

Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik
Herausgeber: Prof. Dr. J. Becker, Prof. Dr. H. L. Grob
Prof. Dr. U. Müller-Funk, Prof. Dr. G. Vossen

Arbeitsbericht Nr. 47

**Workflowmanagement - State-of-the-Art aus
Sicht von Theorie und Praxis**

Proceedings zum Workshop vom 10. April 1996

Jörg Becker, Michael Rosemann (Hrsg.)

Vorwort

Workflowmanagementsysteme dienen der DV-gestützten Abwicklung von Geschäftsprozessen. Damit erscheinen sie als adäquates Instrumentarium für die informationstechnische Umsetzung der aktuell postulierten Erhöhung der Prozeßorientierung. In vielen Bereichen des Workflowmanagement fehlen derzeit allerdings noch theoriebasierte Konzepte, während die verfügbaren Systeme teilweise bereits eine beachtliche Funktionalität besitzen.

Die Zielsetzung einer aktuellen Bestandsaufnahme zu diesem Themenbereich verfolgte der am 10. April 1996 vom Institut für Wirtschaftsinformatik der Universität Münster sowie dem Arbeitskreis 5.4.4 (Informationssysteme in Industrie und Handel) der Gesellschaft für Informatik veranstaltete Workshop 'Workflowmanagement - State-of-the-Art aus Sicht von Theorie und Praxis'. Die positive Resonanz, die diese Veranstaltung mit insgesamt 84 Teilnehmern erfahren hat, belegt das große Interesse, das derzeit diesem Thema entgegengebracht wird.

In diesem Arbeitsbericht werden die im Rahmen dieser Veranstaltung präsentierten Vorträge zusammengefaßt.

Eine grundlegende Auseinandersetzung mit der Idee und Architektur von Workflowmanagementsystemen liefert Dr. Frank Leymann (IBM) in seinem Beitrag 'The Workflow-Based/Application Paradigm'. Der Autor geht dabei u. a. auf Workflowmanagementsysteme als Middleware sowie auf die Arbeit der Workflow Management Coalition ein.

Einblicke in aktuelle universitäre Forschungsarbeiten auf dem Gebiet Workflowmanagement geben drei Beiträge.

Josef Hagemeyer, Jürgen Galler und Prof. Dr. August-Wilhelm Scheer von der Universität Saarbrücken erörtern, wie durch das Groupware-Tool ContAct verteilt stattfindende Aktivitäten innerhalb der Workflowmodellierung koordiniert werden können. Die Kunden-Lieferanten-Beziehungen innerhalb eines Geschäftsprozesses fokussieren Prof. Dr. Helmut Krcmar und Stefan Zerbe (Universität Hohenheim) in ihrem Beitrag 'Negotiation enabled Workflow (NEW): Workflowsysteme zur Unterstützung flexibler Geschäftsprozesse'. Wesentliche Unterschiede zwischen Geschäftsprozeß- und Workflowmodellen, alternative Vorgehensweisen der geschäftsprozeßgestützten Workflowmodellierung und die Ableitung von Workflowmodellen aus Geschäftsprozeßmodellen des SOM-Ansatzes werden von Dr. Michael Amberg (Universität Bamberg) thematisiert.

Konkrete Systemlösungen sind Gegenstand der Beiträge von Holger Slaghuis (LION Gesellschaft für Systementwicklung mbH, Bochum), der die Konzeption und Funktionalität des Systems Leu skizziert, und von Josef Hanschmidt (SNI AG, Paderborn), der das Geschäftsprozeßmanagementsystem WorkParty präsentiert.

Schließlich werden in zwei Beiträgen Forschungsarbeiten des Instituts für Wirtschaftsinformatik der Universität Münster vorgestellt. Dabei erörtert Michael zur Mühlen den Lösungsbeitrag von Metadatenmodellen beim Vergleich von Workflowmanagementsystemen. Dr. Michael Rosemann und Markus Püttmann gehen in ihrem Beitrag auf die Intention des Prozeßcontrolling ein und stellen den Prototyp PISA, ein System zum DV-gestützten Prozeßmonitoring und -controlling, vor.

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

Münster, im April 1996

Jörg Becker

Michael Rosemann

Inhalt

Vorwort	2
Inhalt	4
1 The Workflow-Based/Application Paradigm <i>Frank Leymann</i>	5
2 Der Lösungsbeitrag von Metadatenmodellen beim Vergleich von Workflowmanagementsystemen <i>Michael zur Mühlen, Michael Rosemann</i>	12
3 Koordination verteilter Workflowmodellierung mit ContAct <i>Jens Hagemeyer, Jürgen Galler, August-Wilhelm Scheer</i>	22
4 Negotiation enabled Workflow (NEW): Workflowsysteme zur Unterstützung flexibler Geschäftsprozesse <i>Helmut Krcmar, Stefan Zerbe</i>	28
5 Das Geschäftsprozeßmanagementsystem WorkParty <i>Josef Hanschmidt</i>	37
6 Transformation von Geschäftsprozeßmodellen des SOM-Ansatzes in workflow-orientierte Anwendungssysteme <i>Michael Amberg</i>	46
7 Der direkte Übergang von BPR zum Workflow mit Leu <i>Holger Slaghuis</i>	57
8 Konzeption und Realisierung eines Prozeßinformationssystems <i>Michael Rosemann, Markus Püttmann</i>	66
Verzeichnis der Autoren	72

1 The Workflow-Based/Application Paradigm

Frank Leymann

Abstract

Workflow technology will have an impact on application structures to a similar degree database technology and client/server technology have today. A workflow-based application consists of two components, a process model and a collection of programs directly supporting the activities of the process. Moreover, a two-level programming paradigm is inherently coupled with this kind of application structure.

1.1 Introduction

During the reengineering efforts many enterprises are performing today models of the business processes that have to be used to run the enterprise in future result. These models have a value itself as documentation and prescription of how the business goals of an enterprise have to be achieved and can be achieved. Thus, process models are considered by most enterprises as corporate asset and competitive advantage.

Many enterprises realize that the value of these process models can even be dramatically enhanced when they become the active specifications of the application systems supporting the enterprises in their day-to-day execution: Process models must be an integral part of the applications providing the rules according to which the various pieces of the applications are invoked depending on the actual business process. Systems which provide all features to manage process models, execute applications according to them (and thus enforcing the corresponding rules), monitor the actual states of all executions, and track their history are called *workflow management systems* (WFMSs).

The proactive execution of an application according to a process model is referred to as a workflow, and an application which is implemented via a WFMS is called a *workflow-based application*. In this paper we provide a high-level overview on this new application paradigm.¹

¹ For more details refer to Leymann, Roller (1996).

1.2 Modeling And Instantiating Processes

When modeling a business process three fundamental aspects have to be specified: The proper logic of the business process, its relation to the organization structure of the enterprise, and its relation to the information processing resources.² The *logic of a business process* is described by providing abstractions of the various activities to be performed within the business process together with the control flow and data flow between them. The specification of the *control flow* especially prescribes the so-called *transition conditions* determining when control is passed to a particular activity. For each activity its *input and output data* exchanged between the WFMS and the program supporting the execution of the activity can be defined as so-called input and output containers. The output containers are the sources for the actual parameters of the transition conditions, i. e. the actual flow through the process model is highly dynamic depending on the current values put into the containers by the programs supporting the activities. The *data flow* specifies the mutual data expectation of the activities and how the data of an activity's input container is created based on the data of its preceding activities. The *organization structure* is defined in terms of organizational units, persons, roles, and associations between these entities finally resulting in an organization database. Information about programs supporting the activities at run time (so-called *activity implementations*) as well as servers available to run such programs and to store data represent *information processing resources*.

The logic of the business process is linked to the information processing resources: For example, each activity has an activity implementation associated which will get invoked at run time to support the actual piece of work to be performed. By associating a query on the organization database with each activity, the logic of the business process is coupled to the organizational structure of the enterprise. When instantiating a process model the WFMS will figure out which activities are to be scheduled in the actual context (e. g. by evaluating the transition conditions based on actual container values). For each resulting activity the associated query on the organization database is run to determine the people in charge to perform the corresponding activity. The resulting users will receive a *workitem* on their *worklists*. By picking up a workitem from a worklist a user implicitly requests from the WFMS to launch the activity implementation supporting the activity. Thus, a workflow results from instantiating a process model, i. e. by substituting the formal parameters of its containers by actual values, navigating through the process model based on these values etc.

² See Leymann (1992); Leymann, Altenhuber (1994) for more details.

1.3 A Reference Model For WFMS

WFMSs are perceived to become a crucial piece of middleware (see chapter 1.5) like DBMSs and TP monitors are today. Because enterprises will become dependent on this technology a WFMS must be open in the sense of supporting a standard especially providing interoperability between WFMSs, and allowing to construct activity implementations which can communicate with any compliant WFMS. An industry consortium called *Workflow Management Coalition* (WfMC) is working on such an industry standard; most WFMS vendors are members of the consortium. The WfMC has standardized an architecture describing the most important components of a WFMS;³ standards for the corresponding interfaces between these components are in progress. The Object Management Group (OMG) is jointly working with the WfMC to derive a corresponding object service based on this standard.

According to the WfMC architecture the proper *workflow engine* of the WFMS (called *enactment service*) gets the process models from a special modeling tool via a standard interface. The enactment service presents workitems to end users via a worklist application which communicates with the enactment service via the worklist handler API. Programs are started via the invoked application interface.⁴

Of special importance is the invoked *application interface*: It will allow to construct activity implementations independent from the concrete WFMS exploited for modeling and instantiating business processes. Vendors will provide off-the-shelf components complying to this interface which will be pluggable into each complying WFMS. Especially, business objects currently worked on by various consortia like OMG will be deployed as activity implementations.⁵

1.4 Workflow-Based Applications

A WFMS allows to separate the functional algorithms of an application from its various "flow aspects", i. e. the control and data flow, the flow within an enterprise's organization, the flow of the thread of invocation between machines and executables. In workflow terminology, an application is split into a collection of activity implementations and a process model. Such an application is called a *workflow-based application*.⁶

³ See Workflow Management Coalition (1994).

⁴ For more details on a concrete implementation of the WfMC architecture see IBM (1994).

⁵ See Leymann (Objects) (1995).

⁶ See Leymann (Objects) (1995); Leymann, Roller (1996).

Because the flow aspects are separated from the activity implementations the latter become flow independent: Changing the process model (i. e. the flow) has ideally no impact on the activity implementations increasing their reusability and robustness. Enterprises can react dynamically on changing market needs by adapting business process models without application systems being obstructions to this. Similarly, standard applications can be more easily customized by modifying the underlying process models and specializing activity implementations provided as business objects.⁷

Workflow-based applications introduce a *two-level-programming paradigm*:⁸ On the upper level process models are specified (*programming in the large*) and on the lower level the functional algorithms of the activity implementations are encoded (*programming in the small*). When understanding process modeling as special kind of programming debugging tools for all aspects of processes are required:⁹ Animation tools for verifying the correctness of the logic of the process model, simulation tools for checking whether the organization will sustain the expected workload, and monitoring tools for detecting bottlenecks.

By extracting flow specifications from activity implementations they become much smaller granules which are easier to build. In many situations visual builders will be suitable to construct activity implementations. Together with the graphical editor of the WFMS a visual programming environment for the whole application result. In LEYMANN, ROLLER (1996) we provide the blueprint for an environment supporting the development of workflow-based applications.

A workflow-based application is inherently distributed: The WFMS will invoke an activity implementation as specified in the process model, i. e. on whatever location. Also, such an application is inherently heterogeneous in the sense that the activity implementations may run in different environments, may be implemented in different programming languages, and may adhere with different invocation mechanisms (e. g. simple call mechanism, RPC, method invocation, asynchronous messaging). Finally, since different branches of a process model represent work to be performed in parallel workflow-based applications are inherently parallel applications.

⁷ See Wächter (1995).

⁸ See Wächter, Reuter (1990).

⁹ See Roller (1996).

1.5 WFMS As Middleware

The latter properties of workflow based applications already reveal some middleware aspects of WFMSs providing the "plumbing" required for distributed, heterogeneous, and parallel applications. While programming in the small is free from dealing with these aspects programming in the large has deal with them. More of these aspects factored out from the activity implementations into the process models become clear when considering *transactional features* required from a WFMS.

When activity implementation become granules of reuse or off-the-shelf components no assumptions on transaction boundaries must be made by their implementers: When a component for withdrawing a certain amount from an account commits it is no longer reusable in a funds transfer process together with a deposit component, because the integrity of the process is jeopardized if the deposit component will fail, for example. Thus, a WFMS must provide the ability to establish transaction boundaries for collections of activities within process models.¹⁰

Business processes are long running entities (including shut-down periods of hosting systems). The work associated with the process itself as well as the results produced during its execution are expensive, in general. Moreover, intermediate results are externalized, many people are participating in a process etc. As a consequence, the usual transaction paradigm and associated techniques¹¹ are not applicable: Erroneous situation¹¹ often have only local effects and cannot be simply undone. The concept of *compensation spheres*¹² introduces a partial compensation based backward recovery mechanism to cope with such situations. Again this is a construct for programming in the large, i. e. it is specified at the process model level.

The WFMS itself must make heavy use of transactions to become robust resulting in an overall application automatically having this property. For example, it must forward recover from system crashes ("Phoenix behavior"¹³); for this purpose both, the state of all workflows as well as the containers of all activity implementations must be recoverable. In certain situations the WFMS must ensure that an activity implementation is invoked exactly once (e. g. a funds transfer program); this requires from the WFMS to run within the same global transaction as the activity implementation.

¹⁰ Leymann (objects) (1995) introduces the concept of *atomic spheres* for this purpose as a construct at the process model level (programming in the large).

¹¹ See Gray, Reuter (1993).

¹² See Leymann (transactions) (1995).

¹³ See Gray, Reuter (1993).

1.6 Conclusion

The paradigm of workflow-based applications will become as important as the client/server paradigm. Both paradigms are independent from each other, e. g. an activity implementation can be a client/server program or a monolithic one. The flow independence of workflow based applications is of similar importance than the data independence¹⁴ of database applications. Furthermore, in situations where the current approach of using a joint database for integrating applications is not applicable, the dataflow mechanics of workflow-based applications is often feasible. Compensation based backward recovery, control of global transactions, and inherent recoverability of a WFMS itself positions WFMSs as future transaction managers. Especially, the backward recovery features are perceived as a pragmatic approach to multi-database transactions. The two-level-programming paradigm coupled with workflow based applications eases the task of implementing programs directly supporting business activities. This is because more difficult aspects like transaction handling is separately specified at the workflow level. Together this accelerates the construction of applications by introducing more concurrency into the development process and by allowing for reuse or acquisition of components as activity implementations.

¹⁴ See Elmasri, Navathe (1994).

1.7 References

- Elmasri, R.; Navathe, S. B.: Fundamentals of database systems. 2nd ed. (Benjamin/Cummings Publ. Comp. Inc., 1994).
- Gray, J.; Reuter, A.: Transaction processing: Concepts and techniques (Morgan Kaufmann Publishers, Inc., 1993).
- IBM: FlowMark for OS/2, Document number GH19-8215-01 (IBM Corporation, March 1994).
- Leymann, F.: A meta model to support the modelling and execution of processes. Proceedings of the 11th European Meeting on Cybernetics and Systems Research EMCR92 (Vienna, Austria, April 21-24, 1992), World Scientific 1992, pp. 287-294.
- Leymann, F. (Objects): Workflows make objects really usefull. In: Proceedings of the HPTS '95. International Workshop on high Performance Transaction Systems (Asilomar, California, USA, September 17-20, 1995).
- Leymann, F. (Transactions): Supporting business transactions via partial backward recovery in workflow management systems. In: Proceedings of the BTW '95 Databases in Office, Engineering and Science, (Dresden, Germany, March 22-24, 1995), Springer 1995.
- Leymann, F.; Altenhuber, W.: Managing business processes as information resources. IBM Systems Journal, 33 (1994) 2, S. 326-348.
- Leymann, F.; Roller, D.: Workflow-based applications. IBM Systems Journal, 35 (1996) (4) (to appear).
- Roller, D.: Verifikation von Workflows in IBM FlowMark. In: Geschäftsprozeßmodellierung und Workflow-Management. Hrsg.: G. Vossen, J. Becker. Bonn u. a. 1996, S. 353-368.
- Wächter, H.: Flexible business processing with SAP Business Workflow. In: Proceedings of the HPTS '95 International Workshop on High Performance Transaction Systems (Asilomar, California, USA, September 17-20, 1995).
- Wächter, H.; Reuter, A.: Grundkonzepte und Realisierungsstrategien des ConTract-Modells. Informatik Forschung und Entwicklung, 5 (1990), S. 202-212.
- Workflow Management Coalition: The workflow reference model. Document Number TC00-1003 (Draft 1.1), Brussels 1994.

2 Der Lösungsbeitrag von Metadatenmodellen beim Vergleich von Workflowmanagementsystemen

Michael zur Mühlen, Michael Rosemann

2.1 Einleitung

Mit der steigenden Zahl unterschiedlicher Workflowmanagementsysteme und Workflow-Philosophien stellt sich das Problem, die für den jeweiligen Anwendungsbereich geeignete Lösung zu ermitteln. In diesem Beitrag wird der diesbezügliche Lösungsbeitrag von Metadatenmodellen diskutiert.

Ein *Modell* repräsentiert ein immaterielles Abbild der Realwelt (des Objektsystems) für Zwecke eines Subjekts und wird als Hilfsmittel zur Erklärung und Gestaltung realer Systeme eingesetzt. Dabei lassen sich gleiche Systeme - abhängig vom zugrundeliegenden Zweck - durch unterschiedliche Modelle abbilden. Bildet man ein Modell M2 eines Modells M1 erhält man das *Metamodell* des durch M1 abgebildeten Objektsystems.¹⁵

Metamodelle werden mit dem Zweck erstellt, eine Struktur für die Ablage und das Management von Modellen bereitzustellen.¹⁶ Dabei kann zwischen Metadatenmodellen und Metaprozeßmodellen unterschieden werden. *Metadatenmodelle* dienen der Spezifikation der Syntax einer Methode, *Metaprozeßmodelle* beschreiben die Vorgehensweise bei der Modellierung mit einer Methode.

In der Vergangenheit wurden bereits mehrfach Workflow-Metamodelle entwickelt, jedoch meist mit der Zielsetzung, ein Referenzmodell für Workflowmanagementsysteme zu schaffen.¹⁷ Ziel dieses Beitrags ist hingegen die Identifikation von Stärken und Schwächen, die ein Metamodellvergleich als Entscheidungshilfe beim Vergleich von Workflowmanagementsystemen bietet. Dazu werden exemplarisch die beiden Workflowmanagementsysteme WorkParty von SNI¹⁸ und FlowMark von IBM¹⁹ anhand ihrer Metadatenmodelle miteinander verglichen.

¹⁵ Vgl. Hars (1994), S. 11.

¹⁶ Vgl. Hars (1994), S. 11.

¹⁷ Vgl. Derungs et al. (1995), Galler (1995), Jablonski (1995), Joosten (1995).

¹⁸ Vgl. Siemens Nixdorf (1995). Vgl. auch Kapitel 5.

¹⁹ Vgl. IBM (1995). Vgl. insbesondere auch Leymann, Altenhuber (1994).

2.2 Metamodellvergleich

2.2.1 Konfliktidentifikation und -auflösung

Vor dem Vergleich zweier Metadatenmodelle erfolgt eine Konfliktidentifikation und -auflösung. Mögliche Konflikte sind:²⁰

- Namenskonflikte

Diese entstehen durch die Verwendung von Synonymen und Homonymen, die oft aus den unterschiedlichen Terminologien der Hersteller resultieren.

- Typkonflikte

Typkonflikte entstehen durch die (syntaktisch und semantisch richtige) Verwendung unterschiedlicher methodischer Konzepte zur Abbildung eines Sachverhalts und somit aufgrund gegebener Modellierungsfreiräume.

- Strukturkonflikte

Strukturkonflikte liegen vor, wenn die zu vergleichenden Modelle *semantische* Widersprüche zueinander aufweisen.

Für den Metamodellvergleich werden im folgenden nur Namenskonflikte betrachtet und, soweit möglich, eliminiert. Typ- und Strukturkonflikte sind hier irrelevant, da die Modell-erstellung nicht durch getrennte Personen erfolgte.

2.2 Vergleichsoptionen

Für den Vergleich von Metadatenmodellen bieten sich folgende Ansatzpunkte:

- Vergleich der Entitytypen

Die Anzahl und Art vorhandener Entitytypen bildet eine wesentliche Information über die Flexibilität eines Systems. Je mehr Entitytypen ein System bei gleichem Detaillierungsgrad gegenüber einem anderem aufweist, desto flexibler ist es tendenziell.

²⁰ Vgl. auch Hars (1994), S. 194-206.

- Vergleich der Beziehungstypen

Beziehungstypen geben ebenso wie Entitytypen Aufschluß über die Flexibilität eines Systems, insbesondere, wenn sich die betrachteten Systeme in der Zahl der Entitytypen nicht nennenswert unterscheiden.

- Vergleich der Kardinalitäten

Kardinalitäten erlauben Rückschlüsse auf systeminhärente Restriktionen bei der Modellierung. Die größte Freiheit bieten (0:n-0:m)-Relationen, die geringste (0:1-1:1)-Relationen. Bei den entwickelten Metamodellen werden die Kardinalitäten zum Teil durch Variablen ersetzt.²¹ Dies erhöht die Abbildungsgenauigkeit, erschwert jedoch den Modellvergleich.

- Vergleich der Attribute

Bei identischen Entitytypen bietet sich ein Attributvergleich zur Identifikation von Modellierungsfreiräumen an. Je größer die Anzahl an Attributen ist, desto mehr Möglichkeiten zur Individualisierung bestehen.

2.3 Vergleich der betrachteten Systeme

Der bei Workflowmanagementsystemen häufig anzutreffenden Teilung in eine Organisations- und eine Prozeßsicht wird hier gefolgt. In den Abbildungen 2.1 und 2.2 sind die Organisations- und Prozeßsichten von WorkParty und FlowMark als Metadatenmodelle in Form erweiterter Entity-Relationship-Modelle (ERM) dargestellt.²²

2.3.1 Vergleich der Organisationssicht

Bereits während der Modellierung der zum Vergleich herangezogenen ERM wurde auf eine Auflösung von Namenskonflikten geachtet. So wurden beispielsweise die Konstrukte *Mitarbeiter* (WorkParty) und *Person* (FlowMark) in *Akteur* umbenannt, um einen Synonymkonflikt zu vermeiden.²³ Ein Homonymkonflikt kann bei dem Konstrukt *Rolle* identifiziert werden, was nicht zuletzt auf das in der Praxis anzutreffende unterschiedliche Verständnis des Rollenkonstrukts zurückzuführen ist.²⁴ Während eine Rolle in WorkParty als Beschreibung eines

²¹ Vgl. hierzu Rosemann (1996), S. 120ff.

²² Vgl. zu den Metamodellen auch Lang (1995); Lukosch (1995).

²³ Zur Auflösung von Namenskonflikten wurden weitgehend die Begriffe, die von der Workflow Management Coalition in einem Glossar (vgl. Workflow Management Coalition (1994)) definiert wurden, herangezogen.

²⁴ Vgl. Galler (1995), S. 7ff.

Im direkten Vergleich weist die Organisationssicht von WorkParty eine höhere Zahl an Entitytypen auf, was auf eine höhere Modellierungsflexibilität schließen läßt. Insbesondere die Konstrukte *Stellentyp* und *Stelle* fehlen in der Organisationssicht von FlowMark. Im Gegensatz dazu bietet FlowMark in den Relationen *Akteur-Organisationseinheit* und *Akteur-Rolle* jeweils zwei unterschiedliche Beziehungstypen an, während diese Relationen in WorkParty nur durch einen universellen Beziehungstyp abgebildet werden. Dies deutet auf eine größere Differenzierungsmöglichkeit bei diesen Relationen in FlowMark hin.

Beim Vergleich der Kardinalitäten zeigt FlowMark restriktivere Relationen. Insbesondere die starre (1:1)-(1:n)-Relation zwischen *Akteur* und *Organisationseinheit* dürfte sich als hinderlich erweisen. WorkParty bietet hier durch die Möglichkeit, einem Akteur mehrere Stellen zuzuweisen, eine größere Flexibilität. In beiden Produkten ist die Hierachierelation auf dem Konstrukt *Organisationseinheit* als (0:1)-(0:n)-Relation ausgeprägt und somit auf strenge Hierarchien beschränkt. Dadurch lassen sich nicht alle Organisationsformen modellieren (z. B. Mehrlinienorganisationen (Matrixorganisation)). Ebenfalls restriktiv wirkt die Beschränkung auf einen Stellvertreter je Akteur in FlowMark ((0:1)-(0:n)-Relation). In WorkParty muß hingegen jeder Akteur einer Stelle und somit einer Organisationseinheit zugeordnet sein. Es ist somit nicht ohne weiteres möglich, unternehmensexterne Akteure zu modellieren.

Zum exemplarischen Attributvergleich betrachten wir an dieser Stelle das Konstrukt *Akteur*. In WorkParty können zu einem Akteur folgende Attribute angegeben werden: Name, Vorname, Titel, Telefonnummer, Personalnummer, Anrede, Sprachcode, Stammstelle, Kennwort und Adresse. Zusätzlich können beliebig viele selbst definierte Attribute vergeben werden. In FlowMark besitzt ein Akteur folgende Attribute: UserID (eindeutig), PersonenID (optional), Paßwort, Name, Vorname, Telefonnummer1, Telefonnummer2. Da zur Laufzeit nur die Attribute Name bzw. UserID bei der Rollenauflösung berücksichtigt werden, ist den übrigen Attributen rein informatorischer Charakter beizumessen. Dennoch leisten freie Attribute einen Beitrag zur organisationsindividuellen Systemnutzung.

Die Schnittstelle zwischen Prozeß- und Organisationssicht bildet sowohl bei FlowMark, als auch bei WorkParty ein sog. *Adreßausdruck*. Dieser ermöglicht zur Laufzeit eine dynamische *Rollenauflösung*, d. h. anhand der im Adreßausdruck angegebenen Kriterien und der aktiven Anwender werden die Akteure ermittelt, welche die einzelnen Aktivitäten des Workflows zur Bearbeitung erhalten. Allgemein wird dabei zwischen personengebundenen und nicht personengebundenen Adreßausdrücken unterschieden.²⁵ Erstere enthalten explizit die autorisierten Akteure, während letztere Kriterien wie Rolle oder Organisationseinheit enthalten, über die zur

²⁵ Vgl. Siemens Nixdorf (1995), S. 298.

Laufzeit indirekt die Menge aller autorisierten Akteure ermittelt wird. Dies macht die Workflowmodelle gegenüber Änderungen der Organisationsstruktur robuster, als dies bei einer festen Zuordnung von Akteuren zu Aktivitäten möglich wäre. WorkParty bietet hier zusätzlich die Möglichkeit, *nicht* autorisierte Konstrukte anzugeben, beispielweise „Alle Stellentypen, außer Stellentyp XY“.

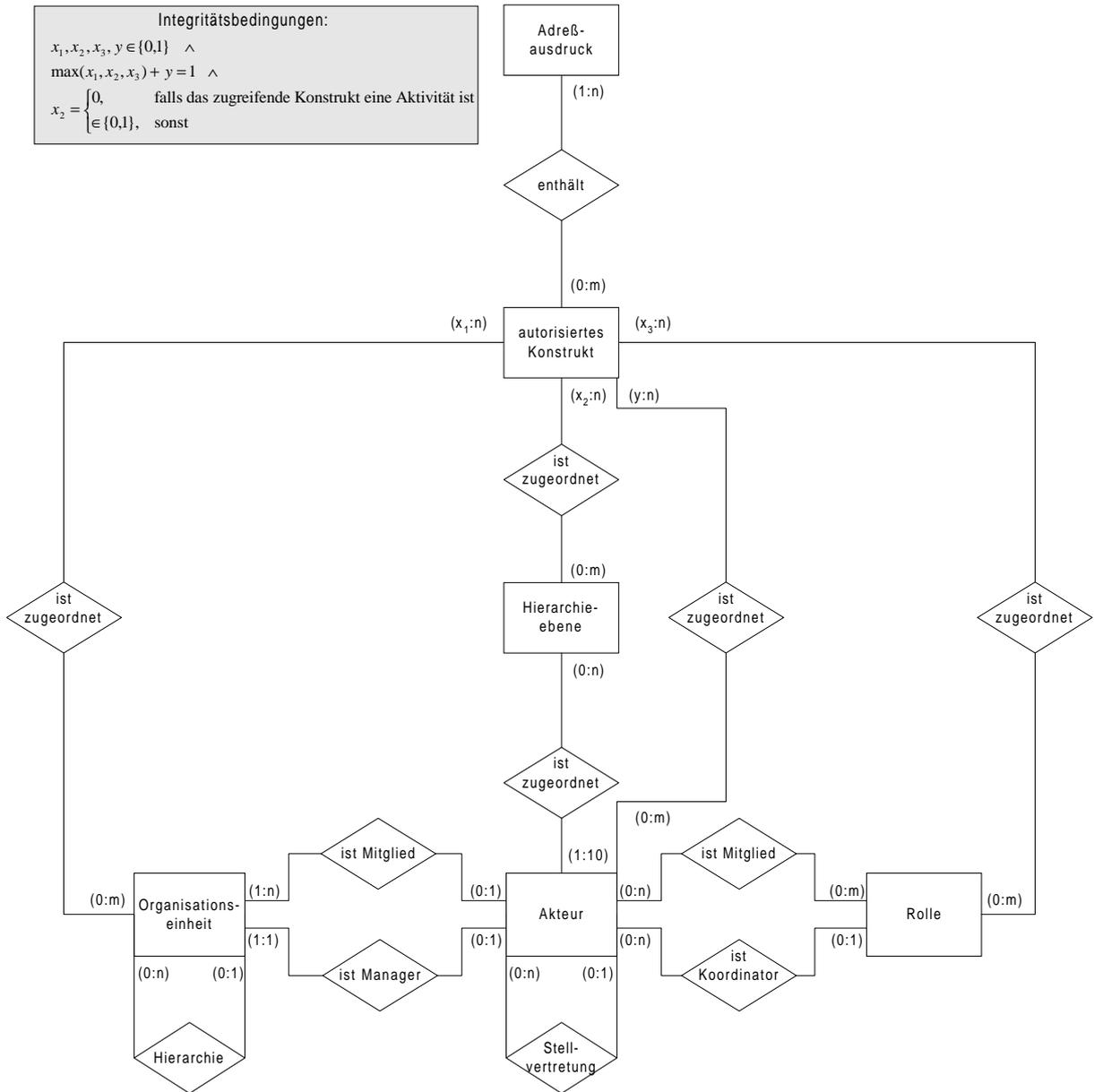


Abb. 2.2: Organisationsicht von FlowMark

Die Modellierung der Aufbauorganisation, wie sie innerhalb des ORM wahrgenommen wird, gilt nicht nur im Vergleich mit FlowMark als leistungsstark.²⁶ Das Konzept der Emanzipation der Organisationsmodellierung von der Prozeßmodellierung erscheint insbesondere interessant, wenn durch die Offenlegung von Schnittstellen für den Anwender die Möglichkeit besteht, zwischen unterschiedlichen Modellierungstools zu wählen, bzw. bereits existierende Anwendungen zu integrieren.

2.3.2 Vergleich der Prozeßsicht

Die ERM der Prozeßsichten von FlowMark und WorkParty sind in den Abbildungen 2.3 und 2.4 dargestellt.

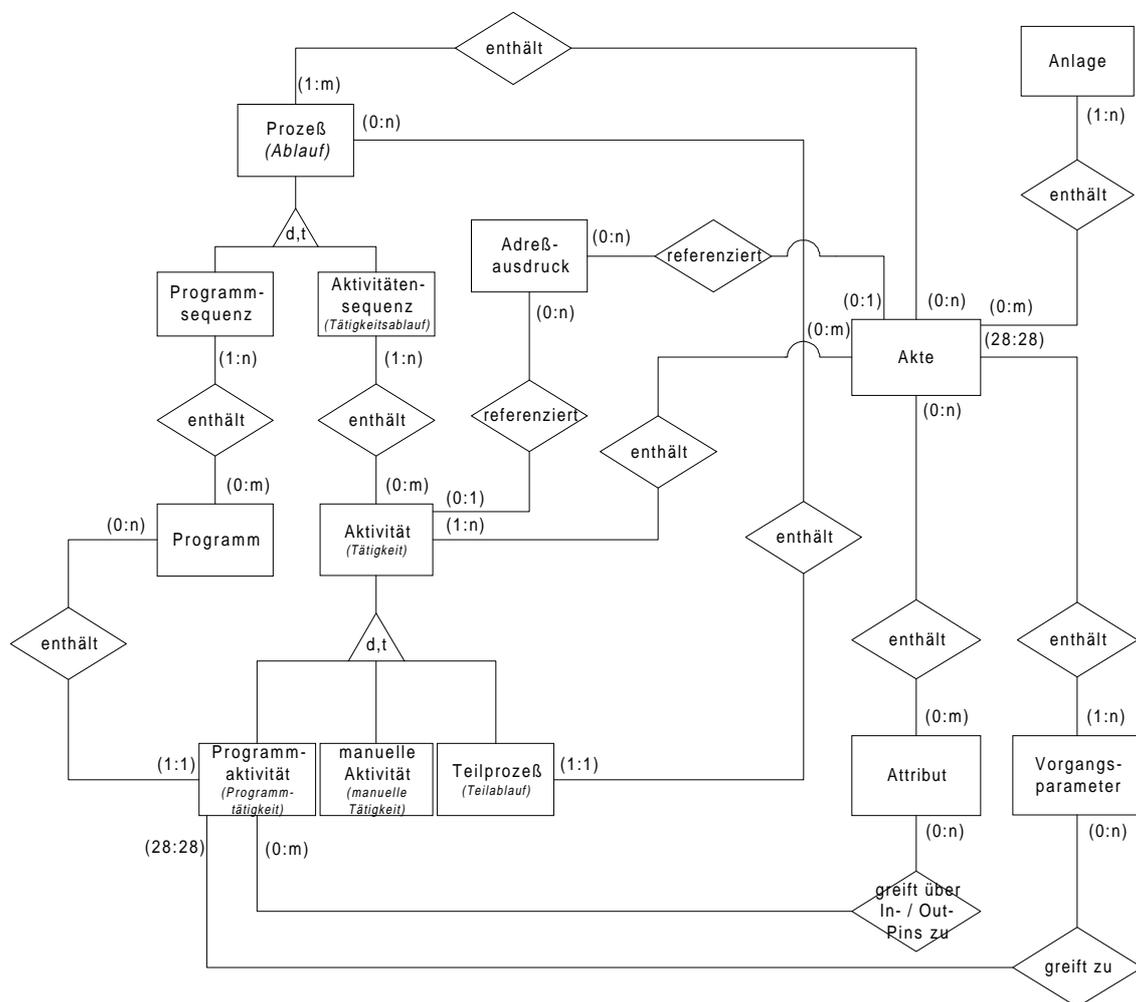


Abb. 2.3: Die Prozeßsicht von WorkParty

²⁶ Vgl. Kock, Rehäuser, Krcmar (1995), S. 38.

Der Vergleich der Prozeßsichten offenbart eine Reihe von Konflikten, die in den programm-spezifischen Terminologien begründet liegen. Beispielsweise wird das WfMC-Konstrukt *activity* in WorkParty als *Tätigkeit* bezeichnet, in FlowMark hingegen als *Aktivität*. Der Entitytyp *Prozeß* in FlowMark entspricht dem Ablaufkonstrukt in WorkParty. In Anlehnung an die Terminologie der WfMC wurden daher die entsprechenden Entitytypen in WorkParty umbenannt. In FlowMark werden Kontrollflüsse separat modelliert und treten daher als Kontroll- und Defaultkonnektoren im ERM auf. In WorkParty erfolgt hingegen die Modellierung von Kontrollflüssen aus vorgefertigten Bausteinen, die zum Teil in FlowMark nachgebildet werden können, teilweise jedoch keine Entsprechung finden (z. B. unterschiedliche Endzustände in WorkParty, unterschiedliche Startaktivitäten in FlowMark).

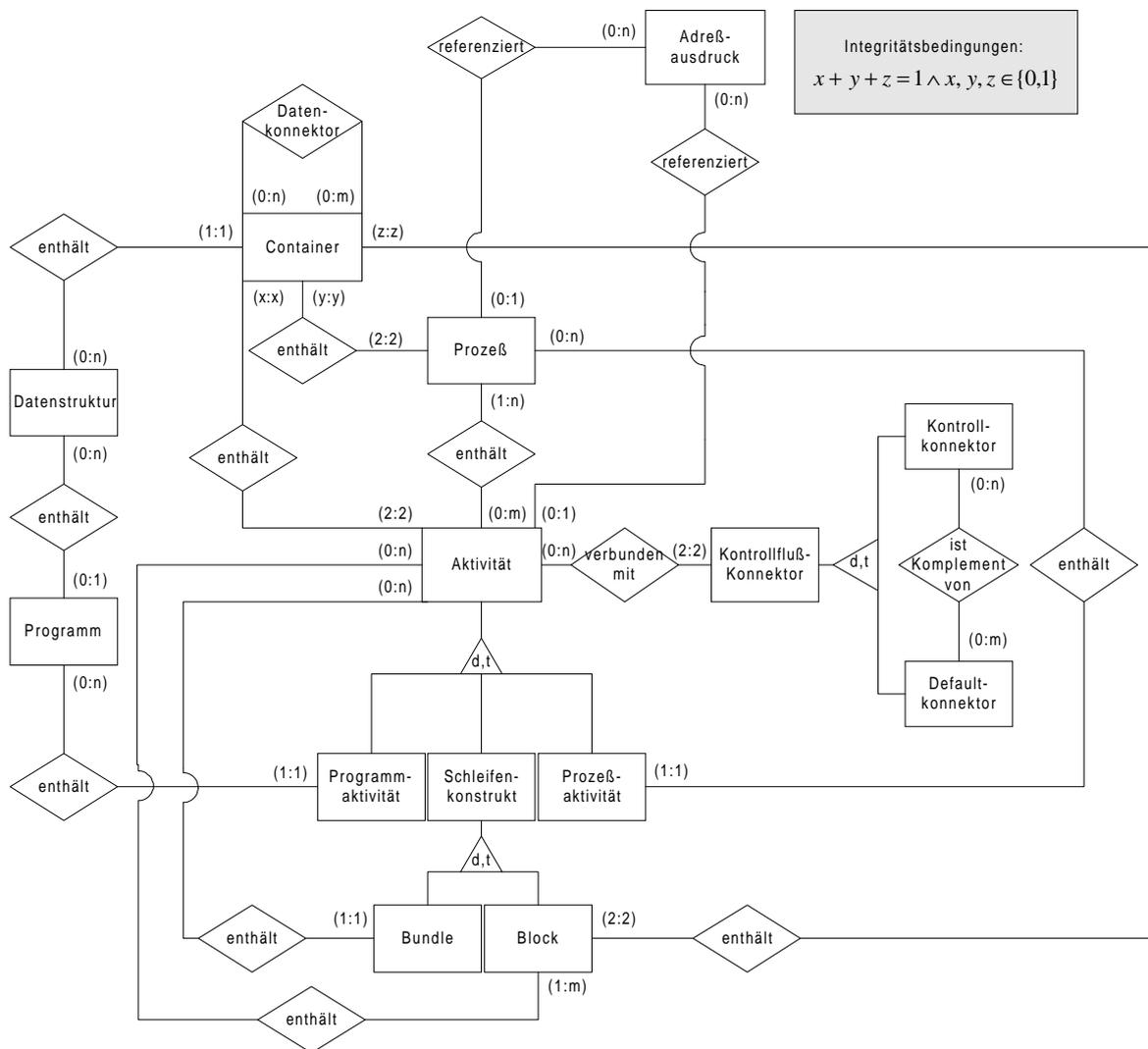


Abb. 2.4: Die Prozeßsicht von FlowMark

Im Gegensatz zur Organisationssicht erscheint bei der Prozeßsicht ein Vergleich der Zahl der Entitytypen nicht sinnvoll, da die reine Anzahl an Entitytypen aufgrund der unterschiedlichen

Philosophien keine Rückschlüsse auf Vor- oder Nachteile zuläßt. So erfolgt bei WorkParty die Modellierung der Kontrollflüsse anhand vorgegebener Bausteine (Schleifen, Verzweigungen etc.), während in FlowMark die Prozeßlogik auf Basis der elementaren Konstrukte Default- und Kontrollkonnektor modelliert wird.

Im Bereich der Datenflüsse zeigt WorkParty eine feinere Auflösung als FlowMark. Während in FlowMark Daten in Form von Parametern und Datenstrukturen abgelegt werden, werden bei WorkParty prozeßglobale Anlagen, Attribute und Vorgangsparameter differenziert. Weiterhin sind Daten in FlowMark aktivitätsbezogen abgelegt, da die Datencontainer an Prozesse, Blöcke und Aktivitäten gebunden sind. In WorkParty können Daten hingegen sowohl aktivitätsgebunden als auch prozeßglobal abgelegt werden.

Durch die unterschiedlichen Konzepte, die den Systemen zugrundeliegen, gestaltet sich der Vergleich der Prozeßsicht ungleich schwieriger als der Vergleich der Organisationssicht. Hier erscheint die Erweiterung des Vergleichs um Metaprozeßmodelle sowie einen Abgleich mit grundlegenden Kontrollflußkonstrukten sinnvoll, welche die Unterschiede der Systeme deutlicher werden lassen.

2.4 Fazit

Die bisherigen Ausführungen haben deutlich gemacht, daß Metadatenmodelle eine Entscheidungshilfe für den Vergleich von Workflowmanagementsystemen sein können, als Entscheidungsgrundlage jedoch unzureichend sind. Die Erweiterung der Modellierungsmethoden beispielsweise um Integritätsbedingungen ermöglicht einerseits eine genauere Abbildung der betrachteten Systeme, erschwert andererseits allerdings den Vergleich der Systeme.

Während beim Vergleich der Organisationssichten Metadatenmodelle entscheidungsrelevante Informationen liefern können, sind sie bei der Prozeßsicht unbedingt um andere Vergleichsinstrumente, z. B. Vorgehensmodelle (Metaprozeßmodelle) zu ergänzen. Die Bestimmung relevanter Kontrollflußkonstrukte, die ein Workflowmanagement abzubilden in der Lage sein sollte, sowie die Entwicklung eines induktiv gewonnenen Referenz-Metamodells sind - neben den genannten Punkten - Gegenstand der weiteren Forschung.

2.5 Literatur

- Derungs, M.; Vogler, P.; Österle, H.: Metamodell Workflow. Report Nr. HSG/CC PSI/3. Version 1.0. St. Gallen 1995 (<http://www-iwi.unisg.ch/iwi2/cc/psi/abpsi3.html>).
- Galler, J.: Metamodelle des Workflow-Managements. Veröffentlichung des Instituts für Wirtschaftsinformatik Nr. 121. Saarbrücken 1995.
- Hars, A.: Referenzdatenmodelle: Grundlagen effizienter Datenmodellierung. Wiesbaden 1994.
- IBM: Modeling Workflow. Release 2.1. Document Number: SH19-8241-00. Stand: März 1995. Hrsg.: IBM Deutschland Entwicklung GmbH. Wien 1995.
- Jablonski, S.: Workflow-Management-Systeme. Modellierung und Architektur. Bonn u. a. 1995.
- Joosten, S.: Conceptual Theory for Workflow Management Support Systems. Technical Report. University of Twente. Enschede 1995.
- Kock, T.; Rehäuser, J.; Krcmar, H.: Ein Vergleich ausgewählter Workflow-Systeme. Information Management, 10 (1995) 1, S. 36-43.
- Lang, G.: Konzeption der Abbildung von Geschäftsprozeßmodellen nach dem SOM-Ansatz in Spezifikationen des Workflowmanagementsystems WorkParty. Diplomarbeit am Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik der Universität Bamberg, Bamberg 1995.
- Leymann, F.; Altenhuber, W.: Managing business processes as information resources. IBM Systems Journal, 33 (1994) 2, S. 326-348.
- Lukosch, T.: Konzeption der Abbildung von Geschäftsprozeßmodellen nach dem SOM-Ansatz in Spezifikationen des Workflowmanagementsystems FlowMark. Diplomarbeit am Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik der Universität Bamberg, Bamberg 1995.
- Rosemann, M.: Komplexitätsmanagement in Prozeßmodellen. Methodenspezifische Gestaltungsempfehlungen für die Informationsmodellierung. Wiesbaden 1996 (in Druck).
- Siemens Nixdorf: WorkParty Benutzerhandbuch. Version 2.0., Paderborn 1995.
- Workflow Management Coalition: Glossary. Brussels 1994.

3 Koordination verteilter Workflowmodellierung mit ContAct

Jens Hagemeyer, Jürgen Galler, August-Wilhelm Scheer

3.1 Einführung

Der Zwang zur Flexibilisierung von Geschäftsprozessen bringt Unternehmen dazu, ihre Organisationsstrukturen zu verändern. *Computer Supported Cooperative Work* (CSCW) und moderne Kommunikationstechnologien unterstützen diese Entwicklung, da sie Kooperation auch über die Grenzen von Zeit und Raum hinweg ermöglichen.

Am Institut für Wirtschaftsinformatik der Universität Saarbrücken wird in Kooperationsprojekten mit multinationalen Unternehmen anwendungsnahe Forschung auf den Gebieten *Business Process Reengineering* (BPR) und Informationsmodellierung betrieben. Die Organisationsstruktur eines typischen Projektes ist dezentral und heterogen, da die Partner aus verschiedenen Organisationen, Branchen und Fachgebieten kommen, um gemeinsam die gestellten Aufgaben zu lösen. Zur Zielerreichung werden die Aktivitäten auf die verschiedenen Partner verteilt und die Arbeit koordiniert. Gemäß der jeweiligen Expertise ergeben sich die Rollen und Aufgaben der Projektmitarbeiter.

In diesem Artikel wird ein *Groupware-Tool* beschrieben, welches Telekooperation bei der Einführung von Workflowmanagementsystemen (WMS) unterstützt. Dies umfaßt den gesamten Prozeß von der Projektplanung über die Modellierung von Geschäftsprozessen und Workflows bis hin zur Analyse der Vorgehensweise innerhalb des Projektes. Zu diesem Zweck wurde ContAct entworfen und implementiert, ein System, welches die Integration von verschiedenen Modellierungswerkzeugen ermöglicht und Groupware-Funktionalität bietet. Dieses System wurde in Zusammenarbeit mit der IDS Prof. Scheer GmbH und der IBM Deutschland Entwicklung GmbH konzipiert und umgesetzt.²⁷

Im folgenden Abschnitt wird zunächst ein Überblick über die Vorgehensweise bei der Einführung von WMS gegeben. Anschließend wird die Funktionalität von ContAct näher erläutert.

²⁷ Die IDS Prof. Scheer GmbH entwickelt und vertreibt das BPR-Werkzeug "ARIS-Toolset" (vgl. Scheer (1994)). Die IBM Deutschland Entwicklung GmbH ist verantwortlich für die Entwicklung des WMS "FlowMark" (vgl. Leymann, Altenhuber (1994)).

3.2 Die Einführung von WFMS

Das primäre Anwendungsgebiet von ContAct sind BPR- und Workflow-Projekte. Diese Bereiche lassen sich in der Praxis häufig nicht klar voneinander trennen, da BPR-Projekte die Einführung von WMS zur Folge haben können und die Einführung von WMS auch eine Reorganisation der Geschäftsprozesse mit sich zieht. Zentrales Gestaltungsobjekt solcher Projekte sind Informationsmodelle. Sie werden zunächst erstellt, um die Ist-Analyse und Soll-Konzeption der Prozesse zu unterstützen und weiterhin zur Implementierung von WMS genutzt. Zudem können solche Modelle auch zu Schulungszwecken im Unternehmen eingesetzt werden.

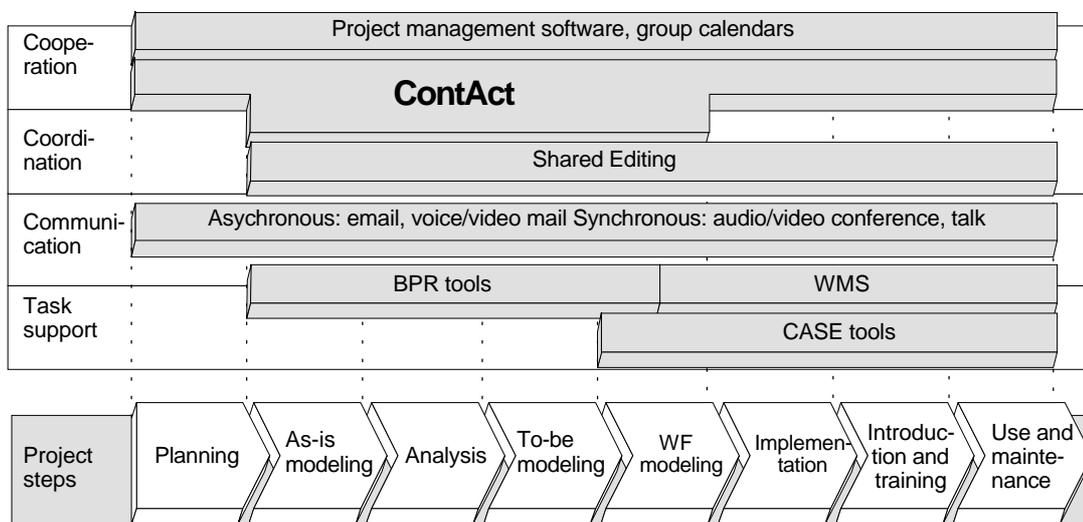


Abb. 3.1: Der Einsatz von ContAct und anderen Werkzeugen in Workflow-Projekten

Ein typisches Workflow-Projekt besteht aus mehreren Schritten, die von der Planung bis zur Implementierung des Systems reichen (vgl. Abbildung 3.1) und unterschiedlich stark von Werkzeugen unterstützt werden. Bei Projektbeginn muß der Kooperationsrahmen der Partner festgelegt werden. Dies geschieht mit Hilfe kooperationsunterstützender Software (z. B. Projektmanagement-Werkzeugen). Dieser Rahmen dient den Beteiligten zur Orientierung und Projektsteuerung. Im Projektverlauf werden verschiedene Versionen oben genannter Modelle erstellt und von verschiedenen Akteuren modifiziert. In einem Prozeß kontinuierlicher Verbesserung und Verfeinerung werden grobe Modelle der betrieblichen Abläufe in Workflow-geeignete Detailmodelle transformiert. Da im Zuge dieses Prozesses verschiedene Werkzeuge eingesetzt werden können, ist es unabdingbar, zur Koordination der Aktivitäten ein Werkzeug-übergreifendes System zu nutzen. Die fertigen Workflowmodelle werden mit Hilfe von WMS und anderen Werkzeugen (z. B. CASE-Tools) in eine Workflow-Anwendung überführt. Schließlich müssen die Anwender des Systems geschult werden und dieses während der

Nutzung gegebenenfalls geänderten Rahmenbedingungen angepaßt werden. Auch in der Laufzeitphase des Systems werden also Informationsmodelle genutzt. Über den gesamten Projektverlauf hinweg wird Kommunikations-unterstützende Software eingesetzt, um die dezentral agierenden Organisationseinheiten zu unterstützen.

Aus Benutzersicht sind die verschiedenen Ebenen der Zusammenarbeit (Kooperation, Koordination, Kommunikation und Produktion) nicht hinreichend integriert. Dies führt zu einer Reihe von Problemen:²⁸

- Inkonsistenz von Projektdokumentation und Informationsmodellen,
- Behinderung des Informationsaustausches und der Integration von Teilergebnissen,
- keine oder nur schwierige Nachvollziehbarkeit der Änderungen an Modellen sowie
- der Notwendigkeit, Projekttreffen durchzuführen.

Solche Probleme können gemildert oder vermieden werden, wenn die genutzten Modellierungswerkzeuge mit Groupware integriert werden. Das reine Vorhandensein von *electronic mail*- oder Projektmanagementsystemen bedeutet noch nicht, daß die Probleme der Anwender gelöst werden.²⁹ Durch Anbindung von Modellierungswerkzeugen an ContAct über eine Schnittstelle wird den Nutzern die Koordination ihrer Arbeit, das Nachvollziehen der Entstehungsgeschichte von Modellen, Konsultation von Referenzwissen und Vorgehensmodellen und das Anlegen von semantischen Verknüpfungen zwischen Objekten verschiedener Modellierungsmethoden ermöglicht. Auch wird ein Nachteil von generischen *electronic mail*-Systemen, nämlich dem unzureichenden Objektbezug einer Nachricht, behoben.

3.3 ContAct: Ein Groupware-System zur verteilten Workflowmodellierung

Die Groupware-Funktionalität von ContAct läßt sich in Kooperations- und Koordinationsunterstützung unterteilen. Erstere bezieht sich primär auf das Ermöglichen von Zusammenarbeit und Kommunikation, zweite auf die Abstimmungsprozesse, die zwischen den Beteiligten stattfinden müssen.

3.3.1 Kooperation

Bevor die an einem Modellierungsprojekt beteiligten Personen ihre Arbeit aufnehmen, ist es erforderlich, zunächst deren Rollen festzulegen und eine Einordnung in der Organisations-

²⁸ Vgl. Galler et al. (1995).

²⁹ Vgl. Markus, Conolly (1990).

struktur vorzunehmen. Dies erleichtert insbesondere in größeren Projekten das Auffinden von Ansprechpartnern. Normalerweise werden Rollen wie Projektleiter, Projektmitarbeiter, Anwendungsentwickler, Anwender, Berater, Qualitätssicherer etc. vergeben. Organisationseinheiten können mehrere Rollen haben und in mehreren Projekten Aufgaben übernehmen. Projekten zugeordnet sind Projektmitarbeiter, Vorgehensmodelle und Projektdokumente.

Die Abstimmung von Tätigkeiten innerhalb der Modellierungsphase erfolgt über einen strukturierten Nachrichtenaustausch. Analog zu Ansätzen wie in OVAL³⁰ und anderen, erfordert ContAct die Typifizierung von Nachrichten (z. B. Anfrage, Antwort, Aktionsdurchführung, Bewertung). Diese Typen können frei definiert und zu Koordinationsmethoden zusammengefaßt werden. So können Ansätze wie die Sprechakt-Theorie³¹, Business Design Language³², IBIS³³ und andere umgesetzt werden. Zusätzlich können Nachrichten Referenzen auf Informationsobjekte oder Modelle mitgegeben werden, die die Verbindung zu den Modellierungswerkzeugen ermöglichen. Adressaten sind entweder Organisationseinheiten, Rollen, Projektmitarbeiter oder Diskussionsgruppen.

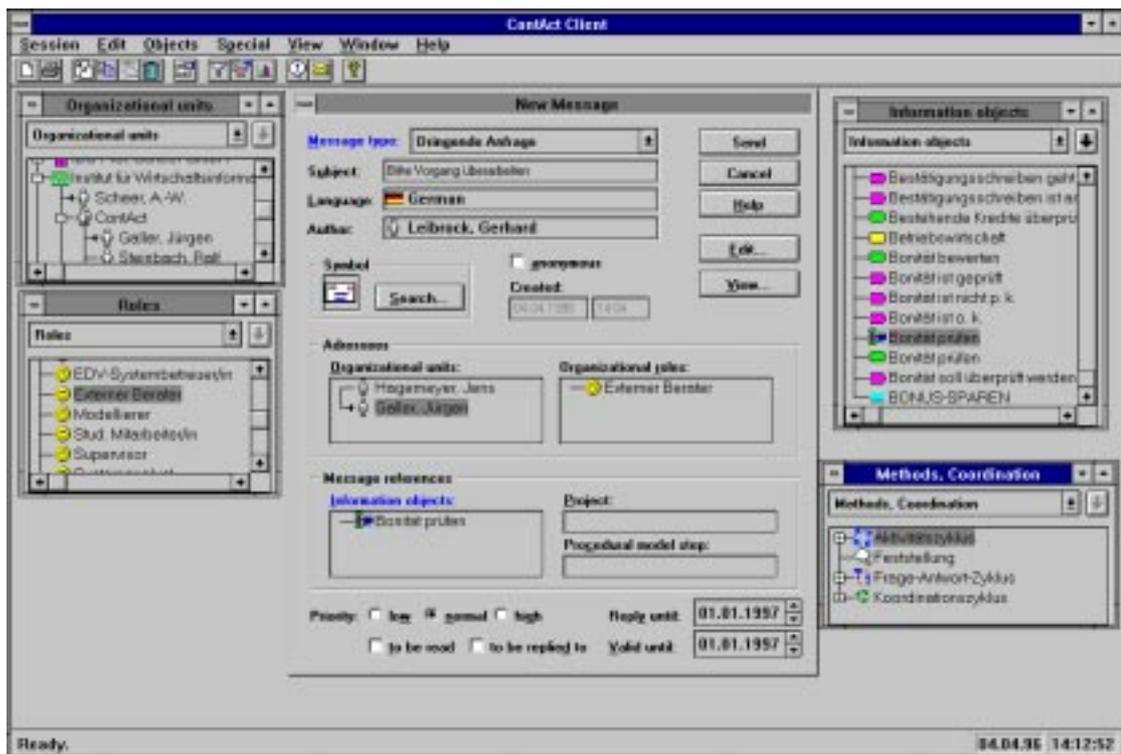


Abb. 3.2: Der ContAct-Client

30 Vgl. Malone et al. (1995).

31 Vgl. Winograd (1988); Medina-Mora et al. (1992). Vgl. auch Kapitel 4.3.

32 Vgl. Schäl, Zeller (1993).

33 Vgl. Kunz, Rittel (1970).

3.3.2 Koordination

Die Unterstützung von Modellierern, die gemeinsam auf Informationsmodelle zugreifen, ist die zentrale Aufgabe von ContAct. Neben der Informationsbereitstellung werden Monitoring-Funktionen zur Verfügung gestellt. *Monitoring* umfaßt die Dokumentation und Überwachung des Erstellungsprozesses von Modellen in Hinblick auf die Aktivitäten der Kollegen und den Zielerreichungsgrad. Dies macht den Modellierungsprozeß später nachvollziehbar. So kann der Status von einzelnen Koordinationszyklen untersucht werden als auch der Ressourcenbedarf für abgeschlossene Projektphasen. Dabei steht nicht der Überwachungsaspekt im Vordergrund, sondern die Information der Beteiligten, die an anderen Standorten beschäftigt sind.

Zur Informationsbereitstellung gehören die System- und Plattform-übergreifende Verfügbarkeit von Projektdokumenten (Spezifikationen, Formulare für die *Bottom-up*-Modellierung etc.) und das gemeinsame Nutzen und Pflegen einer Referenzwissensbasis. Diese enthält bewährte Vorgehensweisen von erfahrenen Kollegen zur Modellierung, Unternehmenskonventionen und Methoden-Know-how. Weiterhin erlaubt das System die Definition von Informationsabonnements, mit denen ein Nutzer zum Ausdruck bringen kann, über welche Veränderungen in welchen Modellteilen von welchen Projektmitgliedern er automatisch informiert werden möchte. Mit Hilfe dieser Funktion werden Doppelarbeiten und Auslassungen vermieden, da andere Teammitglieder über den aktuellen Entwicklungsstand trotz räumlicher Entfernung ständig informiert sind.

3.4 Literatur

- Galler, J.; Hagemeyer, J.; Scheer, A.-W.: ContAct - Coordination of Cooperative Information Modeling Activities. In: Conference Supplement to the European Conference on Computer Supported Cooperative Work. Stockholm 1995, S. 25-26.
- Kunz, W.; Rittel, H.: Issues as Elements of Information Systems. Working paper No. 131, Institute of Urban and Regional Development. University of California, Berkeley 1970.
- Leymann, F.; Altenhuber, W.: Managing business processes as an information resource. IBM Systems Journal, 33 (1994) 2, S. 326-348.
- Malone, T., Lai, K.-Y., Fry, Ch.: Experiments with OVAL: A Radically Tailorable Tool for Cooperative Work. ACM Transactions on Information Systems, 13 (1995) 2, S. 177-205.
- Markus, M. L.; Conolly, T.: Why CSCW Applications Fail: Problems in the Adoption of Interdependent Work Tools. In: Proceedings of the Conference on CSCW. Los Angeles 1990, S. 371-380.
- Medina-Mora, R. et al.: The Action Workflow Approach to Workflow Management Technology. In: CSCW '92 Proceedings of the Conference on Computer-Supported-Cooperative-Work. Eds.: J. T. Turner, R. Kraut. Toronto, Canada 1992, S. 281-288.
- Schäl, T.; Zeller, B.: Supporting Cooperative Processes with Workflow Management Technology, Tutorial at the Third European Conference on Computer Supported Cooperative Work. Mailand 1993.
- Scheer, A.-W.: ARIS Toolset: A Software Product is Born. Information Systems, 19 (1994) 8, S. 607-624.
- Winograd, T.: Where the Action is. Byte, 12 (1988), S. 256-258.

4 Negotiation enabled Workflow (NEW): Workflowsysteme zur Unterstützung flexibler Geschäftsprozesse³⁴

Helmut Krcmar, Stefan Zerbe

4.1 Unterstützung flexibler Geschäftsprozesse

Zur Unterstützung der Ablauforganisation von Unternehmen werden Workflowmanagementsysteme vorgeschlagen. Ziele des Einsatzes von Workflowmanagementsystemen, die die informationstechnische Unterstützung von Abläufen gewährleisten, sind u. a. die Verkürzung der Durchlaufzeiten von Vorgängen, die Standardisierung und Formalisierung von organisatorischen Abläufen und eine erhöhte Qualität der Aufgabenerfüllung. Typischerweise folgen Workflowmanagementsysteme einem sequentiellen Phasenschema: Zunächst werden Workflows definiert, d. h. sie werden durch eine formalisierte Sprache oder einen Graphen abgebildet. Anschließend kann ein so definierter Workflow „ausgeführt“ werden, indem das Workflowmanagementsystem den Workflow mit allen notwendigen Daten und gemäß seiner Definition von einem Bearbeiter zum anderen durch die Organisation führt. Schließlich können bei der Analyse vieler ausgeführter Workflows Verbesserungspotentiale aufgedeckt werden.

Dieses Vorgehen ist in mehrfacher Hinsicht starr und inflexibel. Die explizite und vor der Ausführung durchgeführte Modellierung führt zu Zeitverzögerungen, falls Änderungen der Workflows notwendig werden. Wenn für die Modellierung ein „Technologiechauffeur“ benötigt wird (z. B. Berater, DV-Mitarbeiter) erhöht sich die Anpassungszeit. Die Trennung von Modellierung und Ausführung der Workflows zieht die explizite Modellierung aller Verfahrensregeln, Ausnahmen und Verzweigungen *vor* der Instanziierung der Workflows nach sich. Nur bei stark strukturierten und formalisierten Vorgängen, die mittelfristig stabil bleiben, können alle möglichen Fälle vorhergesehen werden. Bei unstrukturierten Aufgaben oder flexiblen Geschäftsprozessen sind die Varianten des Workflows i. d. R. in Art, Umfang und Häufigkeit unbestimmt. Für derartige Aufgaben, die einen hohen Grad an Flexibilität bei der Definition und Ausführung erfordern, fehlt jede Unterstützung, die über E-Mail-Lösungen hinausgeht.

4.2 Workflowsysteme und flexible Geschäftsprozesse

Die Eignung einer Informations- und Kommunikationstechnologie (IT) für die Unterstützung von Abläufen soll anhand von zwei Merkmalen diskutiert werden: die *Häufigkeit der Ausführung* eines Geschäftsprozesses und die *Routinisierbarkeit der Aufgabe*, die durch den Prozeß

³⁴ Eine ausführliche Fassung findet sich in Krcmar, Zerbe (1996).

unterstützt wird. Die Häufigkeit der Ausführung mißt die Anzahl der Ausführungen eines Prozesses pro Workflowdefinition. Mit steigender Häufigkeit der Prozeßausführung sinken die Modellierungskosten pro ausgeführtem Prozeß, weshalb auch ein hoher Modellierungsaufwand zur Definition des Workflows gerechtfertigt erscheint. Ist die Anzahl der Ausführungen dagegen gering, erscheint eine aufwendige Modellierung in traditionellen Workflowsystemen unrentabel.

Mit dem Merkmal der Routinisierbarkeit wird ausgedrückt, wie und in welchem Umfang die durch den Prozeß unterstützte Aufgabe im voraus strukturierbar und formalisierbar ist. Ist die Routinisierbarkeit der Aufgabe hoch, ist auch die Workflowdefinition problemlos möglich, weil alle Prozeßschritte vollständig bekannt sind, die Bedingungen für Verzweigungen und Wiederholungen ermittelt und die Prozeßbeteiligten identifiziert werden können. Während bei hoher Routinisierbarkeit der Aufgabe der Einsatz traditioneller Workflowsysteme zur Unterstützung der Prozesse möglich ist, nimmt deren Eignung mit sinkender Routinisierbarkeit ab: Die Workflowdefinitionen können nicht mehr alle möglichen Ausnahmesituationen erfassen und die Vorabmodellierung erscheint insgesamt unrealistisch, weil die dazu notwendigen Informationen erst bei der Prozeßausführung entstehen.

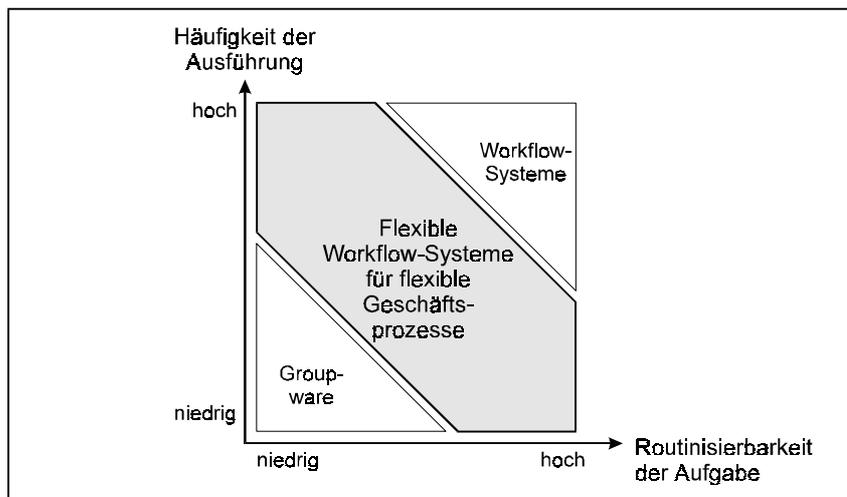


Abb. 4.1: Typisierung der Workflowunterstützung

Die Übertragung dieser Merkmale in ein gemeinsames Diagramm (vgl. Abbildung 4.1) zeigt, welche IT für die Unterstützung der Prozesse einer bestimmten Aufgabe vorgeschlagen wird.³⁵ Bei häufiger Prozeßausführung und hoher Routinisierbarkeit der Aufgabe sind traditionelle Workflowsysteme geeignet, weil einerseits ein hohes Mengenvolumen der unterstützten Abläufe den Modellierungsaufwand rechtfertigt und andererseits die zu unterstützende

³⁵ Vgl. Krcmar (1993).

Aufgabe gut formalisierbar und deshalb vollständig in einer Vorabdefinition des Workflows abbildbar ist. Umgekehrt können bei nur geringer Anzahl flexibler Geschäftsprozesse und geringer Routinisierbarkeit Groupware-Produkte eingesetzt werden, mit denen die Interaktion der am Prozeß beteiligten Mitarbeiter, der Austausch gemeinsam genutzter Daten und die Zusammenarbeit am gemeinsamen Material unterstützt werden kann. Groupware verzichtet auf die Vorabmodellierung von Vorgängen, sondern überläßt die Wahl der einzelnen Schritte zur Aufgabenerfüllung den beteiligten Personen.

Während die Eignung traditioneller Workflowsysteme einerseits und der nutzenstiftende Einsatz von Groupware andererseits für die gekennzeichneten Eckbereiche in Abbildung 4.2 unstrittig ist, erwachsen für Anwender aber auch für Hersteller von Workflowprodukten Probleme, wenn Aufgaben unterstützt werden sollen, die nur teilweise strukturierbar sind und deren Häufigkeit der Ausführung nicht sehr groß ist. Die Ursache dieser Probleme liegt darin, daß weder traditionelle Workflowsysteme noch Groupware für diesen Aufgabentyp geeignet sind.

4.3 Ansatz des „Negotiation Enabled Workflow“

Im folgenden wird der Ansatz des „Negotiation Enabled Workflow“ vorgestellt, indem zunächst das zugrundeliegende Paradigma der Kunden-Lieferanten-Beziehung erläutert wird. Daran anknüpfend wird die Struktur einer Kunden-Lieferanten-Beziehung anhand eines Kommunikationsprotokolls zwischen Leistungsersteller und Leistungsempfänger dargestellt. Schließlich folgt, nach der Diskussion über die Bedeutung des Einigungsprozesses bei der Modellierung, ein Vorschlag zur möglichen Dezentralisierung der Modellierungstätigkeit durch die Übertragung der Modellierungskompetenz auf die Bearbeiter des flexiblen Geschäftsprozesses.

4.3.1 Das Kunden-Lieferanten-Paradigma

Für unstrukturierte Aufgaben und flexible Geschäftsprozesse wird in der Literatur das Konzept der *Kunden-Lieferanten-Beziehungen* (KLB) vorgeschlagen.³⁶ Eine Kunden-Lieferanten-Beziehung ist eine logische Verbindung zwischen einem Leistungsnachfrager und einem Leistungsanbieter zwischen denen eine Transaktion erfolgt. Ein zentrales Konzept innerhalb dieser Workflowmodellierung ist der Verhandlungsprozeß zwischen den beteiligten Personen bei der Definition der Kunden-Lieferanten-Beziehung. Dieser ist erst beendet, wenn eine Einigung zwischen Leistungsanbieter und Leistungsnachfrager erzielt ist. Weil der Verhand-

³⁶ Vgl. Dunham (1991), S. 745; Medina-Mora et al. (1992), S. 282; Elgass (1996).

lungsprozeß eine zentrale Rolle innerhalb der Workflowdefinition und -ausführung spielt, bezeichnen die Verfasser diesen Modellierungsansatz als *Negotiation Enabled Workflow* (NEW), der u. a. aus Überlegungen über evolutionäre Workflows hervorgegangen ist.³⁷

Eine Kunden-Lieferanten-Beziehung beschreibt die Zusammenarbeit zweier an der Leistungserstellung beteiligter Personen. Dabei wird zwischen Leistungsempfängern (den Kunden) und Leistungserstellern (den Lieferanten) unterschieden. Leistungsempfänger haben eine Aufgabe zu erfüllen, bei der sie auf die Mitwirkung von anderen Personen angewiesen sind. Sie suchen deshalb einen Kooperationspartner, der die gewünschte Leistung erbringen kann. Innerhalb dieses Ansatzes wird nicht zwischen internen und externen Kunden oder Lieferanten unterschieden, weshalb dieser Modellierungsansatz geeignet ist, um Workflows zu unterstützen, die *Unternehmensgrenzen überschreiten*. Finden sich Leistungsersteller und -empfänger, kann zwischen beiden eine Transaktion ausgeführt werden, d. h. der Kunde spezifiziert die benötigte Leistung und der Lieferant erbringt diese an den Kunden. Der Workflow eines flexiblen Geschäftsprozesses wird somit nicht mehr als eine Folge von Funktionen und begleitenden Datenflüssen beschrieben, sondern als eine Kette von Kunden-Lieferanten-Beziehungen (vgl. Abbildung 4.2).

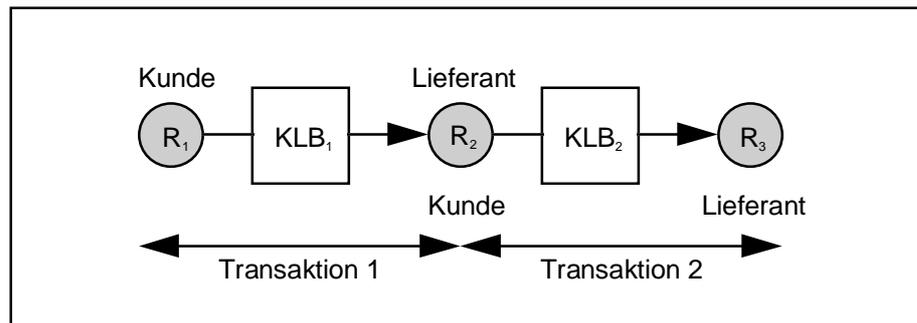


Abb. 4.2: Kette aus zwei KLB

Die Abbildung 4.2 zeigt einen einfachen Workflow mit drei Bearbeitern, die zur Abstraktion von konkreten Personen als Rollen R₁ bis R₃ bezeichnet werden. Der Bearbeiter, der im flexiblen Geschäftsprozeß die Rolle R₁ einnimmt, soll eine Aufgabe erfüllen, wobei er auf die Mitwirkung anderer Bearbeiter angewiesen ist. Dazu wendet er sich an R₂, um von ihm eine Leistung zu erhalten, die R₁ zur Erfüllung seiner Aufgabe benötigt. R₁ wird so zum Kunden von R₂, der für R₁ eine Leistung erstellt. Aus der Abbildung wird deutlich, daß auch R₂ zur Erledigung des an ihn gestellten Auftrages eine KLB eröffnen kann: Er wendet sich an einen

³⁷ Vgl. Krcmar (1993).

weiteren Lieferanten R₃. Der Inhaber der Rolle R₂ ist daher in der ersten Transaktion Lieferant, nimmt aber im Geschäftsprozeß gleichzeitig die Rolle des Kunden gegenüber R₃ ein.

Die Interpretation eines Geschäftsprozesses und den ihn unterstützenden Workflow als eine Kette von Kunden-Lieferanten-Beziehungen ist ein wesentlicher Paradigmenwechsel in der Ablaufunterstützung einer Organisation: Während in traditionellen Workflowsystemen Funktionsfolgen und die sie begleitenden Datenflüsse modelliert werden, kann mit Hilfe von KLB den einzelnen Prozeßschritten und Beziehungen zwischen den Bearbeitern mehr Semantik gegeben werden. Bei der Modellierung des Workflows wird offenbar, *warum* ein Bearbeiter eine bestimmte Tätigkeit verrichtet, denn für jede Tätigkeit eines Geschäftsprozesses gibt es zwingend einen externen oder internen Kunden, der den betrachteten Bearbeiter zum Lieferanten macht, indem er ihn veranlaßt, tätig zu werden. Der Modellierungsansatz expliziert deshalb den *Bedarf* einer Leistung, der in Ablaufmodellen traditioneller Workflowsysteme nur implizit und kaum erkennbar, z. B. in Form von Funktionen auslösenden Ereignissen bei Ereignisgesteuerten Prozeßketten³⁸, modelliert wird. Diese Form der Modellierung eignet sich daher einerseits zur Analyse von flexiblen Geschäftsprozessen, aber auch für die Definition von Workflows, die zur Unterstützung durch IT herangezogen werden.³⁹

4.3.2 Das Kommunikationsprotokoll einer Kunden-Lieferanten-Beziehung

Die Modellierung eines Workflows mit Hilfe von KLB beschäftigt sich einerseits mit der Darstellung der Verkettung von Kunden-Lieferanten-Beziehungen; andererseits muß eine einzelne Transaktion zwischen zwei Kooperationspartnern spezifiziert werden. Dazu wird ein Kommunikationsprotokoll verwendet, das auf die Arbeiten von WINOGRAD und FLORES (1986) zurückgeht. Demnach kommunizieren Kunde und Lieferant miteinander, wobei unterschiedliche Gegenstände der Kommunikation identifiziert werden können.

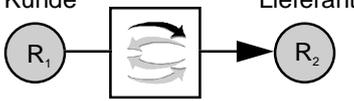
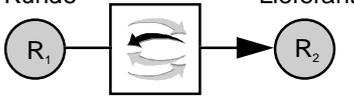
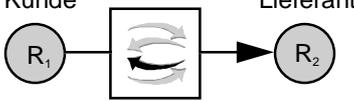
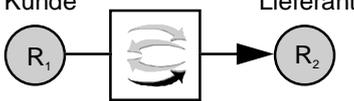
Die Kommunikation zwischen Kooperationspartnern kann mit Hilfe von Sprechakten strukturiert werden. *Sprechakte* sind atomare Elemente der Kommunikation wie z. B. Aussagen, Fragen, Versprechen, Spekulationen und ähnliche. Die Modellierung von Sprechaktsequenzen wurde mit dem Prototyp CONSUL⁴⁰, der von der Deutschen Forschungsgemeinschaft gefördert wurde, auf einer verteilten objektorientierten Umgebung gezeigt. Zur Unterstützung betrieblicher Prozesse erscheint die Modellierung von Sprechakten zu detailliert und komplex, weshalb sie nur in wenigen Ausnahmesituationen zu empfehlen ist. Gruppiert man jedoch die

³⁸ Vgl. Keller, Nüttgens, Scheer (1992).

³⁹ Vgl. Elgass (1996).

⁴⁰ Vgl. Ludwig, Krcmar (1994).

Sprechakte hinsichtlich ihres Gesprächsgegenstands, können vier einzelne Kommunikationsphasen innerhalb einer KLB identifiziert werden.

Kunden-Lieferanten- Beziehung	Phasen des Kommunikationsprotokolls
<p>Kunde Lieferant</p> 	<p>In der Anbahnungsphase sucht der Leistungsnachfrager nach einem passenden Anbieter. Dazu wird die Kommunikation mit verschiedenen potentiellen Anbietern eröffnet und geklärt, ob der Anbieter die gewünschte Leistung erbringen kann.</p>
<p>Kunde Lieferant</p> 	<p>In der Verhandlungsphase treten die Kooperationspartner ein, wenn die Anbahnungsphase positiv abgeschlossen wurde, d. h. ein möglicher Leistungsanbieter gefunden wurde. Während der Verhandlung werden die Leistung spezifiziert, mögliche Vorleistungen festgelegt, die Durchführungsmodalitäten definiert sowie Qualitätskriterien festgelegt. Die Verhandlungsphase endet mit der Einigung der Beteiligten auf die Erstellung der Leistung in der so definierten Art.</p>
<p>Kunde Lieferant</p> 	<p>In der Leistungsphase erbringt der Leistungsanbieter die zuvor vereinbarte Leistung und stellt sie dem Nachfrager zu.</p>
<p>Kunde Lieferant</p> 	<p>Die Abnahmephase gibt dem Nachfrager die Möglichkeit einen Feedback in Form einer Äußerung über seine Zufriedenheit an den Leistenden zu senden. Daraus kann der Ersteller Maßnahmen zur Leistungsverbesserung ableiten.</p>

Tab. 4.1: Phasen des Kommunikationsprotokolls

Die vier Phasen beschreiben den Ablauf der Kommunikation in der Kunden-Lieferanten-Beziehung, weshalb sie als *Kommunikationsprotokoll* bezeichnet werden. Zur Definition einer KLB wird also das Kommunikationsprotokoll definiert. Zur Visualisierung wird eine KLB deshalb in der Form von vier gerichteten Pfeilen beschrieben, welche die Kommunikationsphasen darstellen, wobei ein Pfeil immer die primäre Kommunikationsrichtung anzeigt.

Tabelle 4.1 zeigt die vier Phasen des Kommunikationsprotokolls, die zur Bearbeitung einer KLB zwischen einem Kunden und einem Lieferanten durchlaufen werden müssen. Workflowsysteme zur Unterstützung flexibler Geschäftsprozesse müssen diese Kommunikationsphasen

in zweierlei Hinsicht berücksichtigen: Einerseits müssen die Phasen und ihr möglicher Inhalt modellierbar sein, andererseits muß ein flexibles Workflowsystem die Funktionalität zur Unterstützung der Phasen durch Kommunikationswerkzeuge bei der Ausführung des Geschäftsprozesses bereitstellen.

4.3.3 Modellieren durch gemeinsames Definieren und Einigen

Die Modellierung flexibler Geschäftsprozesse kann nur unzureichend vor der Ausführung des Prozesses geschehen: Einerseits ergeben sich fallspezifische Anpassungen erst bei der Ausführung und auch Ausnahmesituationen werden erst im Laufe des Prozesses erkennbar; andererseits lassen sich flexible Prozesse nicht detailliert genug vor der Ausführung spezifizieren, weil sich der konkrete Ablauf erst bei der Prozeßdurchführung ergibt. Aus diesem Grund ist die zeitliche Trennung von Modellierung und Ausführung eines Geschäftsprozesses, wie sie bei traditionellen Workflowsystemen üblich ist, nicht möglich. Vielmehr erscheint es sinnvoll, die Definition und Ausführung einer neuen KLB zeitlich zusammenzulegen (vgl. Abbildung 4.3). Dieser Ansatz unterscheidet den „Negotiation Enabled Workflow“ wesentlich von übrigen Ansätzen zur Modellierung und Ausführung von Geschäftsprozessen.

Neben der zeitlichen Verzahnung von Definition und Ausführung erfolgt die Ausgestaltung der KLB nicht durch einen zentralen Modellierer, sondern durch die beteiligten Personen, die als Kunde oder Lieferant bei der Transaktion involviert sind. Dabei arbeiten Kunde und Lieferant zusammen, indem sie gemeinsam die einzelnen Phasen des Kommunikationsprotokolls einer KLB strukturieren: Sie legen fest, welche Merkmale die zu erstellende Leitung haben soll, bis wann die Leistung dem Kunden zur Verfügung gestellt werden soll oder welche Kriterien zur Messung der Qualität der Leistung in der Abnahmephase herangezogen werden.⁴¹ Im Ergebnis legen die Beteiligten fest, wie ihre Beziehung ausgestaltet wird, d. h. wie sie miteinander zusammenarbeiten wollen.

⁴¹ Vgl. Scherr (1993), S. 83.

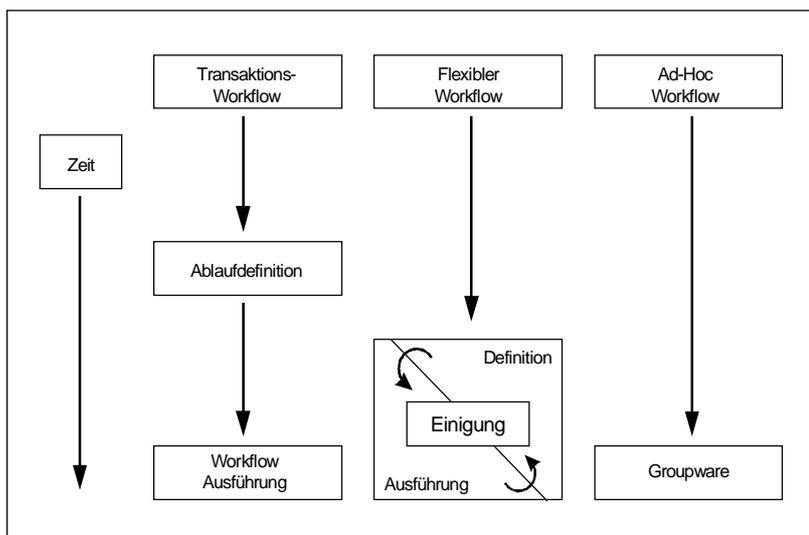


Abb. 4.3: Definition und Ausführung für verschiedene Workflowtypen

Die Modellierung erfolgt in der Verhandlungsphase des Kommunikationsprotokolls und bezieht sich einerseits auf die folgenden Phasen des Kommunikationsprotokolls (Leistung und Abnahme). Andererseits erfolgt die Modellierung retrospektiv, wenn die wesentlichen Aspekte der Anbahnungsphase im Sinne einer Dokumentation festgehalten werden. Auch die Verhandlungsphase kann in den wesentlichen Punkten durch die Beteiligten modelliert werden: Beispielsweise können die benötigten Daten und die verschiedenen Verhandlungsgegenstände in die Definition der KLB einfließen. Die Modellierung schließt mit der Einigung der Kooperationspartner über den weiteren Ablauf ihrer Transaktion. Diese *partizipative Modellierung* des Workflows⁴² durch die Beteiligten ist nur beim ersten Eintreten einer neuen KLB notwendig. Tritt ein ähnlicher oder gleicher Fall nochmals ein, kann das erstellte Modell der KLB wiederverwendet werden. Daher geht kein Wissen über die Behandlung von Ausnahmen bzw. über fallspezifische Ablaufvarianten verloren.

Das gemeinsame Arbeiten an der Definition der KLB kann durch IT unterstützt werden, indem durch *Application Sharing* Kunde und Lieferant gleichzeitig Zugriff auf ihr gemeinsames Modell der Transaktion haben und sie zusammen gestalten. Die Kunden-Lieferanten-Beziehung kann so als gemeinsames Material betrachtet werden, an dem die Beteiligten des flexiblen Geschäftsprozesses ihre Transaktion modellieren.

4.4 Literatur

Bair, J. H.: Methods for success with new workflow systems. In: Groupware '92. Hrsg.: D. D. Coleman. San Mateo 1992, S. 160-164.

⁴² Vgl. Bair (1994), S. 163.

- Dunham, R.: Business Design Technology - Software Development for Customer Satisfaction. IEEE Proceedings 1991, S. 792-798.
- Elgass, P.: Teambasierte Geschäftsprozeßplanung. Wiesbaden 1996 (in Druck).
- Keller, G.; Nüttgens, M.; Scheer, A.-W.: Semantische Prozeßmodellierung auf der Basis „Ereignisgesteuerter Prozeßketten (EPK)“. Veröffentlichungen des Instituts für Wirtschaftsinformatik. Heft 89. Hrsg.: A.-W. Scheer. Saarbrücken 1992.
- Krcmar, H.: Ein Konzept für evolutionäre, flexible Workflow Systeme. Arbeitspapier Nr. 40. Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, Universität Hohenheim, Oktober 1993.
- Krcmar, H.; Zerbe, S.: Negotiation enabled Workflow (NEW): Workflow-Systeme zur Unterstützung flexibler Geschäftsprozesse. Arbeitspapier Nr. 94. Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, Universität Hohenheim, Januar 1996.
- Ludwig, B.; Krcmar, H.: Verteiltes Problemlösen in Gruppen mit CONSUL. In: Einführung von CSCW-Systemen in Organisationen, Tagungsband der D-CSCW '94. Hrsg.: U. Hasenkamp. Braunschweig, Wiesbaden 1994, S. 167-186.
- Medina-Mora, R.; Winograd, T.; Flores, R.; Flores, F.: The Action Workflow Approach to workflow management technology. In: Proceedings of Computer Supported Cooperative Work. 1992, S. 281-288.
- Scherr, A. L.: A New Approach to Business Processes. IBM Systems Journal, 32 (1993) 1, S. 80-98.
- Winograd, T.; Flores, F.: Understanding Computers and Cognition: A New Foundation for Design. Ablex, Norwood, New York 1986.

5 Das Geschäftsprozeßmanagementsystem WorkParty

Josef Hanschmidt

5.1 Mehr Effizienz für die Vorgangsbearbeitung

Geschäftsprozeßmanagement hilft, Insellösungen einzelner Bereiche sowie tayloristische Arbeitsteilung wieder zu unternehmensweiten Prozessen zusammenzuführen. Der Anteil der Routinearbeiten kann abgebaut werden. Die integrierte Vorgangsbearbeitung mit Zugriff auf Bürowerkzeuge, auf ein Dokumentenmanagementsystem, auf ein Archivsystem sowie auf elektronische Post liefert Voraussetzungen, Auskunftsbereitschaft und Abläufe zu optimieren, Durchlaufzeiten und Kosten zu minimieren. Im folgenden wird der diesbezügliche Lösungsbeitrag des Geschäftsprozeßmanagement-Systems WorkParty von Siemens Nixdorf erörtert.

WorkParty dient als Werkzeug zur Optimierung der Aufbau- und Ablauforganisation, zur Führung der Geschäftsprozesse. Dies steigert die Auskunftsgeschwindigkeit und -qualität bei Kundenanfragen, spart Zeit bei der Bearbeitung von Aufträgen oder Anträgen, sorgt für gezielte Teamarbeit und jederzeit aktuell informierte Mitarbeiter.

5.2 Der Geschäftsprozeß

Der Geschäftsprozeß (Business Case) ist als höchste organisatorische Ebene für die Dauer einer Geschäftsabwicklung mit einem Kunden oder Lieferanten zu verstehen. Der Begriff Kunde ist weitgefaßt zu begreifen. Für das Unternehmen ist es der Kunde oder Lieferant, für die Öffentliche Verwaltung ist es der Bürger oder für das Personalwesen ist es der Mitarbeiter. Grundsätzlich läßt sich eine Unterteilung in wertschöpfende und nicht wertschöpfende Geschäftsprozesse vornehmen.

Wertschöpfende Geschäftsprozesse

Wertschöpfende Geschäftsprozesse sind entscheidend für den Geschäftserfolg. Sie hängen unmittelbar mit Umsätzen und Erlösen zusammen. In ihnen finden sich Dokumente - wie Korrespondenz oder Verträge -, Aktivitäten - wie Produktionen, Bearbeitung von Anträgen, von Aufträgen, Genehmigungsverfahren oder Mitzeichnungsverfahren - und Arbeitsergebnisse - wie Lieferungen oder Entscheidungen. Maßnahmen zur Verbesserung von Geschäftsprozessen tragen zu einer verbesserten Wertschöpfung bei.

Nicht wertschöpfende Geschäftsprozesse

Nicht wertschöpfende Geschäftsprozesse sind lediglich indirekt für den Geschäftserfolg wirksam. Sie dienen der internen Verwaltung. Das Aufspüren von Rationalisierungsreserven führt zu Kostensenkung.

Ein Geschäftsprozeß wird in WorkParty durch zugehörige Dokumente, Daten, Funktionen und Abläufe repräsentiert. Über z. B. Aktenzeichen, Kundennummer, Versicherungsnummer oder Steuernummer können Referenzen auf Informationen in einem Dokumentenmanagement-System, in einem Archiv-System oder in Anwendungsdatenbanken hergestellt werden.

Der *Geschäftsprozeßmanager* liefert entsprechend zugewiesener Berechtigungen die Sicht auf diese kundenbezogene Informationen und bietet die Möglichkeit, vordefinierte Abläufe anzustoßen.

Der *Ablauf (Workflow)* ist ein Teil des Geschäftsprozesses. Er setzt sich aus sequentiell oder parallel angeordneten Tätigkeitsfolgen zusammen. Die Realisierung von Workflows bildet den Kern branchenspezifischer oder individueller Anwendungslösungen.

Im *Journal* werden alle Aktionen im Zusammenhang mit dem Geschäftsprozeß revisionsfähig protokolliert. Das Journal kann - zusammen mit dem Arbeitsergebnis - nach Beendigung des Vorgangs archiviert werden.

In WorkParty ist die Reihenfolge und Zuordnung einzelner Tätigkeiten vordefiniert. Es werden nur korrekt bearbeitete Vorgänge an die richtige Stelle angeliefert oder weitergeleitet. Langwierige Rüstzeiten oder Nachforderungen entfallen. Diese 'Intelligenz' führt zu hoher Ausführsicherheit der Prozesse - auch bei temporären oder unerwarteten Situationen - z. B. Krankheit, Urlaub, Schulung oder Fluktuation.

Ein Sachbearbeiter kann in *Ausnahmefällen* vom vorgegebenen Ablauf abweichen, - z. B. in einem festgelegten Entscheidungsrahmen Arbeitsschritte einfügen, ändern oder ersetzen. Er darf die Arbeit delegieren und weiterleiten.

Ereignisse können durch Benutzer oder automatisch abgesetzt werden. Sie dienen der Abstimmung von Abläufen oder der Koordination von Bearbeitergruppen. Die Ereignissteuerung synchronisiert das Vorgangssystem mit externen Ereignissen - wie z. B. mit Posteingängen oder Zahlungseingängen.

Der Einsatz von WorkParty führt zur Reduktion von Bearbeitungszeiten und zur Entlastung von Routinearbeiten. Alle Applikationen und Informationen liegen elektronisch vor und können sofort weiterverarbeitet werden. Sie werden automatisch von einer Applikation in eine andere übertragen und brauchen nur einmal erfaßt zu werden. Aufwände für das Kopieren und Verteilen werden eingespart.

Die Vorgangssteuerung hilft Fehlerquellen durch die Steuerung der einzelnen Tätigkeiten auszuschalten. Der Korrekturbedarf reduziert sich. Dies wirkt sich in der Qualität des Arbeitsergebnisses aus. Die Automatisierung der Geschäftsprozesse ermöglicht eine effektive Einarbeitung neuer Mitarbeiter. Die Einführung eines Qualitätsmanagements (ISO 9000) läßt sich wesentlich schneller und effizienter verwirklichen.

Jederzeit verfügbare *Information über den Bearbeitungsstatus* von Geschäftsprozessen steigern die Auskunftsbereitschaft bei Kundenanfragen. WorkParty liefert einen Einblick in den Ablauf und Stand eines Geschäftsprozesses oder in einen Ausschnitt aus einer Geschäftsbeziehung. Der Arbeitsvorrat wird transparent sichtbar. Führungskräfte können eingreifen, um 'Feuerwehreinsätze' bereits im Vorfeld zu vermeiden.

Eine differenzierte Vergabe von *Berechtigungen* gewährleistet die Zuordnung von abgestuften Kompetenzen, einen selektiven Einblick in den Arbeitsvorrat und in das Journal. Der Sacharbeiter hat die Sicht auf alle vorgangsbezogenen Informationen, an denen er beteiligt ist. Der Verantwortliche hat den kompletten Vorgangsverlauf im Blick.

5.3 Die Komponenten von WorkParty

WorkParty gliedert sich in:

- Organisations- und Ressourcenmanagement
- Geschäftsprozeßmanagement
- Workflow Management

Organisations- und Ressourcenmanager (ORM)

Der Organisations- und Ressourcenmanager beschreibt das Modell der Aufbauorganisation - d. h. die Organisationseinheiten, Stellen, Rollen, Kompetenzen und Mitarbeiter. Während der Bearbeitung eines Prozesses werden Bearbeitungsrechte und Zuweisung der Aufgaben aus dem Modell abgeleitet.

Geschäftsprozeßmanager

Der Geschäftsprozeßmanager steuert die Bearbeitung von Geschäftsprozessen. Er zeigt jedem Bearbeiter einen individuellen Auszug aus der Menge aller Geschäftsprozesse. Entsprechend vordefinierter Berechtigungen werden Geschäftsvorfälle - z. B. die Abwicklung einer Kreditanfrage - eingerichtet, verwaltet und verfolgt. Er wirkt wie eine Klammer (Akte) über alle Dokumente und Prozesse, die einer *Kundenbeziehung zuzuordnen sind*.

Workflow Manager

Der Workflow Manager (das integrierte Vorgangssystem) unterstützt die Modellierung und Ausführung der Abläufe. Diese entsprechen der Summe der Regeln, nach denen gearbeitet wird. Für die tägliche Arbeit des Sachbearbeiters werden Vorgänge aus den vorbereiteten Vorgangsakten in Form von Arbeitsmappen zusammengestellt und in einer konfigurierbaren Arbeitsliste angeboten. Die Steuerung der Arbeitsschritte umfaßt Zugangskontrolle, Kontrolle von Start- und Endbedingungen, Dokumentenfluß, Aufruf von integrierter Software und revisions sichere Protokollierung. Mitarbeiter mit zugewiesener Berechtigung erhalten Informationen über den Bearbeitungsstand eines Vorgangs.

5.4 Entwicklungsphasen

Basierend auf dem Geschäftsziel werden zuerst strategische Geschäftsprozesse mit kritischen Erfolgsfaktoren identifiziert, priorisiert und untersucht. Zum Abschluß der Analysephase wird der Nutzen eingeschätzt, den organisatorische Maßnahmen bzw. der Einsatz von Informationstechnologie erzeugen kann. Einige Prozesse lassen sich durch Neugestaltung der Abläufe optimieren, andere erfordern technische Unterstützung. In der Regel sind beide Ansätze zu berücksichtigen.

Die Realisierung der Lösung mit WorkParty durchläuft die klassischen Phasen:

- systembezogene Analyse und Organisation
- Modellierung und Implementierung
- Qualitätssicherung und Erprobung
- Schulung, Feldeinführung, Echtbetrieb, Pflege.

Bei einem *schnellen Einstieg mit WorkParty als Geschäftsprozeßmanagementsystem* wird WorkParty - z. B. in Verbindung mit einem Dokumentenmanagementsystem oder mit einem Archivsystem - zunächst eingesetzt, um Geschäftsdaten eines Kunden in einer Akte zusammenzufassen und zu verwalten. WorkParty kann sofort als ein Geschäftsinformationssystem

genutzt werden. In der Folge lassen sich durch Modellieren von Abläufen und Tätigkeiten schrittweise Funktionen zur Unterstützung und Steuerung der Arbeit ergänzen. So entwickeln sich in der Praxis sukzessiv eine Menge von Funktionalitäten und ein erprobtes Systemverhalten.

Bei einem *systematischen Einstieg über die Reorganisation der Prozesse* werden vor Einführung des Systems die Geschäftsziele in Frage gestellt und neu formuliert. Aufbau- und Ablauforganisation müssen diesen Zielen angepaßt sein, um die Realisierung der Prozesse und Abläufe starten zu können. Vor dem Erfolg durch Einführung einer vollständig neu gestalteten Lösung ist eine relativ umfassende Vorbereitung zu leisten.

Bei der *Entwicklung einer Geschäftsprozeß-Lösung* werden mit der Entwicklungsumgebung Aufbauorganisation und Berechtigungsklassen, Geschäftsprozesse (Akten) und Ablauf- und Tätigkeiten modelliert, getestet und als Muster für das Produktivsystem vorgehalten (vgl. Abbildung 5.1). Der Sachbearbeiter erzeugt aus diesen Mustern die konkreten Geschäftsprozesse, auf denen sowohl unmodelliert (Dokumentenmanagement, Objektbearbeitung) als auch modelliert (Abläufe, Tätigkeiten) gearbeitet werden kann.

Als Träger eines Geschäftsprozesses dient die *Akte*. Sie wird als Musterakte aufgebaut und dem Bearbeiter durch eine Aktenverwaltung angeboten. Für jeden Aktentyp können frei wählbare Attribute (Attributierung) vergeben werden. Zusätzlich lassen sich Berechtigungsprofile für Bearbeitung, Administration und Information festlegen. Eine Akte unterstützt den Zugriff auf 'lokale' und 'externe' Informationen. Lokal liegende Dokumente oder Objekte werden als Bestandteil der Akte aufgenommen.

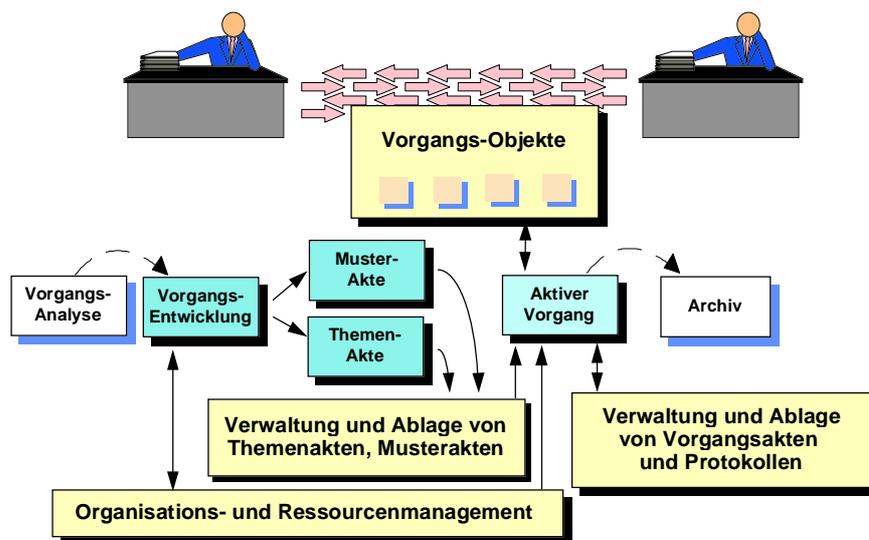


Abb. 5.1: Beziehungszusammenhänge in WorkParty

Workflows werden mit dem Vorgangseditor durch grafische Symbole übersichtlich dargestellt. Sie werden zunächst interaktiv am Bildschirm skizziert - d. h. aus in Syntax und Konsistenz korrekt vorgefertigten Elementen zusammengesetzt und kompiliert. Ein exemplarisches Workflowmodell findet sich in Abbildung 5.2.

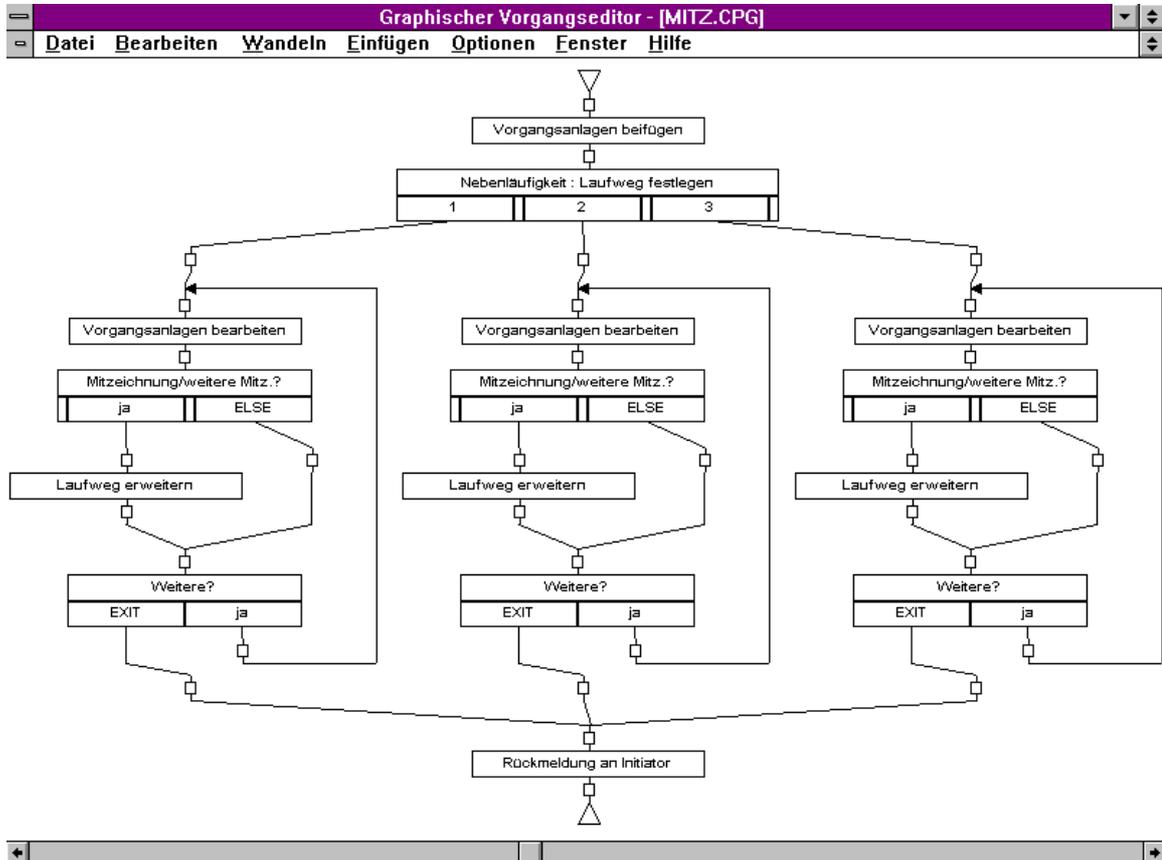


Abb. 5.2: Exemplarisches Workflowmodell in WorkParty

Die Ablauffolgen der Tätigkeiten lassen sich vom Organisator sequentiell, alternativ, wiederholend oder nebenläufig strukturieren. Sie lassen sich in bedingten oder unbedingten Folgen von Tätigkeiten festlegen. Anschließend werden die Tätigkeiten spezifiziert - unterstützt von einem Tätigkeitseditor und Testwerkzeugen. Hier wird festgelegt wer den Arbeitsschritt ausführt, unter welchen Bedingungen dies geschehen darf, wie die Freiheitsgrade des Bearbeiters aussehen, welche Dokumente oder Daten benötigt werden, welche Programme aufzurufen und welche Ergebnisse zu erzielen sind. Da die Tätigkeitsbeschreibung zur Laufzeit gelesen wird, kann sie bis zu diesem Zeitpunkt geändert werden.

In WorkParty sind Geschäftsprozeß-, Ablauf- und Tätigkeitsbeschreibung voneinander getrennt. Dadurch sind sie als Module mehrfach verwendbar. Es ist sichergestellt, daß die jeweils aktuelle Version einer Ablauf- oder einer Tätigkeitsbeschreibung aufgerufen wird.

Aufgabe des Organisations- und Ressourcenmanagers ist es, Laufwege und Koordination aller Beteiligten in den unterschiedlichen Sachgebieten und Verantwortungsbereichen zu optimieren. Die Aufbauorganisation ist die Struktur eines Unternehmens bzw. einer Behörde. Das in WorkParty integrierte Organisations- und Ressourcenmanagement ORM unterstützt die Pflege eines Organisationsmodells, mit dem die Aufbauorganisation abgebildet wird.

Das Organisationsmodell beschreibt Stellen, Rollen, Organisationseinheiten, Mitarbeiter und Kompetenzen als Grundelemente einer Aufbauorganisation und setzt sie in eine Beziehung zueinander (Abbildung 5.3).⁴³ Alle Elemente können durch anwendungsspezifische Daten ergänzt werden - u. a. Abbildung aller Organisationsformen wie Hierarchien oder Projektgruppen, Abbildung komplexer sicherheitsrelevanter Kompetenzen und Rollen und Vier-Augen-Prinzip, Abbildung von sachbezogenen Kompetenzen - z. B. mit Bezug zu Materialgruppen.

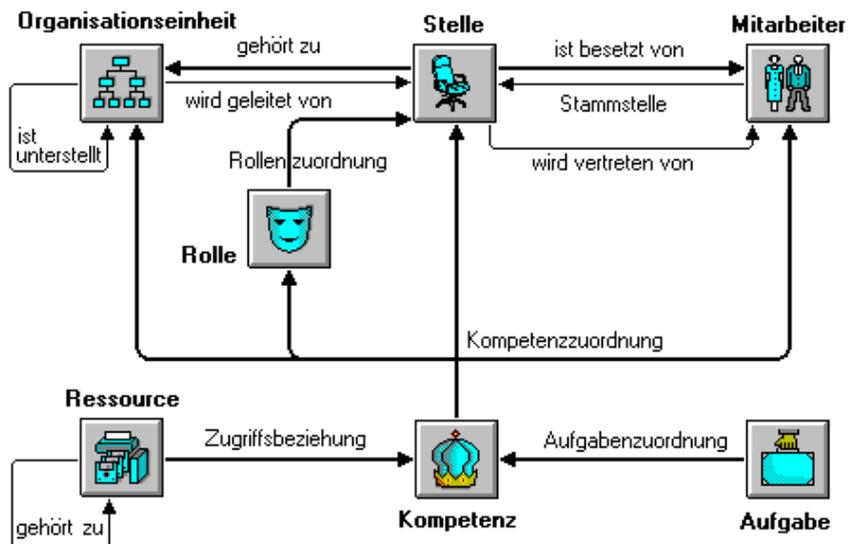


Abb. 5.3: Das Metamodell von WorkParty

Geschäftsprozesse und Workflows enthalten Referenzen zum Organisationsmodell und WorkParty steuert die Vergabe und die Ausführung von Arbeitsschritten. Auszuführende Tätigkeiten können einer Abteilung, einer Rolle - beispielsweise der eines Verkaufsberaters - oder auch einer konkreten Person zugeordnet werden (vgl. Abbildung 5.4).

⁴³ Vgl. auch Kapitel 2.3.1, Abb. 2.1.

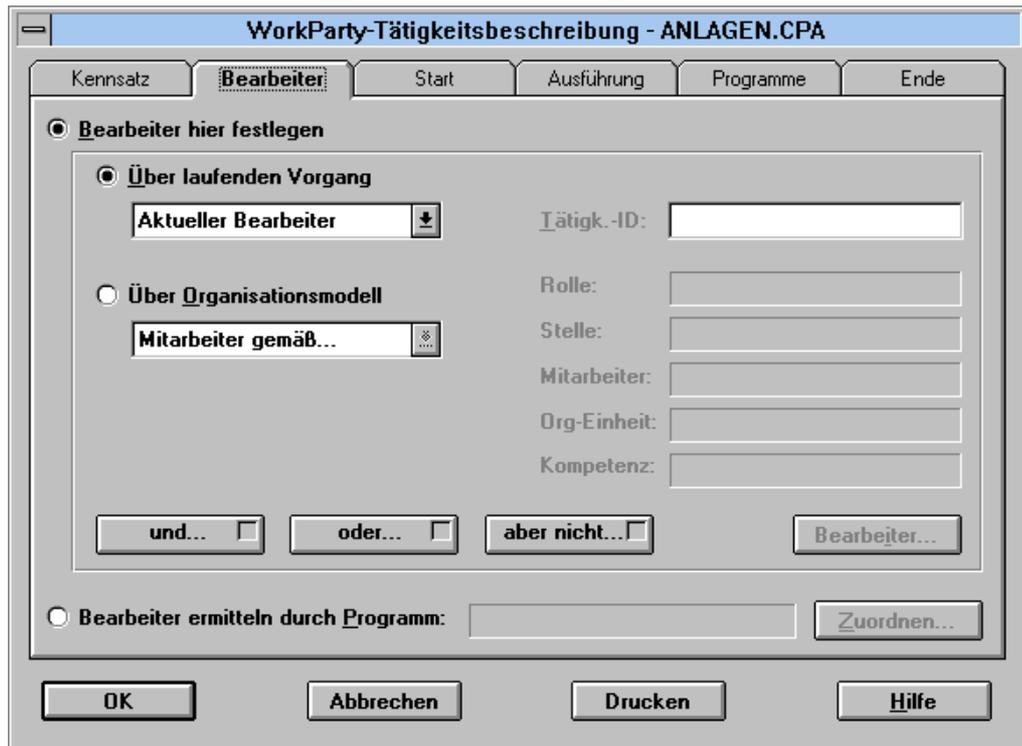


Abb. 5.4: Tätigkeitsbeschreibung in WorkParty

Zur Laufzeit eines Vorgangs werden Befugnisse entnommen, Bearbeiter ermittelt und aktuelle Informationen für den Transport des Vorgangs gelesen. Änderungen im Organisationsmodell wirken sich unmittelbar auf das Verhalten von Vorgängen aus.

Die Organisationsstruktur lässt sich auf die jeweils aktuellen projektspezifischen Erfordernisse anpassen. Auch zeitlich begrenzte Projektgruppen können gebildet werden. Ändert sich die Arbeitsverteilung innerhalb einer Büroorganisation, bedeutet das nicht zwangsläufig eine Anpassung der betreffenden Geschäftsprozesse. Wechselt zum Beispiel ein Sachbearbeiter einer Organisationseinheit, wird lediglich der Personeneintrag über das ORM geändert. Referenzen in den Abläufen stellen die Verbindung zu den neuen Zuständigkeiten her. Damit steht immer der aktuelle Organisationsrahmen für die Bearbeitung von Geschäftsprozessen und von Workflows zur Verfügung.

WorkParty besitzt Schnittstellen für den Zugriff auf Datenquellen und Value Added Services (VAS) wie Dokumentenmanagement (Ablage, Archiv), Imaging und Elektronische Post (Electronic Mail). Es existieren ferner Schnittstellen zum Archivsystem ARCIS, zu dem Dokumentenmanagementsystem DocuLive und Schnittstellen für die Integration bestehender Lösungen oder IT-Verfahren. Server kommunizieren untereinander über Electronic Mail. Verbindungen sind weltweit möglich. Objekte und Daten können unternehmensweit über die MAPI-Schnittstelle weitergereicht werden.

Grundsätzlich ist es möglich, jede Art von Anwendung in einen Ablauf zu koppeln. Die Einbindungstiefe wird durch die gewählte Aufrufart und die Verfügbarkeit von Schnittstellen bestimmt. Dabei ist zwischen integrierten und nicht integrierten Programmen zu unterscheiden.

Integrierte Programme sind in der Lage, die Schnittstelle zur Vorgangssteuerung zu bedienen und können mit Attributen aus den Geschäftsprozessen versorgt werden. Anwendungen werden zur Verknüpfung mit WorkParty in modulare Teile zerlegt, die in einzelnen Arbeitsschritten von Prozessen Verwendung finden.

Reihenfolgen und zeitlicher Ausführungstakt werden durch den Ablauf bestimmt. Die Module der fachlichen Anwendung führen in sich geschlossene fachliche Aufgaben aus.

Nicht integrierte Programme haben keinen Zugriff auf die Schnittstellen zur Vorgangssteuerung. Sie werden von der Vorgangssteuerung aufgerufen und laufen dann selbständig ab. Unter diese Rubrik fallen z. B. Software-Standardwerkzeuge wie Textbearbeitungsprogramme oder Tabellenkalkulation.

Aus einer Initiative der Unternehmen IBM, DEC, BULL und Siemens Nixdorf wurde im Januar 1993 die Idee der *Workflow Management Coalition* (WfMC) geboren, da bis dato jegliche Standards und Festlegungen im Bereich der Vorgangsbearbeitung fehlten. Mittlerweile ist die Workflow Management Coalition ein internationales Consortium mit mehr als 180 Mitgliedern. Namhafte Hersteller, aber auch Anwender, Consultants und Berater sind in der Workflow Management Coalition vertreten. Die Workflow Management Coalition verfolgt das Ziel, auf der Basis von Standards das Zusammenwirken unterschiedlicher Workflowsysteme und -anwendungen zu ermöglichen und zu fördern. Hauptarbeitsgebiete sind die Erstellung einer einheitlichen Terminologie, die Verabschiedung eines gemeinsamen Referenzmodells⁴⁴ sowie die Festlegung von Interoperabilitäts- und Integrationsschnittstellen. Themenschwerpunkte sind aus dem Referenzmodell abgeleitet, welches die Grundlage für die technische Arbeit der Workflow Management Coalition darstellt. Das Referenzmodell identifiziert Gemeinsamkeiten verschiedener Workflow Management-Systeme und legt durch eine Aufteilung in Funktionsblöcke die einzelnen Schnittstellen fest. Architektur und Schnittstellen von WorkParty sind an der Definition des WfMC-Referenzmodells ausgerichtet.

⁴⁴ Vgl. auch Kapitel 1.3.

6 Transformation von Geschäftsprozeßmodellen des SOM-Ansatzes in workflow-orientierte Anwendungssysteme

Michael Amberg

6.1 Motivation

Workflow-orientierte Anwendungssysteme (WFAWS) stellen eine neue, vielversprechende Realisierungsform von Anwendungssystemen dar. Sie ermöglichen eine umfassende und flexible Softwareunterstützung bei der Steuerung und Durchführung komplexer betrieblicher Aufgaben. Hierbei werden auch manuelle Teilaufgaben berücksichtigt und die flexible Zuordnung der Teilaufgaben zu Aufgabenträgern (insbesondere Personen und Personengruppen) unterstützt. Der Spezifikationsumfang für WFAWS wird im Vergleich zu Spezifikationen für konventionelle Anwendungssysteme deutlich erweitert.

In diesem Beitrag werden folgende für die Workflowmodellierung relevanten Fragen diskutiert:

- *Wie ist die Workflowmodellierung im Gesamtzusammenhang zu positionieren?* Ein Rahmenmodell wird präsentiert, das die zentralen Aspekte mit Einfluß auf die Workflowmodellierung verdeutlicht.
- *Wie sieht das Workflow-Grundverständnis aus?* Eine zusammenfassende Sicht wird ausgearbeitet.
- *Wie ist der Zusammenhang zwischen Workflowmodellierung und Geschäftsprozeßmodellierung?* Die Unterschiede in den Sichtweisen werden umrissen.
- *Welchen Nutzen bietet eine geschäftsprozeßgestützte Workflowmodellierung?* Es wird aufgezeigt, inwieweit die Geschäftsprozeßmodellierung unter Verwendung des SOM-Ansatzes dazu beitragen kann, die Workflowmodellierung beherrschbarer zu machen.

Nachdem die Geschäftsprozeßmodellierung als Modellierungsansatz⁴⁵ seit Jahren verwendet wird und sich zunehmend etabliert hat, erfolgt hier eine Fokussierung auf die workflow-

⁴⁵ Vgl. Ferstl, Sinz (1994); Österle (1995); Scheer (1995).

orientierten Aspekte.⁴⁶ Konkrete Workflowansätze und Workflowmanagementsysteme werden hier nicht näher betrachtet.

6.2 Positionierung der Workflowmodellierung im Gesamtzusammenhang

Dem Beitrag liegt folgendes Rahmenmodell zugrunde (Abbildung 6.1). Es werden zwei Ebenen unterschieden. Die *Workflow-Spezifikationsebene* (oder auch Ausprägungsebene) dient der Entwicklung von WFAWS für konkrete betriebliche Aufgabenstellungen.

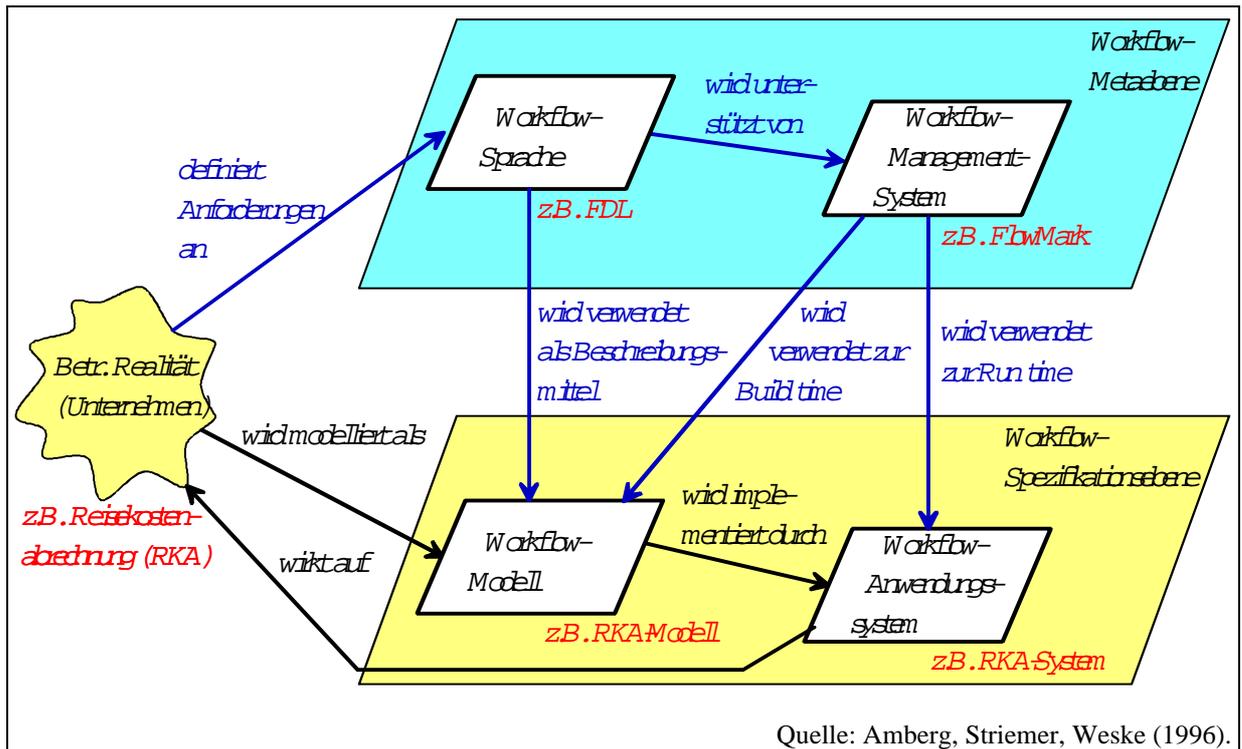


Abb. 6.1: Positionierung der Workflowmodellierung im Gesamtzusammenhang

Die *Workflow-Metaebene* legt die grundlegenden Workflow-Modelleigenschaften fest und stellt grundlegende Softwarefunktionalität für das Workflowmanagement bereit:

- Auf der Workflow-Metaebene werden die für WFAWS relevanten Modelleigenschaften betrieblicher Aufgabenstellungen in Form von *Workflow-Definitions-Sprachen* (WF-Sprachen) festgelegt. *Workflowmanagementsysteme* (WFMS) sind Softwaresysteme, die das Workflowmanagement unterstützen, d. h. die Spezifikation (Buildtime) und die Durchführung (Runtime) von Workflows. Die Buildtime-Komponenten von WFMS stellen CASE-Tools für die Workflowmodellierung dar. Die Runtime-Komponenten von WFMS

⁴⁶ Vgl. Workflow Management Coalition (1994); Georgakopoulos, Horwick, Sheth (1995).

unterstützen workflow-orientierte Anwendungssysteme genauso wie Datenbankmanagementsysteme eine Unterstützung für datenbankgestützte Anwendungssysteme bieten.

- Auf der Workflow-Spezifikationsebene werden bei der Modellierung von Workflows Ausschnitte der betrieblichen Realität unter Verwendung von Workflowsprachen in *Workflowmodelle* abgebildet. Auf der Grundlage von Workflowmodellen erfolgt die Realisierung von *workflow-orientierten Anwendungssystemen*, typischerweise unter Einsatz von WFMS als MiddleWare-Komponenten.

Zur Verdeutlichung möge das in Abbildung 6.1 dargestellte Beispiel dienen. Das WFMS *FlowMark* der IBM stellt die Workflow-Sprache *FDL (FlowMark Definition Language)* bereit. Die betriebliche Aufgabenstellung *Reisekostenabrechnung (RKA)* wird unter Verwendung von *FDL* in das Workflowmodell *Reisekostenabrechnungs-Modell (RKA-Modell)* überführt. Darauf aufbauend kann unter Verwendung von *FlowMark* ein *Reisekostenabrechnungssystem (RKA-System)* entwickelt werden.

Bereits auf dieser Abstraktionsstufe unterstützt das Rahmenmodell die Identifikation und Diskussion relevanter Fragestellungen für die Workflowmodellierung, wie zum Beispiel: Welche Workflowsprachen und WFMS gibt es? Wie unterscheiden sich diese? Welche Workflowsprachen werden von welchen WFMS unterstützt? Was zeichnet workflow-orientierte Anwendungssysteme aus? Welche Realisierungsformen gibt es für WFAWS?

6.3 Das Workflow-Grundverständnis

Mittlerweile gibt es eine ganze Reihe von WFMS. Die bereitgestellten WF-Sprachen unterscheiden sich teilweise erheblich in Art und Umfang der als relevant erachteten Modelleigenschaften. Abstrahiert man von den Details und dem Reifegrad der einzelnen WFMS und Workflowsprachen, so kommt man zu dem im folgenden präsentierten grundlegenden Workflow-Verständnis (Abbildung 6.2). Dieses Verständnis liegt sowohl WFMS für fest strukturierte, vorgeplante Workflows als auch WFMS für Ad-hoc-Workflows sowie GroupWare-Systemen zugrunde.

Workflows können als komplexe Aufgaben zur Erreichung gegebener Ziele verstanden werden. Jede komplexe Aufgabe wird weiter in ein Netz von Teilaufgaben unterteilt. Atomare Teilaufgaben können jeweils von einem Aufgabenträger durchgeführt werden. Demnach betrachten Workflows eine Aufgabenebene, eine Aufgabenträgerebene sowie die Beziehungen zwischen Aufgabenebene und Aufgabenträgerebene.

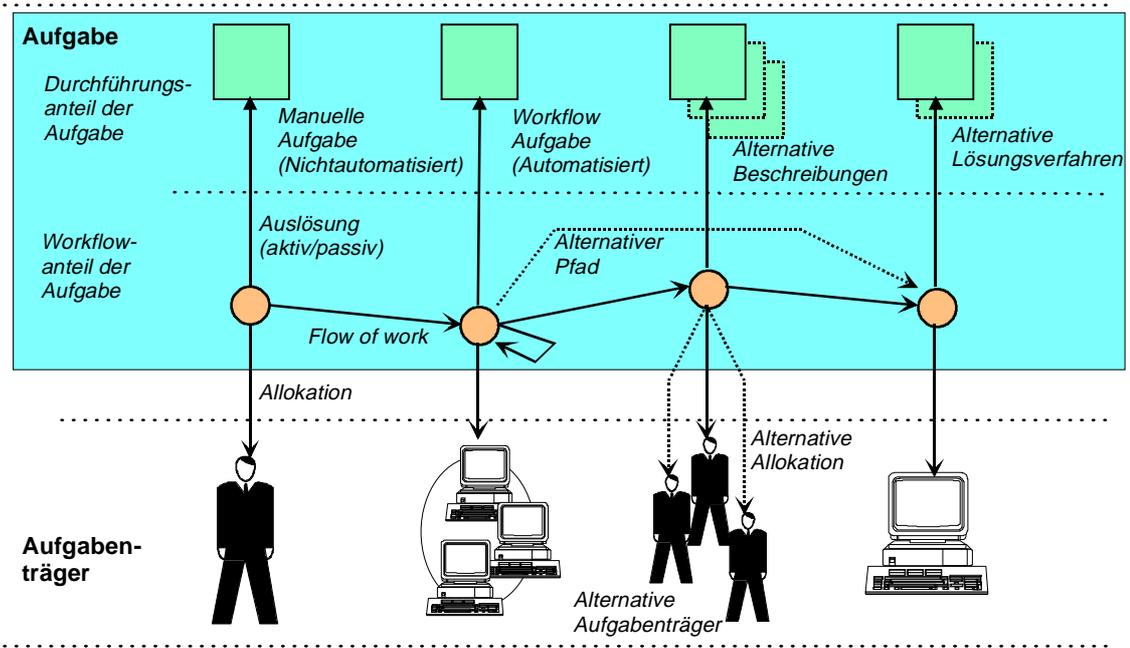


Abb. 6.2: Das Workflow-Grundverständnis

Auf der *Aufgabenebene* differenzieren Workflows explizit zwischen der Durchführung von Aufgaben und der Lenkung (= Planung, Steuerung und Kontrolle) der Aufgabendurchführung. Diese Differenzierung ermöglicht eine Softwareunterstützung sowohl für (teil)automatisierte als auch für manuelle Aufgaben, da zumindest der Lenkungsanteil automatisiert werden kann. Zur Strukturierung von Workflows werden diese typischerweise zu *Prozessen* und Subprozessen zusammengefaßt.

Auf der *Aufgabenträgerebene* können sowohl physische als auch virtuelle Aufgabenträger und ihre Eigenschaften betrachtet werden. Physische Aufgabenträger sind Menschen, Maschinen und Rechner. Als virtuelle Aufgabenträger werden hier Rollen, Rechnerverbundsysteme, Personengruppen und Organisationseinheiten aufgefaßt.

Durch eine integrierte Betrachtung der beiden Ebenen kann man die Zuordnung von Aufgaben zu Aufgabenträgern flexibilisieren und die flexible Zuordnung durch Software unterstützen. Insbesondere virtuelle Aufgabenträger erhöhen die Freiheitsgrade bei der Auswahl von Aufgabenträgern für die Durchführung von Aufgaben.

Das dargestellte Workflow-Grundverständnis führt zu einer spezifischen Softwarearchitektur für WFAWS (Abbildung 6.3). Diese Softwarearchitektur trennt Komponenten für den Lenkungsanteil von Komponenten für den Ausführungsanteil der zu unterstützenden Aufgaben eines Anwendungssystems. Der Grund: Änderungen in den Lösungsverfahren einzelner Aufgaben werden als weitgehend unabhängig von Änderungen im Ablauf (d. h. Anordnung der

Aufgaben im Workflow) angesehen. Im Vergleich zu konventionellen Softwarearchitekturen erleichtert dies den Umgang mit Änderungen und Evolution.

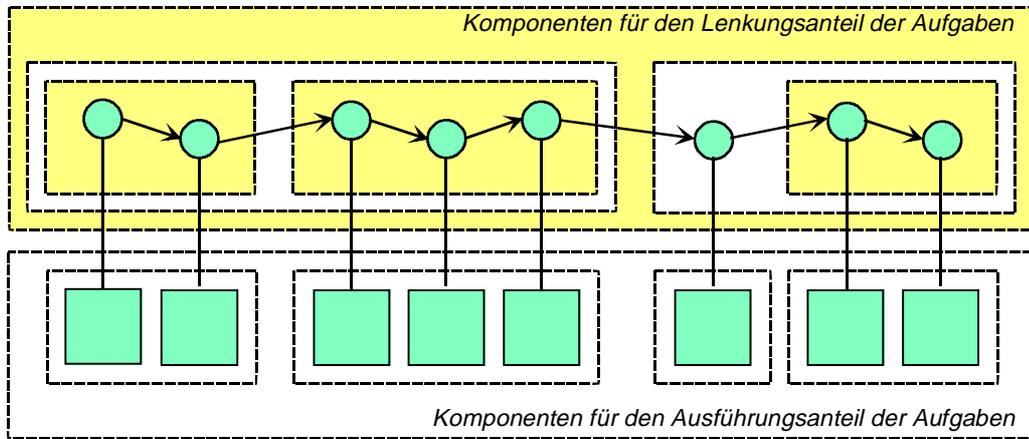


Abb. 6.3: Beispiel einer Softwarearchitektur für workflow-orientierte Anwendungssysteme

Durch die detaillierte Betrachtung der Lenkungsanteile können auch Altsysteme leichter berücksichtigt und eingeordnet werden. Altsysteme zeichnen sich typischerweise dadurch aus, daß der Lenkungsanteil entweder fest verdrahtet (Reihenfolgebeziehungen werden durch das Anwendungssystem vorgegeben) oder nicht verdrahtet ist (Reihenfolgebeziehungen werden durch den Anwender festgelegt).

6.4 Vergleich von Geschäftsprozeß- und Workflowmodellierung

Geschäftsprozeßmodellierung und Workflowmodellierung wurden voneinander unabhängig und mit unterschiedlichen Zielsetzungen entwickelt. Dennoch werden die Begriffe *Geschäftsprozeß* und *Workflow* häufig synonym verwendet. Eine scharfe Abgrenzung ist in der Tat nicht möglich, da sich Untersuchungsgegenstand, Untersuchungsziele und die verwendeten Untersuchungstechniken überlappen. Es gibt jedoch eine Reihe von Merkmalen, die trotz Überschneidungen eine Differenzierung rechtfertigen.

Geschäftsprozeßmodellierung zielt primär auf die Analyse und Gestaltung betrieblicher Systeme und ihrer Teilsysteme. Hierzu werden Geschäftsprozesse analysiert und Varianten wie auch Alternativen systematisch aufgedeckt, untersucht und evaluiert. Die Prozeßmodellierung konzentriert sich damit auf die Buildtime, d. h. die Gestaltung "besserer" betrieblicher Systeme. Die Runtime ist nur soweit von Interesse, wie sie Feedback über den Gestaltungserfolg und den Bedarf an weiterer Gestaltung liefert.

Die *Workflowmodellierung* konzentriert sich eher auf die Runtime und die Ausführung von Prozessen. Die Analyse und Gestaltung (Buildtime) sind notwendig, aber auf die Ausführung

ausgerichtet. So sind für die Ausführung einer Aufgabe z. B. die Kenntnisse über alternative aber nicht berücksichtigte Aufgaben und Lösungsverfahren sowie über Gestaltungshintergründe nicht relevant.

Bereits der beschriebene Unterschied in der Zielsetzung hat angesichts der Komplexität und Variabilität betrieblicher Systeme zu einer Reihe von Konsequenzen geführt. Einige zentrale Konsequenzen sind:

- *Auswirkung auf die Modellierung:* Die Geschäftsprozeßmodellierung orientiert sich für die Entwicklung eines ganzheitlichen Modellierungsverständnisses an Fragen, die typischerweise mit einem *was, warum, was sonst* und *was wäre wenn* beginnen. Dies führt im allgemeinen zu einer Modellierung in der Breite. Die Workflowmodellierung orientiert sich zumindest an Fragen, die typischerweise mit einem *was, wie, womit* und *wer* beginnen. Dies führt eher zu einer Modellierung in der Tiefe.
- *Identifikation von Workflows:* Die Workflowmodellierung fokussiert typischerweise unmittelbar auf die zu unterstützenden Aufgaben und Workflows. Die Geschäftsprozeßmodellierung identifiziert Aufgaben und Workflows zusätzlich durch Analyse der betrieblichen Leistungen, der Leistungserstellung und der Koordination beim Leistungsaustausch.
- *Modellierungsreichweite:* Damit Workflows computergestützt ausgeführt werden können, muß die Workflowmodellierung für die Menge der zu unterstützenden Aufgaben sowohl die Aufgabenebene als auch die Aufgabenträgerebene detailliert analysieren. Für die Geschäftsprozeßmodellierung ist es akzeptabel, das Gestaltungspotential einer Ebene nur grob zu betrachten. So wird im SOM-Ansatz das Gestaltungspotential der Aufgabenebene zunächst unabhängig von Aufgabenträgern analysiert.
- *Modelleigenschaften:* In der Geschäftsprozeßmodellierung ermöglichen hierarchische Modelle die Einordnung wesentlicher und unwesentlicher Aspekte auf unterschiedliche Detaillierungsstufen. Eine hierarchische Vorgehensweise ermöglicht ein effizientes Aufdecken der relevanten Sachverhalte, denn eine aus Geschäftsprozeßsicht grundlegende Gestaltungsentscheidung kann die Detailmodellierung einzelner Bereiche und viele kleine "Optimierungen" in diesen Bereichen überflüssig machen. Die Ausführung von Workflows hingegen benötigt eher "flache" Workflowmodelle.

Die Begriffe Geschäftsprozeß und Workflow werden hier wie folgt abgegrenzt: Ein Geschäftsprozeß umfaßt eine Leistungs-, Lenkungs- und Ablaufsicht.⁴⁷ Ein Workflow wird als die Ablaufsicht oder als ein Teil der Ablaufsicht eines Geschäftsprozesses aufgefaßt. Darüber hinaus können auch Workflows spezifiziert werden, die nicht erkennbar bzw. nicht eindeutig zu einem Geschäftsprozeß einer Unternehmung beitragen oder die Aufgaben unterschiedlicher Geschäftsprozesse miteinander vernetzen. Die Leistungs- und die Lenkungssicht auf Geschäftsprozesse helfen bei der Wahrung des Gesamtverständnisses und bei der Bewertung der Relevanz von Workflows.

6.5 Nutzen einer geschäftsprozeßgestützten Workflowmodellierung

Die dargestellten Eigenschaften von Geschäftsprozeßmodellierung und Workflowmodellierung legen eine zweistufige Vorgehensweise nahe, hier als *geschäftsprozeßgestützte Workflowmodellierung* bezeichnet. Im ersten Schritt wird ein umfassendes Geschäftsprozeßmodell erstellt. Im zweiten Schritt werden ein oder mehrere Workflowmodelle entwickelt, wobei jedes Workflowmodell auf dem Gesamt-Geschäftsprozeßmodell beruht. Im Vergleich zueinander nimmt das Geschäftsprozeßmodell eine Makrosicht ein, während die Workflowmodelle eine Mikrosicht auf betriebliche Systeme einnehmen (Abbildung 6.4).

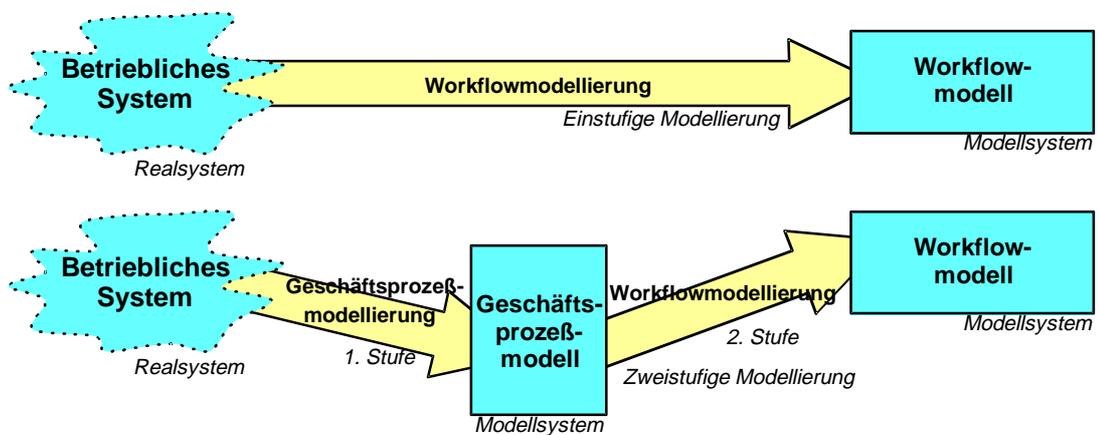


Abb. 6.4: Einstufige Workflowmodellierung versus zweistufige Workflowmodellierung unter Verwendung von Geschäftsprozeßmodellen

Eine zweistufige Modellierung ermöglicht eine Kombination der Techniken von Geschäftsprozeß- und Workflowmodellierung. Im Vergleich zu einer einstufigen Workflowmodellierung sind substantielle Vorteile zu erwarten. Dazu gehören:

⁴⁷ Vgl. z. B. Amberg (1994); Ferstl, Sinz (1994); Amberg (1995).

- *Modellierungssicherheit:* Die Geschäftsprozeßmodellierung untersucht Ziele, Strategien, Märkte, Produkte und Leistungen eines betrieblichen Systems. Alternativen, Stärken und Schwächen sowie Chancen und Risiken können herausgearbeitet und bewertet werden. Die Entwicklung eines Gesamtverständnisses und die Festlegung der Gestaltungsfreiräume führen zu einer größeren fachlichen Sicherheit.
- *Komplexitätsbewältigung:* Die Entwicklung und Pflege eines unternehmensweiten Workflowmodells sind aufgrund der benötigten Detaillierungstiefe sehr komplex, aufwendig und fehleranfällig. Als Alternative kann ein grobes Gesamt-Geschäftsprozeßmodell eine Reihe von lokalen Workflowmodellen zusammenhalten. Mit Hilfe des Gesamt-Geschäftsprozeßmodells werden die lokalen Workflowmodelle klassifiziert und evaluiert, Überlappungen der Workflowmodelle sowie nicht abgedeckte Bereiche werden im Geschäftsprozeßmodell sichtbar.
- *Flexibilität hinsichtlich Automatisierungsentscheidung:* Die Entscheidung, welche Aufgaben automatisiert und zu welchen (workflow-orientierten) Anwendungssystemen zusammengefaßt werden, kann beim Übergang von der Geschäftsprozeßmodellierung zur Workflowmodellierung erfolgen. Die Zuordnung zu Anwendungssystemen erfolgt dann durch Abgrenzung der Aufgaben und unter Kenntnis ihrer Konsequenzen (z. B. Schnittstellen, Medienbrüche, nicht abgedeckte Bereiche). Geschäftsprozeßmodelle erlauben somit die fachliche Kartierung von einem oder einem Verbund von Anwendungssystemen.
- *Flexibilität hinsichtlich Realisierungsalternativen:* Die Festlegung der Realisierungsplattform (z. B. welche Workflowsprache, welches WFMS) kann ebenfalls auf der Basis der Geschäftsprozeßmodellierung erfolgen. Zu diesem Zeitpunkt sind essentielle Bestandteile bereits festgelegt. Ein späterer Wechsel der Realisierungsplattform bedeutet dann nicht notwendigerweise eine vollständige Neumodellierung. Die für die Workflowmodellierung verwendbaren Ergebnisse der Geschäftsprozeßmodellierung können in die konkrete Workflow-Notation transformiert werden.
- *Verbesserung der Wiederverwendbarkeit:* Detaillierte Workflowmodelle sind als Referenzmodelle nicht besonders geeignet. Die Wiederverwendbarkeit und der Aufwand für Erweiterung und Anpassung hängen stark von der gewählten Abstraktionsebene ab. Geschäftsprozeßmodelle repräsentieren betriebliche Systeme auf einem höheren Abstraktionsgrad als Workflowmodelle. Ihre Verwendung als erweiterbare und wiederverwendbare Referenzmodelle für Anwendungssysteme erscheint vielversprechender.

6.6 Ableitung von Workflowmodellen aus Geschäftsprozeßmodellen des SOM-Ansatzes

Aufgrund der Unterschiede innerhalb der Gruppe der Geschäftsprozeßmodellierungsansätze sowie der Workflowmodellierungsansätze wird die Ableitung am Beispiel des Semantischen Objektmodells SOM von FERSTL und SINZ⁴⁸ und FlowMark der IBM⁴⁹ konkretisiert. SOM und FlowMark werden hier jeweils als Stellvertreter ihrer Gruppen aufgefaßt.

In Tabelle 6.1 werden allgemeine Regeln für die Ableitung von Workflowmodellen für FlowMark aus Geschäftsprozeßmodellen des SOM-Ansatzes vereinfacht dargestellt. Diese Ableitungsregeln sind derzeit nicht unmittelbar auf andere Ansätze der Geschäftsprozeß- und Workflowmodellierung übertragbar.

Begriffe im SOM-Ansatz (Geschäftsprozeßmodellierung)	Begriffe in FlowMark (Workflowmodellierung)
Geschäftsprozeß	Prozeß (wenn unterstützbar)
Betriebliche Aufgabe eines Detaillierungsgrads	(Prozeß-)Aktivität
Betriebliche Transaktion eines Detaillierungsgrads	Kontrollfluß und Datenfluß
Objektinternes Ereignis	Kontrollfluß (kein Datenfluß, da objektintern)
Umwelt ereignis	./ (die Umwelt wird im allgemeinen nicht betrachtet)
Betriebliche Leistung	./ (wird nicht betrachtet)
Betriebliches Objekt eines Detaillierungsgrads	Rolle oder Organisationseinheit (Hinweis für die Aufgabenträgerebene)

Tab. 6.1: Regeln für die Ableitung von Workflowmodellen (FlowMark) aus Geschäftsprozeßmodellen (SOM)

⁴⁸ Vgl. z. B. Ferstl, Sinz (1994).

⁴⁹ Vgl. z. B. Leymann, Altenhuber (1994).

Nachdem in SOM eine Hierarchie von Geschäftsprozeßmodellen spezifiziert wird, ist zunächst der Detaillierungsgrad festzulegen, der für den Übergang zu einem Workflowmodell verwendet werden soll. Der gewählte Ausschnitt ist zudem um die Teilprozesse, die nicht abgebildet werden können (z. B. Umweltaspekte), weiter zu reduzieren.

Einige geschäftsprozeßspezifische Informationen, wie z. B. welche betrieblichen Leistungen im Rahmen eines Geschäftsprozesses ausgetauscht werden, können aufgrund fehlender äquivalenter Begriffe nicht überführt werden. Andere Begriffe stellen Hinweise für die Modellierung der Aufgabenträgerebene dar. So können z. B. betriebliche Objekte als Vorschläge für fachliche Rollen und Organisationseinheiten verstanden werden.

FlowMark geht auf der Aufgabenebene davon aus, daß Workflows geschlossen und zentralisiert ablaufen sowie statisch vorgeplant werden können. Dies reduziert den Umfang der von einem WFAWS unterstützbaren Workflows. Insbesondere kann damit die Ablaufsicht auf Geschäftsprozesse im allgemeinen nicht vollständig unterstützt werden. Dies führt in der Regel zu einer Unterteilung in mehrere Workflows. Zudem wird der gestalterische Nutzen aus der Betrachtung der Leistungssicht und Lenkungssicht von Geschäftsprozessen nicht explizit berücksichtigt.

Auf der anderen Seite führt die zusätzliche Betrachtung der Aufgabenträgerebene zu einer Erweiterung der Gestaltungspotentiale. Dynamisch evolutionäre Aspekte werden sowohl bei der Geschäftsprozeß- als auch bei der Workflowmodellierung noch nicht ausreichend berücksichtigt.

6.7 Zusammenfassung

Der Beitrag diskutiert eine zweistufige Modellierung zur Kombination der Lösungsansätze von Geschäftsprozeß- und Workflowmodellierung. Die Geschäftsprozeßmodellierung ermöglicht eine Makrosicht auf betriebliche Systeme. Diese Makrosicht wird zur Strukturierung der Workflowmodellierung verwendet, die Workflowmodelle realisieren im Vergleich eine Mikrosicht auf betriebliche Systeme. Gestaltungsentscheidungen, die sich nachhaltig auf die weitere Modellierung auswirken, können mit Hilfe der Geschäftsprozeßmodellierung frühzeitig erkannt und berücksichtigt werden. Ergebnisse der Geschäftsprozeßmodellierung können unmittelbar weiterverarbeitet werden. Damit trägt diese Vorgehensweise zu einer effizienten Workflowmodellierung bei: Die Modellierungsergebnisse weisen eine höhere Qualität auf, sind reproduzierbarer und wiederverwendbarer. Der Preis hierfür ist ein erkennbarer Mehraufwand für die Modellierung.

Auf der hier gewählten groben Betrachtungsebene sind der potentielle Nutzen und die Synergieeffekte einer geschäftsprozeßgestützten Workflowmodellierung enorm. Die Kopplung konkreter Ansätze der Geschäftsprozeß- und Workflowmodellierung zeichnet jedoch ein divergierendes Bild: Bei großen Unterschieden in den methodischen Sichtweisen ist der Aufwand für die Kopplung entsprechend hoch. Bei großen Überschneidungen kann der Nutzen entsprechend gering ausfallen. Bei der Auswahl von Modellierungsansätzen sollten die im Beitrag genannten allgemeinen Aspekte berücksichtigt werden.

6.8 Literatur

- Amberg M.: Eine Vorgehensweise zur wiederverwendbaren Modellierung von Geschäftsprozessen unter Betrachtung des zugrundeliegenden betrieblichen Leistungsgefüges. Informationssystem-Architekturen, Rundbrief des GI-Fachausschusses 5.2, 1 (1994) 2, S. 50-55.
- Amberg M.: Ableitung von Spezifikationen für Workflow-Management-Systeme aus Geschäftsprozeßmodellen. Informationssystem-Architekturen, Rundbrief des GI-Fachausschusses 5.2, 2 (1995) 2.
- Amberg, M.; Striemer, R.; Weske, M.: Modellierung von Workflows - Ein Rahmenmodell. Arbeitspapier GI-Arbeitskreis Workflow, 1996 (<http://www.seda.sowi.uni-bamberg.de/workflow/document/akwf02/wfmod.htm>).
- Ferstl O. K.; Sinz, E. J.: Der Ansatz des Semantischen Objektmodells (SOM) zur Modellierung von Geschäftsprozessen. In: Bamberger Beiträge zur Wirtschaftsinformatik, Nr. 21, Bamberg 1994.
- Georgakopoulos, D.; Hornick, M.; Sheth, A.: An Overview of Workflow Management: From Process Modeling to Workflow Automation Infrastructure. Distributed and Parallel Databases, 3 (1995) 2, S. 119-153.
- Leymann, F.; Altenhuber, W.: Managing business processes as an information resource. IBM Systems Journal, 33 (1994) 2, 326-348.
- Österle, H.: Business Engineering - Prozeß- und Systementwicklung. Band 1: Entwurfstechniken, Heidelberg 1995.
- Scheer, A.-W.: Wirtschaftsinformatik - Referenzmodelle für industrielle Geschäftsprozesse. 6. Aufl., Berlin u. a. 1995.
- Workflow Management Coalition : Glossary - A Workflow Management Coalition Specification. Brussels 1994.
- Workflow Management Coalition: The Workflow Reference Model. TC00-1003 (Draft 1.1), Brussels 1994.

7 Der direkte Übergang von BPR zum Workflow mit Leu

Holger Slaghuis

7.1 Einleitung

Man kann in der letzten Zeit sehr häufig zwei Begriffe lesen:

Business Process Reengineering (BPR) und Workflow Management (WFM). Die Durchführung des einen innerhalb eines Unternehmens bewirkt nicht selten die Einführung des anderen. Was liegt also, näher als diese Verbindung auch durch entsprechende Werkzeuge zu unterstützen? Während des BPR werden bestehende Abläufe so umgestaltet, daß sie so schnell, preiswert und wertschöpfend wie irgend möglich sind. WFM wird genutzt, Abläufe mit Hilfe von EDV zu steuern, um z. B. Transport- und Liegezeiten zu vermindern. Beides hat also sehr viel mit Abläufen zu tun. Beides sollte mit einem Werkzeug zu unterstützt werden. Im folgenden wird eine Methode beschrieben, die genau dieses ermöglicht.

7.2 Geschäftsprozeßmodellierung

Das Gesamtmodell läßt sich in drei Hauptmodelle aufgliedern. Bei diesen Modellen handelt es sich um:

- das Aufbaumodell,
- das Datenmodell,
- das Ablaufmodell.

7.2.1 Aufbaumodell

Das Aufbaumodell (vgl. Abbildung 7.1) beschreibt die Organisation der Mitarbeiter. Es wird mit Hilfe eines Stellenmodells, das genau die einzelnen Abteilungen, Leitungsstellen, Sachbearbeiterstellen, usw. definiert, beschrieben. Es ist möglich durch Rollen, Sammlungen von Berechtigungen sowohl auf Aktivitäten innerhalb der Vorgänge als auch auf Daten darzustellen. Solche Berechtigungen können darüber hinaus auch objektwertabhängig gestaltet werden. So kann man beispielsweise Bearbeitungsbestände sehr einfach nach Buchstabengruppen zuteilen oder auch Entscheidungsträger nach der Höhe der Summe, über die entschieden werden soll, automatisch auswählen lassen.

Rollen können an die definierten Stellen gehängt werden, womit klar beschrieben ist, welche Tätigkeit oder Tätigkeiten durch die jeweilige Stelle durchgeführt werden sollen. Trägt man die an den Prozessen beteiligten Personen ein, so lassen sich diese den einzelnen Stellen zuordnen,

wodurch definiert ist, welche Person welche Tätigkeiten durchführen soll. Dieser "Umweg" über die Stelle ermöglicht es, Stellenwechsel sehr einfach eintragen zu können, ohne darüber hinaus auch noch sehr viele Berechtigungen editieren zu müssen.



Abb. 7.1: Aufbaumodell

Zusätzlich dazu können Rollen auch direkt Personen zugeordnet werden. So wird man Berechtigungen, welche aufgrund der Prokura eines Mitarbeiters bestehen, auch direkt an dessen Person binden.

7.2.2 Datenmodell

Das Datenmodell beruht auf erweiterten ER-Diagrammen (vgl. Abbildung 7.2). Es wird ermöglicht, Datentypen und ihre Beziehungen untereinander zu beschreiben. Datentypen lassen sich in Felder unterteilen. Das unternehmensweite Datenmodell wird in mehrere aufgeteilt, um die Übersicht zu gewährleisten. Trotzdem ist es natürlich möglich, Datentypen in weitere Datenmodelle zu exportieren. Es gibt weitere Möglichkeiten, die über traditionelle ER-Modellierung hinausgehen. Hier seien nur einfache Vererbung und Historisierung genannt.

7.2.3 Ablaufmodell

Das Ablaufmodell wird mit Hilfe von FUNSOFT-Netzen (höheren Petrinetzen) beschrieben (vgl. Abbildung 7.3).⁵⁰ Die drei Elemente dieser Netze sind:

Instanzen

Instanzen sind Arbeitsschritte oder auch Aktivitäten. Dies kann die Tätigkeit eines Mitarbeiters oder auch der Aufruf eines längeren Batchprogramms sein. Aktivitäten werden außer durch

⁵⁰ Zu FUNSOFT-Netzen vgl. die in Kapitel 7.8 genannten Literaturempfehlungen.

ihren Namen auch durch die durchschnittliche Bearbeitungszeit und auch durch die Anzahl der Personen, Maschinen o. ä., die parallel diesen Schritt durchführen können, beschrieben.

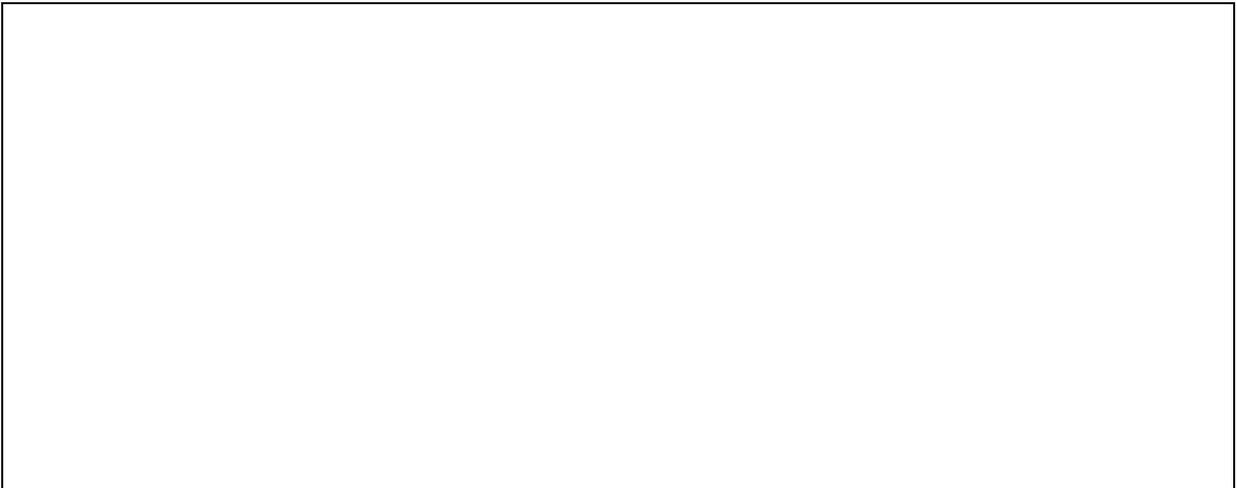


Abb. 7.2: Datenmodell

Kanäle

Kanäle dienen dazu, Daten zwischenzupuffern. Man kann sich das als Eingangskorb vorstellen, in den nur Dokumente eines Typs hineingelangen.

Kanten

Kanten dienen dazu, Kanäle und Instanzen miteinander zu verbinden. Damit kann also festgelegt werden, welche Daten/Dokumente Voraussetzung für einen Arbeitsschritt sind, und welche Daten/Dokumente innerhalb eines Arbeitsschrittes erzeugt werden. Durch die Definition dieser Verbindungen wird die Reihenfolge der Aktivitäten bestimmt. Der Begriff Reihenfolge beinhaltet dabei auch solche Konstrukte wie Schleifen oder parallele Zweige, die innerhalb des Vorgangs durchlaufen werden müssen.



Abb. 7.3: Ablaufmodell

7.3 Integration der drei Modelle

Die drei Modelle stehen nicht separat, sondern sind direkt mit einander verbunden. Mit Hilfe des Aufbaumodells werden Berechtigungen auf einzelne Arbeitsschritte innerhalb des Ablaufmodells und auf Daten innerhalb des Datenmodells vergeben. Datentypen, mit Hilfe des Datenmodells erstellt, bestimmen die Typen der Kanäle, die im Ablaufmodell definiert werden. Auch an dieser Stelle sorgt die Integration des Werkzeuges dafür, daß keine Information doppelt eingegeben werden muß. Einen kurzen Überblick über diese Integration gibt Abbildung 7.4.

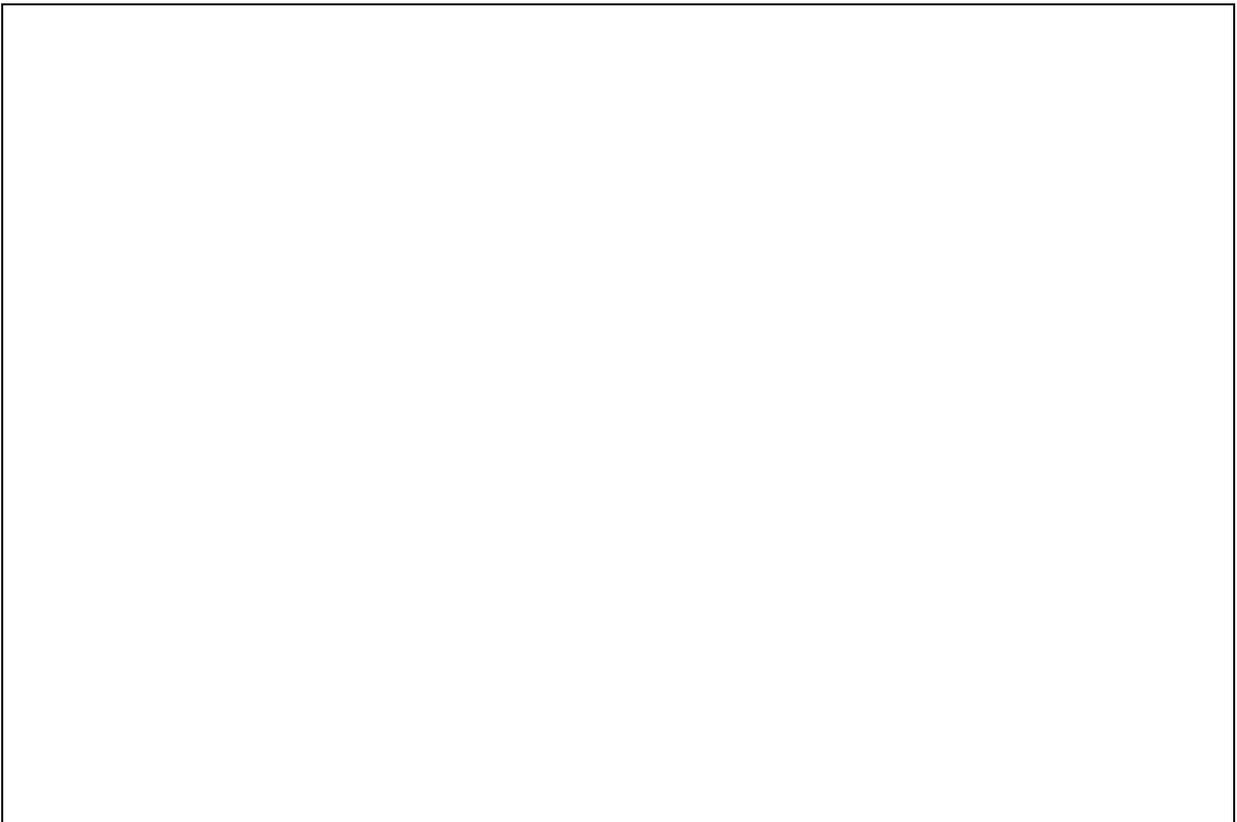


Abb. 7.4: Integration der drei Hauptmodelle

7.4 Simulation

Die Simulation dient verschiedenen Zwecken. Als erstes wird sie dazu genutzt, zu überprüfen, ob sich der Prozeß in seiner Abfolge so verhält, wie das bei der Modellierung gedacht war. Ist der Prozeß soweit überprüft worden, geht es um die Frage, ob es möglich ist, diesen weiter zu beschleunigen, zu verbilligen etc. Mit Hilfe von verschiedenen Auswertungsmöglichkeiten, können die Schritte lokalisiert werden, an denen man am besten ansetzen kann. So ist es beispielsweise möglich ein Diagramm anzuzeigen zu lassen, in dem genau vermerkt ist, welche Aktivität zu welchem Zeitpunkt durchgeführt wird. Innerhalb des Diagramms kann darüber hinaus der kritische Pfad, also der Pfad innerhalb des Vorgangs, der für die Gesamtdauer des

Prozesses verantwortlich ist, angezeigt werden. Es läßt sich außerdem auch herausfinden, was den Beginn eines beliebigen Ereignisses verzögert hat. Dies ist besonders bei Prozessen wichtig, deren Gesamtzeit zweitrangig ist jedoch eben genau ein Arbeitsschritt möglichst schnell durchgeführt werden muß.

Ein weiteres Diagramm visualisiert, wieviele parallele Aktivitäten zu jedem Zeitpunkt stattfinden. Diese Anzeige kann man dazu verwenden, zu überprüfen, ob man Ressourcen nicht besser verteilen kann, um den Prozeß gleichmäßiger zu unterstützen und so allein schon auf diese Art und Weise, "Flaschenhalse" zu vermeiden.

Abbildung 7.5 zeigt, daß die Auftragserfassung die meiste Zeit auf den kritischen Pfad liegt. Wollte man diesen Prozeß beschleunigen, müsste man diese Aktivität personell unterstützen.

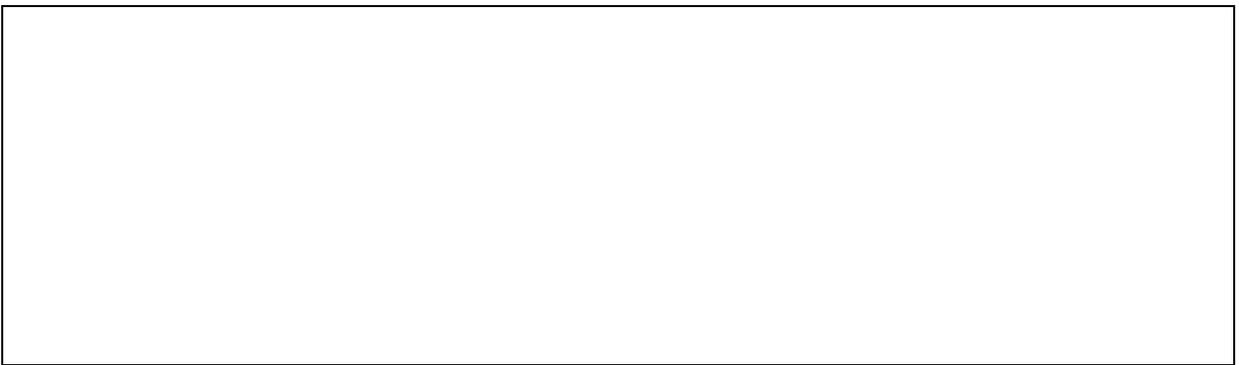


Abb. 7.5: Gantt-Diagramm

In Abbildung 7.6 sieht man einen Prozeß, der in der ersten Hälfte einen hohen Grad an Parallelität besitzt, während der Rest nur eine geringe Parallelität aufweist. Hier kann man sicher personelle Ressourcen auf andere Arbeitsschritte verschieben.



Abb. 7.6: Parallelitätsdiagramm

7.5 Analyse

7.5.1 Datenmodellanalyse

Abbildung 7.7 zeigt die Möglichkeiten der Datenmodellanalyse auf. Hier durchgeführte Analysen unterstützen den Entwickler darin eine bzgl. Zugriffszeiten und Speicherplatzverbrauch optimierte Datenbank zu erstellen.

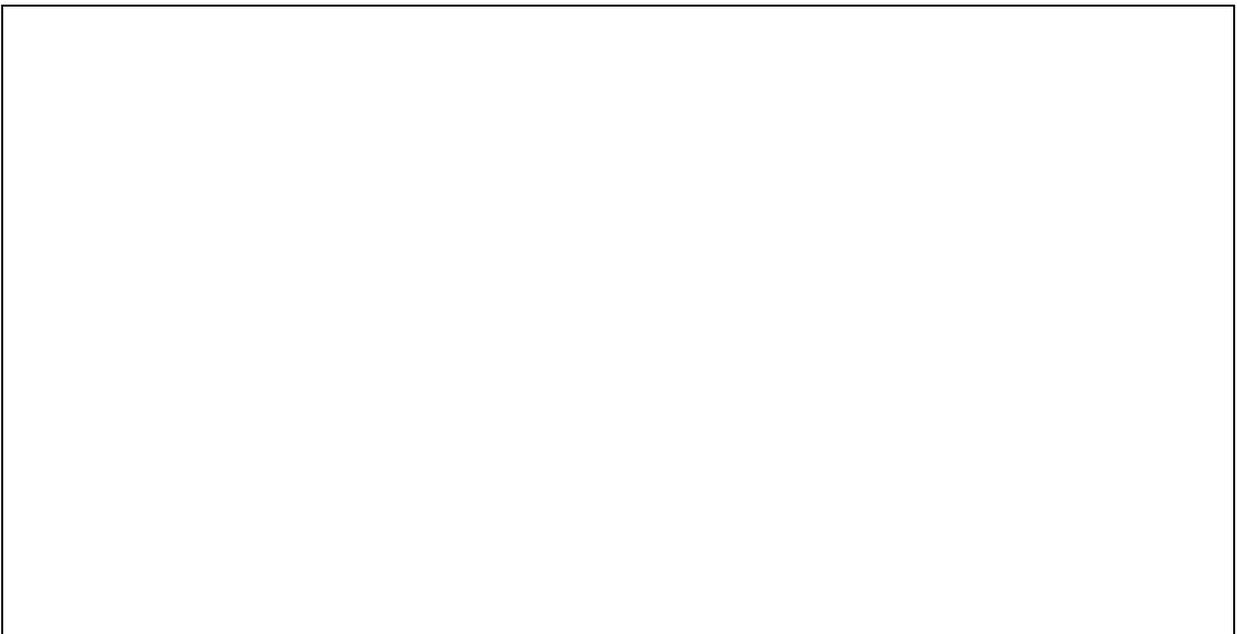


Abb. 7.7: Datenmodellanalyse

7.5.2 Ablaufmodellanalyse

Die Ablaufmodellanalyse soll dazu dienen, schon während der Modellierungszeit Aussagen über das Laufzeitverhalten machen zu können. So kann durch streng analytische Untersuchungen schnell eine Aussage getroffen werden, welche Aktivitäten gar nicht angelaufen werden können (eventuell also gar nicht benötigt werden, oder jedoch falsch eingebunden wurden), welche Objekttypen in keinem der vorhandenen Prozesse je genutzt werden, wo es fehlerhafte Schnittstellen zwischen einzelnen Prozessen gibt und wo zum Beispiel Verklemmungen auftreten können, das heißt, wo zwei Aktivitäten aufeinander warten, wodurch keine von beiden wirklich zum Zuge kommt (Dead Locks).

7.6 Prozeßunterstützung

Die Prozeßunterstützung nutzt direkt die vorhandenen Prozeßmodelle zur Steuerung der realen Prozesse. Abbildung 7.8 zeigt die Agenda des Sachbearbeiters, auf der verzeichnet ist, welche Aktivitäten für ihn gerade möglich sind. Das System präsentiert diese Auswahl, die

abhängig ist von den Berechtigungen, die ihm innerhalb der Modellierung gegeben wurde, und der Tatsache ob entsprechenden Daten bzw. Dokumente vorliegen, die für diese Aktivitäten Voraussetzung sind. Hier kann der Sachbearbeiter auswählen, welchen Arbeitsschritt er ausführen möchte. Im nächsten Fenster wird ihm dann angezeigt, mit welchen Daten dieser Schritt ausgeführt werden kann. Bei der papierbasierten Bearbeitung hieße das, aus einem Stapel Akten den Fall herauszusuchen, den man gerade bearbeiten möchte. Hat er eine Kombination ausgewählt, wird ihm die zur Modellierungszeit an diese Aktivität angebundene Funktionalität (z. B. ein Dialog, eine Textverarbeitung, etc.) angeboten, mit der er jetzt diesen Arbeitsschritt durchführen kann. Hat er den Schritt beendet, berechnet das System an Hand des vorher definierten Modells, welcher oder welche Mitarbeiter den oder die nächsten Arbeiten durchführen müssen.

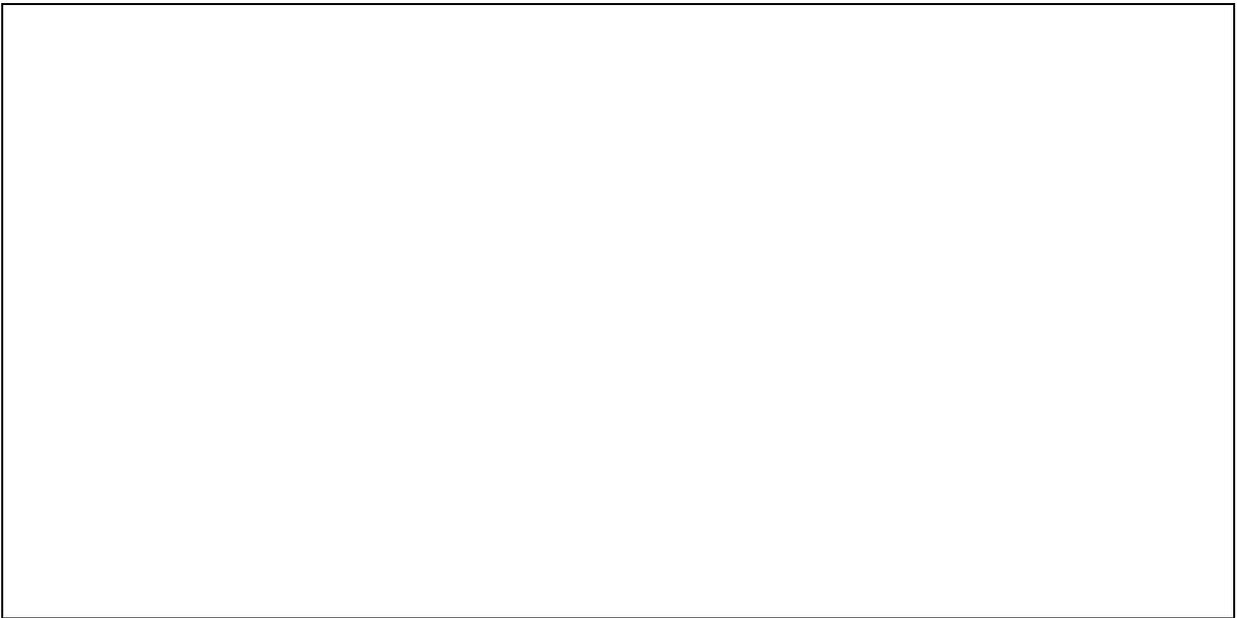


Abb. 7.8: Agenda

Diese Vorgehensweise bewirkt erstens, daß Warte- und Transportzeiten, die bei papiergebundenem Arbeiten auftreten, eliminiert werden können. Zweitens führt diese Anleitung der Sachbearbeiter dazu, daß keine unnötigen Arbeiten, wie ein mehrfaches Kopieren von einzelnen Formularen durchgeführt werden. Voraussetzung dafür ist eine sinnvolle Prozeßmodellierung. Ein weiterer Punkt ist sicher die schnelle Antwortfähigkeit gegenüber Anfragen, in welchem Stadium sich ein bestimmter Auftrag gerade befindet. Es läßt sich innerhalb weniger Sekunden feststellen, welcher Arbeitsschritt an welchem Arbeitsplatz gerade ansteht.

Das Datenmodell wird ebenfalls für die Ausführung genutzt. Aus dem Datenmodell heraus kann direkt die Applikationsdatenbank generiert werden. Darüber hinaus bietet sich die Möglichkeit, Standardfenster generieren zu lassen, mit Hilfe derer man die Applikationsdatenbank direkt einpflegen kann. Standardfenster lassen sich mit Hilfe eines integrierten grafischen Dialog-Editors an die Ansprüche innerhalb des Workflows anpassen.

7.7 Zusammenfassung

Man kann also sagen, daß die beschriebene Methode es ermöglicht, Prozesse hinsichtlich ihrer Abläufe, Daten und Berechtigungen zu beschreiben. Da die Beschreibungsmethode eine formale, wohldefinierte Semantik hat, ist es sowohl möglich, die Prozeßmodelle zur Simulation und Analyse heranzuziehen, als sie auch zur Steuerung der Prozesse zu nutzen. Dies gibt dem Organisator die Möglichkeit, seine Prozesse zu planen, also auch ein BPR durchzuführen, und damit auch die Ablaufstruktur der zu unterstützenden Software festzulegen, so daß die Arbeit, die während des BPR geleistet wurde, direkt ohne Medienbruch übernommen werden kann. Das hat auch in der Zukunft gewaltige Vorteile. Man wird bestehende Abläufe möglichst flexibel an sich verändernde Randbedingungen anpassen müssen. Hier seien nur neue Kundenwünsche, veränderte Produkte oder auch eine neue Gesetzeslage genannt. Die beschriebene Methode ermöglicht es, schnell und ohne Umwege diese Anpassungen durchzuführen. Ein Bruch zwischen BPR und WFM würde zu einem erheblichen Mehraufwand sowohl bei der Einführung als auch gerade bei der Anpassung der Prozesse führen.

Die Nutzung eines integrierten Datenmodells ist unabdingbar, will man nicht bei der Entwicklung neuer Software, und diese wird in Zukunft mehr und mehr direkt nicht nur die Funktionalität am Arbeitsplatz sondern auch den Ablauf innerhalb eines Unternehmens unterstützen, zwei voneinander unabhängige Werkzeuge mit allen Problemen wie Redundanzen und Inkonsistenzen einsetzen. Auch zur Integration operationaler Systeme wie beispielsweise SAP ist eine korrekte Datenmodellierung wichtig.

Das Produkt, das die beschriebene Methode unterstützt, heißt LEU und ist bei der LION Gesellschaft für Systementwicklung mbH in Bochum entwickelt worden.

7.8 Literatur

- Deiters, W.; Gruhn, V.; Striemer, R.: Der FUNSOFT-Ansatz zum integrierten Geschäftsprozeßmanagement. *Wirtschaftsinformatik*, 37 (1995) 5, S. 459-466.
- Dinkhoff, G.; Gruhn, V.: Entwicklung Workflow-Management-geeigneter Software-Systeme. In: *Geschäftsprozeßmodellierung und Workflow-Management*. Hrsg.: G. Vossen, J. Becker. Bonn u. a. 1996, S. 405-421.
- Dinkhoff, G.; Gruhn, V.; Saalman, A.; Zirelonka, M.: Business Process Modeling in the Workflow Management Environment LEU. In: *Proceedings of the 13th International Conference on the Entity-Relationship-Approach - ER '94*. Hrsg.: P. Loucopoulos. Berlin u. a. 1994, S. 46-63
- Gruhn, V.: *Validation and Verification of Software Process Models*. Diss., Uni Dortmund 1991.
- Gruhn, V.; Haack, B.: Geschäftsprozeß-Management und Qualitätssicherung am Beispiel des WIS-Projekts. In: *Wirtschaftsinformatik '95 - Wettbewerbsfähigkeit - Innovation - Wirtschaftlichkeit*. Hrsg.: W. König. Heidelberg 1995, S. 115-130.
- Gruhn, V.; Jegelka, R.: An evaluation of funsoft nets. In: *Proceedings of the 2nd European Software Process Modelling Workshop*. Ed.: J.-C. Deriame. Vol. 635, June 1988, pp. 377-387.

8 Konzeption und Realisierung eines Prozeßinformationssystems

Michael Rosemann, Markus Püttmann

8.1 Intention und Positionierung des Prozeßmonitoring und -controlling

Die bisherige Diskussion zum Prozeßmanagement betont insbesondere die Identifikation und das (Re-)Design der Prozesse. Sobald aber die Umorientierung zu einer höheren Prozeßausrichtung vollzogen ist, bedarf es - im Sinne des klassischen Managementzyklus - auch bezüglich des Betrachtungsgegenstands Prozeß einer permanenten Überwachung und Verdichtung der anfallenden Laufzeitdaten. Dies gilt umso mehr, als davon auszugehen ist, daß der gemeinhin für Fertigungsprozesse konstatierte unproduktive Zeitanteil von bis zu 90 % auch für Prozesse außerhalb der Produktion Gültigkeit besitzt. Ein geschlossenes Prozeßmanagement,⁵¹ in dem aktuelle Laufzeitdaten für eine permanente Prozeßevaluierung herangezogen werden, bedingt mithin die Phasen des Prozeßmonitoring und -controlling.

„Als Monitoring bezeichnet man die Leistungsmessung und die Beobachtung des zeitlichen Ablaufgeschehens in Computersystemen.“⁵² Monitoring wurde ursprünglich ausschließlich in einem technischen Sinne mit der Systemüberwachung gleichgesetzt. Die erfaßten Daten werden dabei zum Zwecke der Konfigurationsplanung oder zum Systemtuning verwendet. Als *organisatorisches Monitoring*⁵³ wird die Erfassung von ablauforganisatorischen Zustandsausprägungen verstanden, die das Ziel verfolgt, die Auskunftsbereitschaft über die betrieblichen Prozesse zu erhöhen. Damit wird es beispielsweise möglich Kunden über den aktuellen Bearbeitungsstatus ihres Auftrags zu informieren, zur Verfügung stehende Schlupfzeiten zu ermitteln oder gezielt Reklamationen zu identifizieren, die seit x Tagen noch nicht abschließend bearbeitet worden sind. Das Prozeßmonitoring kann damit zur Prozeßverifikation zur Laufzeit eingesetzt werden, die in der Buildtime durch die Animation und Simulation abgedeckt wird.⁵⁴

Über eine aktuelle Bestandsaufnahme geht das *Prozeßcontrolling* hinaus, indem es die Istdaten (z. B. zu Kennzahlen) verdichtet und Solldaten gegenüberstellt. Zielsetzung des Prozeßcontrolling ist es, Diskrepanzen der Prozeßrealisierung zum Prozeßentwurf möglichst antizipativ

⁵¹ Dies wird als *Workflow Management Cycle* (Heilmann (1994), S. 13f.; Derszteler (1996)) bzw. als *Workflow-Life-Cycle* (Scheer, Galler (1994), S. 103) bezeichnet.

⁵² Klar (1985), S. 37.

⁵³ Vgl. Österle, Saxer, Hüttenhain (1994), S. 466.

⁵⁴ Vgl. Roller (1996), S. 354f. Vgl. auch S. 8.

zu ermitteln und bei Bedarf eine Prozeßregulierung bzw. ggf. sogar eine Prozeßreorganisation anzuregen.⁵⁵

Das Prozeßcontrolling hat einen engen Bezug zur Prozeßkostenrechnung. So können für die Prozeßkostenrechnung Prozesse mit homogenem Kostenverhalten durch eine Clusterung der Prozeßobjekte nach ihrer Ressourcenbeanspruchung identifiziert werden. Die Werte des Prozeßcontrollings liefern allgemein die Grundlage für die Kostenkontrolle, die Sicherstellung der Prozeßwirtschaftlichkeit sowie für die Optimierung der Ressourcenallokation.⁵⁶

Im Referenzmodell der Workflow Management Coalition (WfMC) bildet die Verbindung der *Administration and Monitoring Services* mit den Workflow Enactment Services die Schnittstelle Nr. 5, für die zur Zeit ein Dokument im Draft-Status vorliegt.⁵⁷

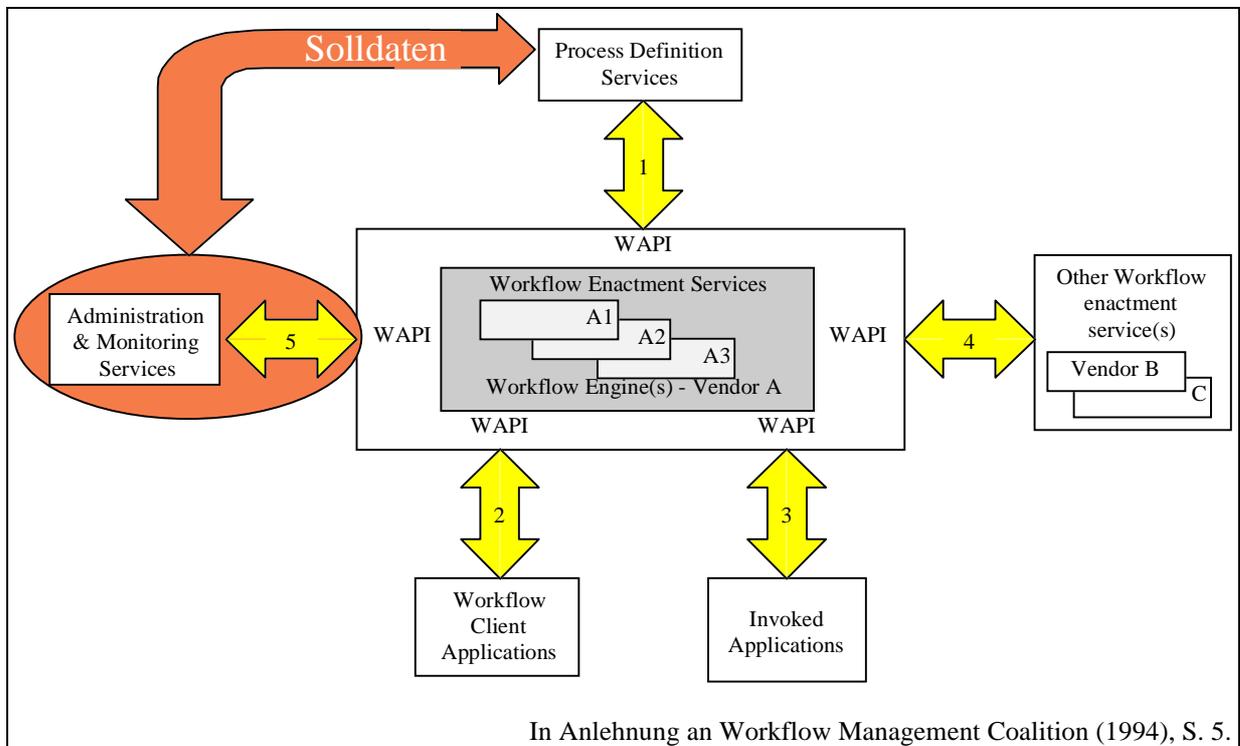


Abb. 8.1: Positionierung von DV-gestützten Monitoring- und Controllingsystemen im Referenzmodell der Workflow Management Coalition.

⁵⁵ Dies entspricht dem generellen Ziel des Controlling, „die Anpassungsfähigkeit an Veränderungen in der Um- und Innenwelt des Unternehmens zu steigern.“ Weber (1995), S. 50.

⁵⁶ Vgl. Siegart, Raas (1991), S. 138.

⁵⁷ Vgl. Workflow Management Coalition (1996).

Die Bereitstellung der Istdaten erfolgt von den meisten Workflowmanagementsystemen durch ein *Audit Trail*.⁵⁸ Dabei handelt es sich um eine (i. d. R. optional zu führende) Protokolldatei, die Auskunft über Aktivitäten des Workflowmanagementsystems erteilt. Anders als im Datenbankbereich, in dem Protokolldaten oftmals nur im Fehlerfall herangezogen werden, besitzen derartige Daten im Bereich der Ablaufsteuerung eine hohe Organisationsrelevanz.⁵⁹

Für ein aussagekräftiges Prozeßcontrolling sind den anfallenden Istdaten Solldaten gegenüberzustellen. Die Solldaten enthalten insbesondere geplante Durchlaufzeiten und - sofern quantifizierbar - die geplanten Kosten. Derartige Daten können allerdings derzeit oft nicht innerhalb der Buildtime-Komponente von Workflowmanagementsystemen gepflegt werden. Deshalb sowie aufgrund der generell umfassenderen Funktionalität⁶⁰ dedizierter (externer) Modellierungstools werden die Solldaten im Regelfall von den sog. Process Definition Services zu beziehen sein. Im Gegenzug können die ausgewerteten Laufzeitdaten zur Aktualisierung der Werte innerhalb der Buildtime verwendet werden. Entsprechend wurde das WfMC-Referenzmodell (Abbildung 8.1) um eine bidirektionale Beziehung zwischen Modellierungs- und Monitoringwerkzeugen angereichert, die diesen Datenaustausch zum Ausdruck bringt.

Ein DV-System, das die skizzierten Aufgaben des Prozeßmonitoring und -controlling unterstützt, wird als *Prozeßinformationssystem* (PIS) bezeichnet. Es kann als prozeßbezogenes Executive Information System (EIS) charakterisiert werden.

8.2 Der Prototyp PISA

Der am Institut für Wirtschaftsinformatik, Münster, entwickelte Prototyp PISA (**P**rozeß**i**nformationssystem unter **A**ccess) führt Solldaten aus ARIS-Toolset (IDS)⁶¹ und Istdaten aus FlowMark (IBM) zusammen. Dabei erfolgt der Zugriff auf die Buildtime-Komponente über eine ODBC-Schnittstelle zu vordefinierten Views der ARIS zugrundeliegenden Datenbank. Die Istdaten werden von FlowMark in Form des Audit Trails zur Verfügung gestellt.

Konzeptionell liegt PISA die *Zusammenführung der relevanten Bestandteile des Metamodells* der Ereignisgesteuerten Prozeßketten⁶² sowie des Metamodells von FlowMark⁶³ zugrunde.

⁵⁸ Die WfMC definiert ein Audit Trail als „A historical record of the state transitions of a workflow process instance from start to completion or termination.“ Workflow Management Coalition (1994), S. 10.

⁵⁹ Vgl. Jablonski (1995), S. 60, der dies als *historischen Aspekt* von Workflowmanagementsystemen bezeichnet.

⁶⁰ Beispielsweise Integration mit anderen Beschreibungssichten, Unterstützung einer Prozeßkostenrechnung, Konformität zu Zertifizierungsanforderungen, höhere Modellanschaulichkeit etc.

⁶¹ Vgl. Scheer (1994).

⁶² Vgl. Rosemann (1996), S. 116-122.

Dabei wurden insbesondere die Konventionen beachtet, die im Rahmen der vorhandenen ARIS-Toolset-FlowMark-Schnittstelle formuliert werden.⁶⁴ So korrespondieren u. a. die Entitytypen Rolle bzw. Aktivität im FlowMark-Metamodell mit den Entitytypen Mitarbeitertyp bzw. Prozeßfunktion im Metamodell der EPKs.

PISA besteht - neben einer Funktion, die aus Performancegründen Daten aus Build- und Runtime importiert - aus den beiden Modulen Prozeßmonitoring und -controlling. Im *Prozeßmonitoring* können die Status aller gegenwärtig instanziierten Prozesse betrachtet werden. Mögliche Status eines Prozesses sind idle, ready, running, finished und skipped. Ferner ist u. a. ersichtlich, welche Mitarbeiter die Prozesse instanziiert haben, die aktuelle Funktion der Prozesse derzeit bearbeiten bzw. zur Ausführung der anstehenden Funktion in Frage kommen. Sobald ein Prozeß einen finalen Status erreicht, wird er zum Betrachtungsgegenstand des Prozeßcontrolling.

Für das *Prozeßcontrolling* werden drei (weitgehend) orthogonale Sichtweisen differenziert:

- Nach dem Betrachtungsgegenstand können *funktions- und prozeßbezogenes*⁶⁵ *Controlling* voneinander abgegrenzt werden.
- In der Organisationsanalyse können Auswertungen, die sich auf *Organisatorische Einheiten* (Abteilung, Stellen etc.), auf *Rollen* und auf *Mitarbeiter* beziehen unterschieden werden. Insbesondere letztere weisen allerdings eine hohe Kontrollintensität aus, welche kaum innerhalb der Toleranz eines Betriebsrates liegen dürfte.
- Nach Ordnung und Umfang der betrachteten Informationen können drei Ausprägungen unterschieden werden. Die detailliertesten Informationen enthält ein *instanzbezogenes Prozeßcontrolling*, bei dem die Ausprägungsdaten eines Prozesses bzw. einer Funktion untersucht werden. Werden die *instanziierten Prozesse chronologisch* (z. B. nach ihrem Startzeitpunkt) *geordnet*, werden Aussagen über Lerneffekte möglich (vgl. Abbildung 8.2). Die Verdichtung von instanziierten Prozessen mit einem identischen fachkonzeptionellen Prozeßmodell mittels statistischer Kennzahlen (arithm. Mittel, Standardabweichung) erlaubt Aussagen über eine größere Grundgesamtheit. Beispielsweise können durch die Division der True-Evaluierungen eines Pfads durch die gesamte Anzahl an Instanzierungen die auf Fachkonzeptebene festgelegten Wahrscheinlichkeiten überprüft

⁶³ Vgl. Leymann, Altenhuber (1994). Vgl. auch Kapitel 2.

⁶⁴ Vgl. IDS (1995).

⁶⁵ Objektbezogene Auswertungen werden aufgrund des engen Prozeß-Objekt-Zusammenhangs zum Gegenstand prozeßbezogener Auswertungen gezählt. Hierzu gehören z. B. die Identifikation der Lieferanten, Herkunftsländer, Konditionen, Warengruppen o. ä. von Rechnungen, die zu reklamieren sind.

werden.⁶⁶ Weiterhin kann eine große Standardabweichung⁶⁷ als Indikator für eine mangelnde Prozeßbeherrschung betrachtet werden. Durch eine andere Objektseparation (z. B. gesonderte Abwicklung der Ausnahmefälle) kann diese Standardabweichung sowie die Durchlaufzeit reduziert werden.

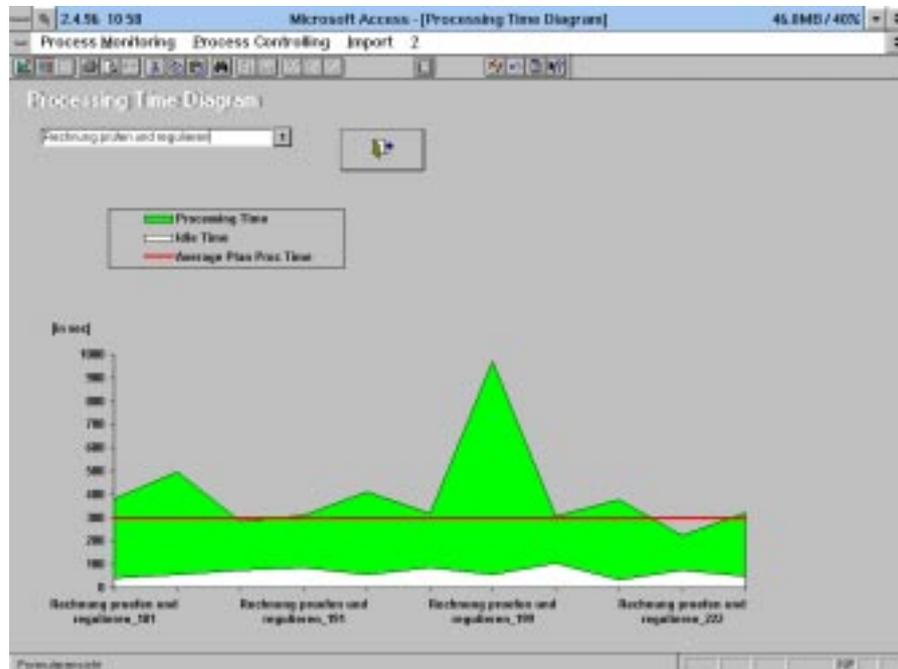


Abb. 8.2: Exemplarisches Processing Time Diagram in PISA

Eine Besonderheit von PISA stellt die Unterstützung eines *multiperspektivischen* Prozeßmonitoring und -controlling dar: Abhängig vom Login wird der Anwender einer Benutzergruppe zugeordnet, der eine vordefinierte Sicht präsentiert wird. Innerhalb der Hilfefunktion besteht eine Zugriffsmöglichkeit auf ein (englisches) Glossar, das aus dem Glossary der WfMC sowie bestehenden Publikationen konsolidiert wurde.

8.3 Ausblick

Die weitere Arbeit an dem Prototyp PISA widmet sich insbesondere folgenden Bereichen:

- Integration weiterer Perspektiven (z. B. Workflow Developer, Prozeßkostenrechner),
- Detaillierung der objekt- und organisationspezifischen Auswertungen,
- Kopplung mit dem hedonistischen Modell und

⁶⁶ Vgl. Heß (1996), S. 78.

⁶⁷ Die Standardabweichung besitzt eine große Interdependenz zum Detaillierungsgrad des Prozeßmodells.

- Aufnahme eines Kennzahlensystems.⁶⁸

8.4 Literatur

- Aichele, Chr., Kirsch, J.: Geschäftsprozeßanalyse auf Basis von Kennzahlensystemen. *m&c*, 3 (1995) 2, S. 123-132.
- Derszteler, G.: Workflow Management Cycle - Ein Ansatz zur Integration von Modellierung, Steuerung und Überwachung workflowgestützter Geschäftsprozesse. Arbeitsbericht des Fachgebietes Systemanalyse und EDV. Forschungsgruppe Rechnergestützte Systemanalyse. Bericht RSA/1996/1. Hrsg.: H. Krallmann. Berlin 1996.
- Fries, S.; Seghezzi, H. D.: Entwicklung von Meßgrößen für Geschäftsprozesse. *Controlling*, 6 (1994) 6, S. 338-345.
- Heilmann, H.: Workflow Management: Integration von Organisation und Informationsverarbeitung. *HMD*, 31 (1994) 176, S. 8-21.
- Heß, H.: Monitoring von Geschäftsprozessen. *ZWF*, 91 (1996) 3, S. 76-79.
- IDS Prof. Scheer GmbH: FlowMark-Schnittstelle für das ARIS-Toolset 3.0a. Saarbrücken 1995.
- Jablonski, St.: Workflow-Management-Systeme. Modellierung und Architektur. Bonn u. a. 1995.
- Klar, R.: Hardware/Software-Monitoring. *Informatik Spektrum*, 8 (1985) 1, S. 37f.
- Leymann, F.; Altenhuber, W.: Managing business processes as information resources. *IBM Systems Journal*, 33 (1994) 2, S. 326-348.
- Österle, H.; Saxer, R.; Hüttenhain, T.: Organisatorisches Monitoring in der Gestaltung von Geschäftsprozessen. *Wirtschaftsinformatik*, 36 (1994) 5, S. 465-477.
- Roller, D.: Verifikation von Workflows in IBM FlowMark. In: Geschäftsprozeßmodellierung und Workflow-Management. Hrsg.: G. Vossen, J. Becker. Bonn u. a. 1996, S. 353-368.
- Rosemann, M.: Komplexitätsmanagement in Prozeßmodellen. Methodenspezifische Gestaltungsempfehlungen für die Informationsmodellierung. Wiesbaden 1996 (in Druck).
- Scheer, A.-W.: ARIS Toolset: A Software Product is Born. *Information Systems*, 19 (1994) 8, S. 607-624.
- Scheer, A.-W.; Galler, J.: Die Integration von Werkzeugen für das Management von Geschäftsprozessen. In: Prozeßorientierte Unternehmensmodellierung. *SzU*, Bd. 53. Hrsg.: A.-W. Scheer. Wiesbaden 1994, S. 101-117.
- Scholz, R.; Vrohlings, A.: Prozeß-Leistungs-Transparenz. In: Prozeßmanagement. Konzepte, Umsetzungen und Erfahrungen des Reengineering. Hrsg.: M. Gaitanides et al. München, Wien 1994, S. 57-98.
- Sieglwart, H.; Raas, F.: CIM-orientiertes Rechnungswesen. Düsseldorf 1991.
- Weber, J.: Einführung in das Controlling. 6. Aufl., Stuttgart 1995.
- Workflow Management Coalition: Glossary. Brussels 1994.

⁶⁸ Vgl. Fries, Seghezzi (1994); Scholz, Vrohlings (1994); Aichele, Kirsch (1995).

Workflow Management Coalition: Interface 5 - Audit Data Specification. Document Status -
Draft 3. 6. February 1996. Brussels 1996.

Verzeichnis der Autoren

Dr. Michael Amberg

Otto-Friedrich-Universität Bamberg
Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik,
insb. Systementwicklung und Datenbankanw.
Feldkirchenstr. 21
96045 Bamberg
email: michael.amberg@sowi.uni-bamberg.de

Prof. Dr. Jörg Becker

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

Mag. Jürgen Galler

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

Dipl.-Kfm. Jens Hagemeyer

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

Dipl.-Ing. Josef Hanschmidt

Siemens Nixdorf Informationssysteme AG
Business Unit Büroautomatisierung
33106 Paderborn
email: hanschmidt.pad@sni.de

Prof. Dr. Helmut Krcmar

Universität Hohenheim (510 H)
Institut für Betriebswirtschaftslehre
Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik
Schloß Osthof Nord
70593 Stuttgart
email: krcmar@uni-hohenheim.de

Dr. Frank Leymann

IBM Deutschland GmbH
German Software Development Laboratory
Postfach 1380
71003 Böblingen
email: frank_ley@vnet.ibm.com

Michael zur Mühlen

Westfälische Wilhelms-Universität Münster
Institut für Wirtschaftsinformatik
WI-Student
Erphostr. 12
48145 Münster
email: muhlen@uni-muenster.de

Markus Püttmann

Westfälische Wilhelms-Universität Münster
Institut für Wirtschaftsinformatik
WI-Student
Geiststr. 22
48151 Münster
email: puttmam@uni-muenster.de

Dr. Michael Rosemann

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

Prof. Dr. August-Wilhelm Scheer

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

Dipl.-Inform. Holger Slaghuis

LION Gesellschaft für Systementwicklung mbH
Universitätsstr. 140
44799 Bochum
email: slaghuis@lion.de

Dipl.-Ök. Stefan Zerbe

Universität Hohenheim (510 H)
Institut für Betriebswirtschaftslehre
Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik
Schloß Osthof Nord
70593 Stuttgart
email: zerbe@uni-hohenheim.de

Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik

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

- Nr. 20 Becker, J.: Neue Verfahren der entwurfs- und konstruktionsbegleitenden Kalkulation und ihre Grenzen in der praktischen Anwendung; Juli 1993.
- Nr. 21 Becker, K., Prischmann, M.: VESKONN - Prototypische Umsetzung eines modularen Konzepts zur Konstruktionsunterstützung mit konnektionistischen Methoden; November 1993
- Nr. 22 Schneider, B.: Neuronale Netze für betriebliche Anwendungen: Anwendungspotentiale und existierende Systeme; November 1993.
- Nr. 23 Nietsch, T., Rautenstrauch, C., Rehfeldt, M., Rosemann, M., Turowski, K.: Ansätze für die Verbesserung von PPS-Systemen durch Fuzzy-Logik; Dezember 1993.
- Nr. 24 Nietsch, M., Rinschede, M., Rautenstrauch, C.: Werkzeuggestützte Individualisierung des objektorientierten Leitstands ooL; Dezember 1993.
- Nr. 25 Meckenstock, A., Unland, R., Zimmer, D.: Flexible Unterstützung kooperativer Entwurfs-umgebungen durch einen Transaktions-Baukasten; Dezember 1993.
- Nr. 26 Grob, H. L.: Computer Assisted Learning (CAL) durch Berechnungsexperimente; Januar 1994.
- Nr. 27 Kirn, St., Unland, R. (Hrsg.): Tagungsband zum Workshop "Unterstützung Organisatorischer Prozesse durch CSCW". In Kooperation mit GI-Fachausschuß 5.5 "Betriebliche Kommunikations- und Informationssysteme" und Arbeitskreis 5.5.1 "Computer Supported Cooperative Work", Westfälische Wilhelms-Universität Münster, 4.-5. November 1993.
- Nr. 28 Kirn, St., Unland, R.: Zur Verbundintelligenz integrierter Mensch-Computer-Teams: Ein organisationstheoretischer Ansatz; März 1994.
- Nr. 29 Kirn, St., Unland, R.: Workflow Management mit kooperativen Softwaresystemen: State of the Art und Problemabriß; März 1994.
- Nr. 30 Unland, R.: Optimistic Concurrency Control Revisited; März 1994.
- Nr. 31 Unland, R.: Semantics-Based Locking: From Isolation to Cooperation; März 1994.
- Nr. 32 Meckenstock, A., Unland, R., Zimmer, D.: Controlling Cooperation and Recovery in Nested Transactions; März 1994.
- Nr. 33 Kurbel, K., Schnieder, T.: Integration Issues of Information Engineering Based I-CASE Tools; September 1994.
- Nr. 34 Unland, R.: TOPAZ: A Tool Kit for the Construction of Application Specific Transaction; November 1994.
- Nr. 35 Unland, R.: Organizational Intelligence and Negotiation Based DAI Systems - Theoretical Foundations and Experimental Results; November 1994.
- Nr. 36 Unland, R., Kirn, St., Wanka, U., O'Hare, G.M.P., Abbas, S.: AEGIS: AGENT ORIENTED ORGANISATIONS; Februar 1995.
- Nr. 37 Jung, R., Rimpler, A., Schnieder, T., Teubner, A.: Eine empirische Untersuchung von Kosteneinflußfaktoren bei integrationsorientierten Reengineering-Projekten; März 1995.
- Nr. 38 Kirn, St.: Organisatorische Flexibilität durch Workflow-Management-Systeme?; Juli 1995.
- Nr. 39 Kirn, St.: Cooperative Knowledge Processing: The Key Technology for Future Organizations; Juli 1995.

- Nr. 40 Kirn, St.: Organisational Intelligence and Distributed AI; Juli 1995.
- Nr. 41 Fischer, K., Kirn, St., Weinhard, Ch. (Hrsg.): Organisationsaspekte in Multiagentensystemen; September 1995.
- Nr. 42 Grob, H. L., Lange, W.: Zum Wandel des Berufsbildes bei Wirtschaftsinformatikern, Eine empirische Analyse auf der Basis von Stellenanzeigen; Oktober 1995.
- Nr. 43 Abu-Alwan, I., Schlagheck, B., Unland, R.: Evaluierung des objektorientierten Datenbankmanagementsystems ObjectStore; Dezember 1995.
- Nr. 44 Winter, R., Using Formalized Invariant Properties of an Extended Conceptual Model to Generate Reusable Consistency Control for Information Systems; Dezember 1995.
- Nr. 45 Winter, R.: Design and Implementation of Derivation Rules in Information Systems; Februar 1996.
- Nr. 46 Becker, J.: Eine Architektur für Handelsinformationssysteme; März 1996.
- Nr. 47 Becker, J., Rosemann, M. (Hrsg.): Workflowmanagement - State-of-the-Art aus der Sicht von Theorie und Praxis. Proceedings zum Workshop vom 10. April 1996; April 1996.

