ordentlicher Professor für Wirtschaftsinformatik an der Technischen Hochschule Darmstadt. Arbeitsschwerpunkte: Workflow-Management-Systeme, Entwicklung von Anwendungssystemen, Informationsmanagement. Moderiert seit 1995 zusammen mit Hansjürgen Paul die EMISA-Arbeitsgruppe Modellierung in soziotechnischen Systemen. Seit mehreren Jahren Mitglied der EMISA-Fachgruppenleitung.

WWW: <http://www.bwl.tu-darmstadt.de/bwl8/prof/ortner.htm>  
 EMail: [ortner@bwl.tu-darmstadt.de](mailto:ortner@bwl.tu-darmstadt.de)

### **Hansjürgen Paul**

Geboren 1962 in Gelsenkirchen-Buer; 1989 Abschluß des Informatik-Studiums an der Universität Dortmund als Diplom-Informatiker; 1994 Dissertation (Dr.-Ing.) am Fachbereich Mathematik und Informatik der Universität Bremen. Seit 1989 wissenschaftlicher Mitarbeiter der Abteilung Produktionssysteme des Instituts Arbeit und Technik, Wissenschaftszentrum Nordrhein-Westfalen in Gelsenkirchen. 1997 und 1998 Gastwissenschaftler am Institut für Multimediale und Interaktive Systeme der Medizinischen Universität zu Lübeck. Am Institut Arbeit und Technik in Projekten zur partizipativen Software-Entwicklung, Mensch-Computer-Interaktion, zu Workflow Management und multimedial unterstützter kooperativer Arbeit tätig. Moderiert seit 1995 zusammen mit Erich Ortner die EMISA-Arbeitsgruppe Modellierung in soziotechnischen Systemen. Mitglied der EMISA-Fachgruppenleitung seit 1997.

WWW: <http://iat-info.iatge.de>  
 EMail: [paul@iatge.de](mailto:paul@iatge.de)

### **Beate Stoffels**

Geboren 1970; studierte in Stuttgart und Paris Technische Kybernetik und beschäftigte sich dabei schwerpunktmäßig mit der Modellierung und Simulation technischer und nichttechnischer Systeme. Seit 1996 am Lehrstuhl Informatik im Maschinenbau (IMA), Fakultät für Maschinenwesen der RWTH Aachen als wissenschaftliche Mitarbeiterin beschäftigt, Arbeitsschwerpunkt Software-Reengineering-Prozessen. Mehrmonatiger Aufenthalt in der Softwareentwicklung bei der Firma sd&m GmbH + Co KG München.

WWW: <http://www.hdz-ima.rwth-aachen.de>  
 EMail: [stoffels@hdz-ima.rwth-aachen.de](mailto:stoffels@hdz-ima.rwth-aachen.de)

### **Rüdiger Weißbach**

Geboren 1962; Studium an FU und TU in Berlin, Kommunikationswissenschaftler (M.A.). DV-organisatorische Fortbildung. 1986 bis 1987 freiberufliche wissenschaftliche und journalistische Arbeit, 1987 bis 1992 Org'abteilung eines Werkes der Siemens AG (CAx, PPS); seit 1993 Org'abteilung eines Finanzdienstleisters, derzeit als Leiter des Bereichs Dezentrale Systeme (Office-Anwendungen, Archivsysteme u. a.). Seit 1990 Lehrbeauftragter, Schwerpunkt: organisatorische Aspekte des IuK-Einsatzes.

WWW: –  
 EMail: [r.weissbach@pinneberg.netsurf.de](mailto:r.weissbach@pinneberg.netsurf.de)

### **Rainer Wolf**

Geboren 1968; studierte Technische Kybernetik mit dem Hauptfach Wirtschaftskybernetik an der Universität Stuttgart (Abschluß als Dipl.-Ing.). Seit 1995 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Textil- und Verfahrenstechnik im Bereich Management Research unter der Leitung von Prof. Dr. Tho-

mas Fischer. Arbeitsschwerpunkt: Einführung neuer I&K-Technologie bei Berücksichtigung der Organisationsentwicklung und dem Einsatz von Modellierungsmethoden, insbesondere im Bereich der CSCW, beispielsweise für die unternehmensübergreifende Entwicklung textiler Produkte.

WWW: <http://www.itvd.uni-stuttgart.de>

EMail: [rwolf@itv-man9.itvd.uni-stuttgart.de](mailto:rwolf@itv-man9.itvd.uni-stuttgart.de)

**Wolfgang Zender**

Geboren 1950; Studium der Fächer Mathematik und Informatik an der Universität Bonn; 1977 Abschluß des Studiums als Diplom-Informatiker. Von 1977 bis 1983 Anstellungen als Programmierer und Systemprogrammierer. Seit 1983 Mitarbeiter der GEZ; zuerst als Systemanalytiker und seit 1993 als Abteilungsleiter.

WWW: <http://www.gez.de>

EMail: [gtm-ps@t-online.de](mailto:gtm-ps@t-online.de)