



## **Geschäftsprozessorientiertes Wissensmanagement**

Workshop im Rahmen der  
1. Konferenz Professionelles Wissensmanagement - Erfahrungen und Visionen  
Kongresshaus Baden-Baden 14.-16. März 2001

**Heinz-Jürgen Müller, Andreas Abecker,  
Knut Hinkelmann, Heiko Maus**

**März 2001**

### **Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH**

Postfach 20 80  
67608 Kaiserslautern, FRG  
Tel.: + 49 (631) 205-3211  
Fax: + 49 (631) 205-3210  
E-Mail: [info@dfki.uni-kl.de](mailto:info@dfki.uni-kl.de)

Stuhlsatzenhausweg 3  
66123 Saarbrücken, FRG  
Tel.: + 49 (681) 302-5252  
Fax: + 49 (681) 302-5341  
E-Mail: [info@dfki.de](mailto:info@dfki.de)

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

# Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz

## DFKI GmbH

### German Research Center for Artificial Intelligence

Founded in 1988, DFKI today is one of the largest nonprofit contract research institutes in the field of innovative software technology based on Artificial Intelligence (AI) methods. DFKI is focusing on the complete cycle of innovation — from world-class basic research and technology development through leading-edge demonstrators and prototypes to product functions and commercialization.

Based in Kaiserslautern and Saarbrücken, the German Research Center for Artificial Intelligence ranks among the important "Centers of Excellence" worldwide.

An important element of DFKI's mission is to move innovations as quickly as possible from the lab into the marketplace. Only by maintaining research projects at the forefront of science can DFKI have the strength to meet its technology transfer goals.

DFKI has about 115 full-time employees, including 95 research scientists with advanced degrees. There are also around 120 part-time research assistants.

Revenues for DFKI were about 24 million DM in 1997, half from government contract work and half from commercial clients. The annual increase in contracts from commercial clients was greater than 37% during the last three years.

At DFKI, all work is organized in the form of clearly focused research or development projects with planned deliverables, various milestones, and a duration from several months up to three years.

DFKI benefits from interaction with the faculty of the Universities of Saarbrücken and Kaiserslautern and in turn provides opportunities for research and Ph.D. thesis supervision to students from these universities, which have an outstanding reputation in Computer Science.

The key directors of DFKI are Prof. Wolfgang Wahlster (CEO) and Dr. Walter Olthoff (CFO).

DFKI's six research departments are directed by internationally recognized research scientists:

- Information Management and Document Analysis (Director: Prof. A. Dengel)
- Intelligent Visualization and Simulation Systems (Director: Prof. H. Hagen)
- Deduction and Multiagent Systems (Director: Prof. J. Siekmann)
- Programming Systems (Director: Prof. G. Smolka)
- Language Technology (Director: Prof. H. Uszkoreit)
- Intelligent User Interfaces (Director: Prof. W. Wahlster)

In this series, DFKI publishes research reports, technical memos, documents (eg. workshop proceedings), and final project reports. The aim is to make new results, ideas, and software available as quickly as possible.

Prof. Wolfgang Wahlster  
Director

# Geschäftsprozessorientiertes Wissensmanagement

Workshop im Rahmen der  
1. Konferenz Professionelles Wissensmanagement - Erfahrungen und Visionen  
Kongresshaus Baden-Baden 14.-16. März 2001

Heinz-Jürgen Müller, Andreas Abecker,  
Knut Hinkelmann, Heiko Maus

März 2001

## Vorwort

Wissensmanagement wird von vielen Unternehmen als eine besonders wichtige Managementaufgabe angesehen. Weit geringer ist jedoch die Anzahl der Unternehmen, die konkrete Projekte gestartet oder geplant haben. Und das obwohl von Wissenschaftlern, Beratungsunternehmen und Praktikern eine Reihe von Vorgehensmodellen, Konzepten und auch Softwaresystemen entwickelt wurden. Ein Grund für die Zurückhaltung der Unternehmen und das Scheitern vieler bereits begonnener Projekte liegt sicher darin begründet, dass Wissensmanagement als zusätzliche oder gar unabhängige Aufgabe angesehen wird und nur ungenügend in die betrieblichen Abläufe integriert ist.

Eine besondere Form betrieblicher Abläufe stellen die Geschäftsprozesse dar. Nach Hammer und Champy ist ein Geschäftsprozess ein Bündel von Aktivitäten, das für einen Kunden ein Ergebnis von Wert produziert. Da sie auf den Kernkompetenzen eines Unternehmens basieren, sind Geschäftsprozesse aber auch die Wissensplattform von Unternehmen. Wissen ist insbesondere dann von Bedeutung für ein Unternehmen, wenn es die Bearbeitung von Geschäftsprozessen verbessert.

Die einzelnen Schritte des Wissensmanagement müssen deshalb als integrale Bestandteile von Geschäftsprozessen betrachtet werden: Die Nutzung von Wissen erfolgt im Rahmen der Prozessbearbeitung, indem es dem Bearbeiter ermöglicht, bessere Ergebnisse zu erzielen, als wenn er das Wissen nicht hätte. Umgekehrt entsteht ein grosser Teil des Wissens – insbesondere Erfahrungswissen – im Rahmen der Prozessbearbeitung. Seine Weitergabe und Bewahrung sollte unmittelbar mit der Entstehung erfolgen.

Der Workshop "Geschäftsprozessorientiertes Wissensmanagement" bietet ein Forum, die verschiedenen Aspekte der Integration von Wissensmanagement und Geschäftsprozessmanagement aufzuzeigen und zu diskutieren. Der Aufruf zur Einreichung von Beiträgen war bewusst offen formuliert, um einen breiten Informationsaustausch zu ermöglichen. Die hohe Zahl der eingereichten Beiträge ist ein Zeichen dafür, dass das Thema des Workshops mittlerweile grosse Beachtung findet.

Bezüglich der Integration von Wissensmanagement und Geschäftsprozessen lassen sich folgende drei Hauptrichtungen unterscheiden:

**Geschäftsprozesse als Ausgangspunkt für Wissensmanagement.** Einige der Beiträge beschäftigen sich mit der Integration von Wissensmanagement und Geschäftsprozessmanagement auf fachlicher Ebene. Die Erstellung eines Fachkonzepts, das Aktivitäten, Personen und Daten beschreibt, ist der erste Schritt des Geschäftsprozessmanagements. Ein integriertes Vorgehensmodell zum

Geschäftsprozess- und Wissensmanagement muss zusätzlich festlegen, wie das relevante Wissen für wissensintensive Aktivitäten identifiziert und strukturiert wird und schliesslich Wissensmanagementprozesse zur Bewahrung, zum Austausch und zur Nutzung von Wissen festlegen. So können Wissensmanagementaktivitäten mit der Prozessbearbeitung kombiniert werden.

**Wissensmanagement und Workflow-Management.** Die Umsetzung von Geschäftsprozessen lässt sich durch Groupware- oder Workflow-Managementsysteme technisch unterstützen. Workflow-Managementsysteme koordinieren die Bearbeitung strukturierter Geschäftsprozesse, indem sie die jeweils als nächstes zu bearbeitenden Aktivitäten identifizieren, diese den Bearbeitern zuordnen, Anwendungsprogramme starten und die relevanten Daten bereitstellen. Wissensmanagementaktivitäten können diese Koordinationsfunktion ergänzen, indem sie z.B. den Zugriff auf das für die aktuelle Aufgabe relevante Wissen unterstützen.

**Geschäftsprozesse als Gegenstand des Wissensmanagements.** Die Identifikation und effektive Umsetzung von Geschäftsprozessen ist eine der Kernaufgaben der Unternehmensorganisation. Die Modellierung, Optimierung und Automatisierung von Geschäftsprozessen kombinieren aktuelles Wissen mit früheren Erfahrungen, so dass Lernprozesse systematisch in eine kontinuierliche Prozessverbesserung eingebettet werden sollten.

Ein wichtiges Anliegen des Workshops war es, ein Forum für den Austausch zwischen Wissenschaft und Praxis zu bieten, damit die Wissenschaft von Erfolgen und Misserfolgen aus der Praxis lernen kann, während die Praktiker neue wissenschaftliche Erkenntnisse in ihre Vorgehensweisen und Lösungsansätze integrieren können. Aus diesem Grund sind Beiträge von Wissenschaftlern, Beratern und Anwendern in das Programm aufgenommen worden.

## Organisatoren

*Dr. Heinz-Jürgen Müller*  
(Hauptorganisator)  
T-Nova Deutsche Telekom  
Innovationsgesellschaft mbH  
Technologiezentrum Darmstadt  
D-64703 Darmstadt  
Heinz-Juergen.Mueller@telekom.de

*Prof. Dr. Knut Hinkelmann*  
Fachhochschule Solothurn  
Hochschule für Wirtschaft  
Riggenbachstrasse 16  
CH-4600 Olten  
knut.hinkelmann@fhso.ch

*Andreas Abecker*  
Deutsches Forschungszentrum für  
Künstliche Intelligenz - DFKI GmbH  
Erwin-Schrödinger Strasse  
D-67663 Kaiserslautern  
Andreas.Abecker@dfki.de

*Heiko Maus*  
Deutsches Forschungszentrum für  
Künstliche Intelligenz - DFKI GmbH  
Erwin-Schrödinger Strasse  
D-67663 Kaiserslautern  
Heiko.Maus@dfki.de

## **Geschäftsprozessorientiertes Wissensmanagement**

Workshop im Rahmen der  
1. Konferenz Professionelles Wissensmanagement - Erfahrungen und Visionen  
Kongresshaus Baden-Baden 14.-16. März 2001

**Heinz-Jürgen Müller, Andreas Abecker,  
Knut Hinkelmann, Heiko Maus**

DFKI-D-01-02

This work has been supported by a grant from The Federal Ministry of Education, Science, Research, and Technology (FKZ ITW-01 IW 901).

© Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz 2001

This work may not be copied or reproduced in whole or part for any commercial purpose. Permission to copy in whole or part without payment of fee is granted for nonproft educational and research purposes provided that all such whole or partial copies include the following: a notice that such copying is by permission of the Deutsche Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz, Kaiserslautern, Federal Republic of Germany; an acknowledgement of the authors and individual contributors to the work; all applicable portions of this copyright notice. Copying, reproducing, or republishing for any other purpose shall require a licence with payment of fee to Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz.

ISSN 0946-0098

## Programm-Komitee

Dr. Volker Bach (Universität St. Gallen)  
Dr. Josef Hofer-Alfeis (Siemens AG, München)  
Stefan Horn (Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg)  
Prof. Dr. Stefan Jablonski (Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg)  
Prof. Dr. Dimitris Karagiannis (Universität Wien)  
Wolfgang Luef (Credit Suisse, Zürich)  
Dr. Ronald Maier (Universität Regensburg)  
Prof. Dr. Frank Maurer (University of Calgary)  
Michael zur Mühlen (Universität Münster)  
Prof. Dr. Andreas Oberweis (Universität Frankfurt/Main)  
Dr. Ulrich Reimer (Swisslife AG, Zürich)  
Martin Rothaut (Deutsche Telekom AG, Bonn)  
Dr. Steffen Staab (Universität Karlsruhe)

## Inhalt

### Wissensmanagement und Workflow-Management

#### **Anforderungen an die Workflow-Unterstützung für wissensintensive Geschäftsprozesse**

Sven Schwarz, Andreas Abecker, Heiko Maus, Michael Sintek  
*DFKI GmbH, Kaiserslautern*

#### **Using Conceptual Graphs for Organization Modeling in Workflow Management Systems**

Jürgen Klarmann  
*Universität Stuttgart*

#### **Workflow Management in the Light of Emerging Collaborative Applications**

Ulrich Hasenkamp, Wolfgang Hilpert  
*Philipps-Universität Marburg*

#### **Wissensgenerierung aus Geschäftsprozessen und Workflowsystemen mit Hilfe von Systemischer Beratung**

Tomas Bohinc  
*Deutsche Telekom, Bonn*

### Praxisberichte I

#### **Management von Prozesswissen in Fahrzeugentwicklungsprojekten**

Christian Rupprecht, Thomas Rose, Martin Fünffinger, Holger Schott, Albrecht Sieper, Christopher Schlick, Manfred Mühlfelder  
*FAW Ulm, BMW München, IAW Aachen*

#### **IT-unterstützter Wissenstransfer in der internationalen Forschung und Entwicklung - Ein Praxisbericht des „Marktplatz des Wissens“ der BMW AG**

Michael Gehle  
*RWTH Aachen*

#### **Erfahrungen über die Einführung von Wissensmanagement in einem Großunternehmen**

Eberhard Bohn, Doreen Kopke  
*Drägerwerke Lübeck, TU Dresden*

#### **Wissensorientiertes Projektmanagement als Implementierungsansatz für Knowledge Management**

Angelika Bordt  
*RWTH Aachen*



## Wissensmanagement und Geschäftsprozesse I

### **Business Process Oriented Knowledge Management**

Peter Heisig  
*Fraunhofer IPK Berlin*

### **Software-Unterstützung für das Geschäftsprozessorientierte Wissensmanagement**

Andreas Abecker, Heiko Maus, Ansgar Bernardi  
*DFKI GmbH, Kaiserslautern*

### **Process Oriented Knowledge Management**

Stefan Jablonski, Stefan Horn, Michael Schlundt  
*Universität Erlangen-Nürnberg*

## Praxisberichte II

### **Wissens-Ko-Produktion und dynamische Netze: Kooperative Wissenserzeugung und –nutzung in wissensintensiven Geschäftsprozessen**

Frank Fuchs-Kittowski  
*Fraunhofer ISS, Berlin*

### **Wissensmanagement im Projektgeschäft**

Marlis Brunk, Heiko Armin Schneider  
*T-Nova Berkorn Berlin*

### **Integrating Business Process and Lessons Learned with an Experience Factory**

Björn Decker, Klaus-Dieter Althoff, Markus Nick, Carsten Tautz  
*Fraunhofer IESE Kaiserslautern*

### **Geschäftsprozessorientiertes Wissensmanagement in einem globalen Unternehmen: Am Beispiel von SIEMENS ICN ShareNet**

Joachim Döring, Ulrich Gerndt, Stefan Jenzowsky  
*Siemens ICN München*

## Wissensmanagement und Geschäftsprozesse II

### **Unsichtbar oder Vergessen – Wie man „verborgenen Wissensprozessen“ auf die Schliche kommt**

Marcel Hoffmann, Thomas Goesmann, Andrea Misch  
*Universität Dortmund, Fraunhofer ISST Dortmund*

### **Integrierte Prozeß- und Kommunikationsmodellierung als Ausgangs-punkt für die Verbesserung von wissensintensiven Geschäftsprozessen**

Ulrich Remus  
*Universität Regensburg*

### **Applied knowledge management in innovation processes**

Anja Schulze  
*Universität St. Gallen*

### **Eine prozessorientierte Mikro-Logik für praxisnahe Wissensmanagement-Projekte: Grundlagen und Vorgehensmodell**

Marco Bettoni, Nicole Baschung, Georg Endress, Markus Rütli  
*Fachhochschule beider Basel*

## Tools und Poster

### **Prozessorientiertes Wissensmanagement mit CognoVision**

Stephan Müller, Rudi Herterich

*DHC Saarbrücken*

### **Prozessmodellierungswerkzeuge und das Semantic Web**

Christian Fillies, Frauke Weichhardt, Gabriele Koch-Süwer

*Filles & Friends Consulting, beratung im netz, Gedion*

### **Wissenstransparenz als Wettbewerbsvorteil – Einstiegsmethode und -werkzeug in das praktische Wissensmanagement von Unternehmen**

Ingo Dämming, Claudius Borgmann, Uwe Hess

*IMS GmbH, Borleben*

### **Abschätzung des Potentials von Informations- und Kommunikationstechnologien im Kontext von Wissensmanagement**

Andrea Bröner

*Universität Erlangen-Nürnberg*

### **e-Knowledge**

Bart Depovere

*Siemens Brüssel*

### **Kopplung von Workflow und Organisationsgedächtnis**

Joachim Zobel

*Price Waterhouse Coopers*

# Anforderungen an die Workflow-Unterstützung für wissensintensive Geschäftsprozesse

Sven Schwarz, Andreas Abecker, Heiko Maus, Michael Sintek

Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz  
– DFKI GmbH –

Postfach 2080, D-67608 Kaiserslautern

Phone: +49-631-205-3451, Fax: +49-631-205-3210

(schwarz,aabecker,maus,sintek)@dfki.uni-kl.de

**Zusammenfassung** Wissensmanagement zielt darauf ab, die Durchführung wissensintensiver Geschäftsprozesse im Unternehmen effizienter und effektiver zu machen. Während Software-Unterstützung für das WM momentan vorwiegend auf Kommunikations- und Kollaborations-Unterstützung bzw. verbessertes Informationsmanagement baut, war ein gezielter Geschäftsprozess- bzw. Workflow-Support für wissensintensive Tätigkeiten bisher kaum Gegenstand der Betrachtung. Ausgehend von einer Zusammenfassung der Merkmale gegenwärtiger Workflowmanagementsysteme und einer Charakterisierung wissensintensiver Aktivitäten, leiten wir in diesem Papier Anforderungen für eine Prozessmanagement-Unterstützung für den Wissensarbeiter ab, skizzieren einige existierende Arbeiten in diese Richtung und diskutieren unsere momentane Konzeption zur softwaretechnischen Umsetzung der gewünschten Funktionalitäten.

## 1 Ansatz und Ziele von Workflowmanagement

Heutige Unternehmen müssen sich dem globalen Wettbewerb stellen, ständig die Geschäftskosten senken und schnellstmöglich neue Dienstleistungen und Produkte anbieten. Dies erfordert ein konstantes Überdenken, Optimieren und Modifizieren der Geschäftsabläufe und eine effektive Gestaltung des Informationsflusses. Workflow(Wf)-Technologie erleichtert dies mittels Methoden und Software zur Unterstützung von (i) Geschäftsprozess-Modellierung zur Speicherung der Geschäftsabläufe als Wf-Spezifikation, (ii) Geschäftsprozess-Reengineering zur Optimierung der Geschäftsabläufe und (iii) Wf-Automation (Generierung von Wf-Implementationen) zur Durchführung und Kontrolle der Geschäftsabläufe.

Die Zielsetzung der Wf-Automation durch ein Workflow Management System (WfMS) wird i.a. als *“Provide the right information and the right tools to the right receiver at the right time.”* beschrieben, was direkt zu den folgenden vier Fragen führt (zitiert nach [14]):

- WAS ist die richtige Information?
- WIE wird die Information bearbeitet / geliefert?
- WER bekommt die Information bzw. WER bearbeitet eine Information?
- MIT WELCHEN TOOLS werden die Informationen bearbeitet?

Dabei wird also neben der Datenmodellierung und der Beschreibung der in einen Prozess involvierten Applikationen bei der zweiten (und teilweise der dritten) Frage die interessante Problematik der Beschreibung der Prozesslogik eines Vorganges angesprochen.

In konventionellen WfMSen wird die Durchführung eines Wfs mittels eines strengen Ablaufplanes – ähnlich einem Flussdiagramm – vollzogen. Die Prozesslogik wird somit mehr oder weniger auf das Abarbeiten dieses festen Ablaufplanes beschränkt. Der Ablaufplan wird *vor* der Durchführung modelliert wie von der Workflow Management Coalition (WfMC) definiert.

Das gesamte Wf-Management zerfällt somit in zwei Phasen: eine *Definitionsphase*, in der Prozess-Definitionen erstellt und bearbeitet werden, und eine *Ausführungsphase*, in der Prozesse instanziiert, ausgeführt und gegebenenfalls kontrolliert werden.<sup>1</sup>

Eine genauere Beschreibung des Zusammenhangs zwischen Prozess-Definitionen wird im "Terminology & Glossary" Dokument<sup>2</sup> beschrieben. Zunächst wird pro Geschäftsprozessstyp eine Prozess-Definition erstellt. Für einen spezifischen aktuellen Geschäftsprozess wird diese Prozess-Definition dann instanziiert und ausgeführt. Änderungen werden traditionell nicht vorgesehen. Der Ablauf muss a-priori bekannt und in einer Prozess-Definition modelliert sein. Wenn überhaupt Änderungen möglich sind, dann nur bei der Prozess-Definition, was dann allerdings eine Änderung *aller* Instanzen zur Folge hat.

Es zeigte sich schnell, dass der konventionelle Ansatz zu starr war, um den Anforderungen der Realität bezüglich Dynamik und Flexibilität gerecht zu werden. Sich verändernde Rahmenbedingungen im Umfeld von Geschäftsprozessen erfordern die lang- und mittelfristige Evolution von Modellen. Weiterhin verlangen Ausnahmesituationen, Fehler und unvorhersehbare Ereignisse nach flexibler Handhabung auf Ebene der Prozessinstanzen. Es resultierte die Aufspaltung in drei grundsätzliche Herangehensweisen:

– **Ad-hoc Workflow**

I.a. existiert keine allgemeine Prozess-Definition, sondern bei Prozessbeginn kann der Bearbeiter eine Instanz durch Erzeugen einer elektronischen Umlaufmappe mit einer eingebauten Repräsentation der Routing-Logik erzeugen. Änderungen dieses Routings sind dem Instanzenbesitzer, allen am Umlauf-Beteiligten, oder definierten Beteiligten erlaubt.

– **Flexibler Workflow**

Erstellen einer Prozess-Definition vor der Ausführung, aber mit der Möglichkeit, die Prozesse und ihre Modelle während der Ausführung zu modifizieren. Folgende Ansätze lassen sich finden (siehe [18]):

- Die Prozess-Definition enthält offene Punkte (black boxes), deren genaue Ausgestaltung durch Nachmodellieren auf Instanzenebene zur Laufzeit geschieht (*open point approach*).
- Die Prozessdefinition enthält Beschreibungen bestimmter möglicher Ausnahmesituationen und Fehlerfälle (Ressourcen liegen nicht vor, ein Mitarbeiter nimmt eine Aktivität nicht an, ...) mit definierten Behebungsprozeduren (Verschieben der Aktivität, Delegation an anderen Mitarbeiter, Prozessänderungserlaubnis für bestimmte Personen, ...).

<sup>1</sup> *Wf Reference Model*, Seite 7 [<http://www.aiim.org/wfmc/standards/index.htm>]

<sup>2</sup> *Terminology & Glossary*, Seite 7 [<http://www.aiim.org/wfmc/mainframe.htm>]

- Bestimmte oder alle Prozessbeteiligte haben die Möglichkeit, auf Instanzen- bzw. Definitionsebene in Problemsituationen gewisse Änderungen mit einem vordefinierten Operatorvorrat (streiche Aktivität, ändere Reihenfolge, überspringe, ...) durchzuführen (*meta model approach*). Bei Änderungen der Definition muss die Konsistenz eventuell anderer laufender Instanzen sichergestellt werden.
- **Strukturierter Workflow**  
Erstellen von vordefinierten Prozessen in reaktiv unveränderbaren Umgebungen mit relativ strenger Ausdruckskraft. Die Prozess-Modelle können nur als ganzes verändert werden. Einzelne laufende Prozesse sind nicht modifizierbar. Diese Definition entspricht dem klassischen Workflow-Konzept.

Nachdem wir soweit Grundansatz und aktuelle Hauptausprägungen der Wf-Idee kennengelernt haben, wollen wir im nächsten Abschnitt 2 eine Typisierung von Geschäftsprozessen und ihrer Teilaufgaben betrachten, sowie im darauffolgenden Abschnitt 3 entsprechende Merkmale und Elemente der Wissensarbeit untersuchen. In Abschnitt 4 wird die Eignung gewisser Geschäftsprozessklassen für die Unterstützung durch WfMSe beschrieben und die Klasse der wissensintensiven Geschäftsprozesse (WiGPe) eingeführt. Es folgt eine Gegenüberstellung der oben eingeführten drei Grundausprägungen des Wf-Supports in Abschnitt 5, denen wir wünschenswerte Eigenschaften einer Prozessunterstützung für Wissensarbeiter gegenüberstellen. Zur Umsetzung dieser Eigenschaften stellen wir in Abschnitt 6 einige Basis-Designentscheidungen für ein WfMS zur Unterstützung WiGPe vor und diskutieren einige Punkte zur weiteren Implementierung. Abschnitt 7 skizziert einige aktuelle verwandte Arbeiten, die Teile unseres Ansatzes bereits in irgendeiner Weise umsetzen, während wir schließlich in Abschnitt 8 kurz zusammenfassen.

## 2 Geschäftsprozess- und Aufgabentypen

Bevor man Anforderungen an die Rechnerunterstützung durch ein WfMS stellt, ist es zweckmäßig, zunächst einmal die Geschäftsprozesse selbst zu charakterisieren. Picot [25] klassifiziert Geschäftsprozesse anhand von 5 Kriterien, die er als "Prozessvariablen" bezeichnet (Abbildung 1).

Mit Hilfe dieser Prozessvariablen lassen sich drei idealtypische Prozesstypen (vgl. auch Abbildung 2-links), die Picot [25] folgendermaßen beschreiben:

- **Routineprozess:** Diesen Prozesstyp findet man typischerweise im Rechnungswesen, wo oft mehrere Menschen gemeinsam standardisierte Abläufe abarbeiten. Der Prozess hat eine klare, flache Struktur und behält diese auch weitestgehend auf Dauer.
- **Regelprozess:** Im Gegensatz zum Routineprozess bleibt die Struktur zwar noch kontrollierbar, ist aber häufigen Änderungen von Seiten der Mitarbeiter unterworfen. Der Ablauf eines Prozessmodells ist nicht mehr determiniert, wohl aber der *individueller* Prozesse. Beispiel: Auftragswesen des Anlagenbaus
- **Einmaliger Prozess:** Hier handelt es sich um typischen Vertreter von Management- oder Projektaufgaben. Weder Prozessablauf noch Kommunikationspartner sind konkret bestimmbar. Somit wird der Ablauf meist sehr *kommunikationsintensiv* durch einzelne Mitarbeiter oder Teams *individuell* durchgeführt. Offensichtlich sind diese Art von Prozessen kaum planbar und somit genauso wenig automatisierbar.

| Prozessvariable           | Indikatoren  |
|---------------------------|--|
| Komplexität               | Zahl der Teilaufgaben<br>Anordnung der Teilaufgaben (sequentiell, parallel)<br>Abhängigkeiten/Rückkoppelungsbedarf der Teilaufgaben<br>Rollen der in den Prozess involvierten Mitarbeiter  |
| Grad der Veränderlichkeit | Wiederholungshäufigkeit ohne Strukturveränderungen<br>Planbarkeit der Kommunikation während der Informationsbeschaffung<br>Offenheit des Prozessergebnisses<br>Änderungsanfall bedingt durch organisationsinterne/-externe Anforderungen |
| Detaillierungsgrad        | Möglichkeit der Zerlegung des Gesamtprozesses in einfache Teilschritte<br>Eindeutigkeit des erforderlichen Inputs, der Transformationsschritte und des Outputs   |
| Grad der Arbeitsteilung   | Anzahl der am Prozess beteiligten Mitarbeiter<br>Koordinationsbedarf des Gesamtprozesses   |
| Interprozessverflechtung  | Schnittstellen zu anderen Prozessen<br>Gemeinsame Datennutzung mit anderen Prozessen<br>Prozesshierarchie (Beitrag des Prozesses zu über-, unter- oder nebengeordneten Prozessen)  |

Abbildung1. Kriterien und Indikatoren von Geschäftsprozessen, wie von [25] vorgestellt.

Ein Prozess setzt sich aus einer Vielzahl von Teilaufgaben zusammen. [25] teilt diese (Teil-) Aufgaben ebenfalls in drei Fälle ein (zur Charakterisierung eines Prozesses nach seinem Aufgabentyp nimmt man den im Prozess überwiegend vorherrschenden Typ):

- Der **Routinefall** ist gekennzeichnet durch seine hohe Planbarkeit bei niedriger Komplexität. Der Informationsbedarf ist ebenso gut bestimmt wie der Lösungsweg. Zur Lösung werden viele Hilfsmittel und genau festgelegte Kooperationspartner herangezogen, wobei die Kommunikationsintensität eher niedrig bleibt. Die Arbeit ist sehr stark dokumentorientiert.
- Beim **Sachbezogener Fall** erhöht sich bereits die Komplexität, während sich die Planbarkeit verringert und der Lösungsweg nunmehr nicht immer geregelt erscheint. Der Informationsbedarf und die Kooperationspartner sind nun nicht mehr eindeutig bestimmbar, weshalb auch das Arbeiten mit Dokumenten oft nicht mehr ausreicht.
- Der **Einzelfall** stellt für eine maschinelle Unterstützung eine Katastrophe dar, da hier hohe Komplexität mit niedriger Planbarkeit gepaart auftritt. Der Informationsbedarf sowie der Lösungsweg sind gänzlich unbestimmt. Die Kooperationspartner sind ebenfalls nicht festgelegt – nichtsdestotrotz handelt es hierbei aber um eine sehr kommunikationsintensive Arbeit unter Zuhilfenahme von wenigen Hilfsmitteln. Die Arbeit ist nicht mehr dokumentenorientiert.

Bevor wir auf die Eignung gewisser Prozesstyp-Aufgabentyp-Kombinationen für die WfMS-Unterstützung eingehen, wollen wir nun den Begriff des WiGPes etwas beleuchten.

### 3 Wissensintensive Geschäftsprozesse und -aufgaben

Selbstverständlich sind alle betrieblichen Tätigkeiten zu einem gewissen Anteil mit Wissen verbunden und erfordern mehr oder weniger Erfahrung im jeweiligen Tätigkeitsbereich.

Nichtsdestoweniger macht es Sinn, sich beim Start einer WM-Initiative im Unternehmen zuerst einmal auf einen (oder wenige) wesentliche Kernprozesse im Zentrum der betrieblichen Leistungserstellung zu konzentrieren, die in hohem Maße Fachwissen, trainiertes Entscheidungsvermögen, Informationsintegration aus vielen Quellen, Erfahrung in ähnlichen Fällen, etc. erfordern, so dass Wissen hier zum kritischen Erfolgsfaktor wird;<sup>3</sup> Prozesse, deren Wissenorientierung oft geprägt ist durch Gebundenheit an wenige erfahrene Personen, Verteiltheit dieser Experten über große Entfernungen, Flüchtigkeit von Expertise und Entscheidungsbegründungen bei Mitarbeiterfluktuation und wegen mangelnder Dokumentation oder Dokumentierbarkeit usw.

Die Konzentration auf solche Prozesse bzw. Aufgaben in Prozessen lässt sich beispielsweise dadurch rechtfertigen, dass bei diesen Tätigkeiten oft der Leidensdruck genügend groß ist, um eine grundsätzliche Veränderung der Arbeitsweise angehen zu können; dass oft verhältnismäßig wenige Mitarbeiter involviert sind, mit einem relativ hohen Ausbildungsstand, was die Erfolgsaussichten eines Change Programms erhöht; dass solche Aufgaben häufig Gegenstand von Qualitätssicherungs- oder Zertifizierungsmaßnahmen sind, so dass man sich ohnehin einmal grundsätzlich mit ihnen beschäftigen muss; oder dass durch Qualitätsverbesserungen im Ergebnis, Fehlervermeidung oder Effizienzsteigerungen bei der Durchführung solcher Aufgaben durch ihre Schlüsselstellung im Betrieb große Hebelwirkungen erzielt werden können (beispielsweise kann keine Initiative zur Verringerung von Kodierfehlern bei der Software-Erstellung jemals so große positive Effekte zeitigen, wie die Verbesserung der Kommunikation und Dokumentation von Entwurfsentscheidungen in der Grobdesignphase des Softwareentwicklungsprozesses, wo schon kleine Fehler zu großen Effekten in der kompletten Produktentwicklung führen können).

Im Zuge unserer eigenen Industrierfahrungen [20] zeigte sich die Notwendigkeit für WM-Funktionalitäten bei Anwendungsproblemstellungen wie technischen Entwurfsaufgaben / Produktentwicklung, bzw. Konfiguration von Anlagen, bei anderen Autoren wurden Anwendungsszenarien bei der Entscheidungsunterstützung [33], der strategischen Planung [13] oder im kreativen Design [16,29] untersucht. Ein weites Feld der Anwendung von WM, auch mit einer deutlichen Vorreiterrolle in der kommerziellen Nutzung, ist der Bereich Projektdurchführung / Projektmanagement bei Consulting-Aufgaben [23,8].

All diese Aufgabenbereiche sind keine typischen Anwendungsszenarien für Geschäftsprozess- oder WfMSe, man vermisst die wohlstrukturierten Abläufe, die klar erkennbaren, wiederholbaren Dokument- und Kommunikationsflüsse. Dennoch lässt sich die Notwendigkeit von WM-Maßnahmen unmittelbar einsehen; WM seinerseits kann aber auf vielfältige Weise synergetisch mit GPMSen und WFMSen verbunden werden (siehe [6]). Es stellt sich somit die Frage, ob sich die obengenannten Bereiche grundsätzlich jedem Prozessmanagement oder jeder Prozessunterstützung entziehen. Unseres Erachtens lässt sich dazu zumindest einmal folgendes beobachten:

1. Auch hochgradig unstrukturierte Aufgaben wie das kreative Design sind häufig eingebettet in durchaus konventionelle Prozesse, die zum Beispiel Rahmenvorgaben machen, Deadlines festsetzen, Kommunikationspartner festlegen, Dokumentationsformate und Ausgabedokumente vorschreiben, Input-Dokumente liefern usw. Die wissensintensive

---

<sup>3</sup> Der initiale Fokus auf zentrale Aufgaben wird z.B. in der Know-Net Methode [9] in Stufe 1 'Strategische WM-Planung' als *make the KM business case* beschrieben, oder spiegelt sich in der CommonKADS-Methode [7] in der Machbarkeitsanalyse (*Worksheet OM-5: feasibility decision document*) wider.

Aufgabe taucht in diesem Fall als Black Box in einem gewöhnlichen Geschäftsprozess auf.

Es stellt sich die Frage, ob die Einbettung in einen umfassenden konventionellen Workflow nicht zu Verbesserungen führen kann. Im KnowMore-Projekt [3] beispielsweise wird zur Unterstützung solcher Aufgaben eine aktive Informationsbereitstellung aus dem Organisationsgedächtnis eingesetzt, welche Kontextparameter des Workflows zur Verbesserung des Information Retrieval benutzt.

2. Auch umgekehrt kann es vorkommen, dass innerhalb eines komplexen Ad-hoc-Prozesses, der sich selber der a-priori-Planung und Ablaufprogrammierung entzieht, durchaus stark strukturierte, eher konventionell angehbare Teilaufgaben oder Prozessanteile auftauchen. Man denke beispielsweise an das Einholen amtlicher Genehmigungen innerhalb eines großen Bau- oder Raumplanungsvorhabens, oder auch nur an das Arrangieren eines Meetings (Terminabsprachen, Einladungen, Agenda, Raum- und Hardwarereservierung, Catering, Anreiseplanung, Unterkunft, Protokollführung, ...) innerhalb eines komplexen kollaborativen Prozesses. Hier entstehen konventionelle Wf-Bruchstücke innerhalb eines schwächer strukturierten umgebenden Prozesses. In einer solchen Situation kann wiederum der umliegende schwach strukturierte Prozessanteil Input für den stark strukturierten liefern, bzw. seinen Output weiternutzen; ferner kommen natürlich die bekannten Wf-Nutzeffekte für den stark strukturierten Prozessanteil zum Tragen.

Man sieht also, dass der Einsatz von Wf-Technologien auch im Umfeld wissensintensiver Aufgaben durchaus Sinn macht. Bevor wir auf mögliche konkrete Ausprägungen der Unterstützung näher eingehen, wollen wir noch etwas auf die Charakteristika wissensintensiver Arbeit eingehen, wie sie in der Literatur diskutiert werden.

### Rittels Begriff der 'Wicked Problems'

Schon in den 70er Jahren charakterisierte Rittel (siehe [27,28] und [13]) 'Wissensarbeit' als primär durch den Umgang mit *wicked problems* ('harte Problemstellungen', im Gegensatz zu *tame problems*, einfachen Problemen) geprägt. Einige Merkmale von wicked problems:

**Problembeschreibung:** Schon die klare Problemformulierung ist schwierig und i.a. nicht ohne Dissens aller beteiligter Parteien zu erreichen, z.B. hinsichtlich des adäquaten Abstraktionsniveaus zur Aufgabenbeschreibung. Im Kern läuft die Aufgabenstellung häufig auf ein komplexes System von Anliegen (Themen, Diskussionspunkten, Entscheidungsvariablen) und Randbedingungen (Restriktionen, Optimierungsgrößen, Constraints) hinaus. Dabei sind die Bedingungen bisweilen stark veränderlich über die Zeit hinweg, und auch Anliegen können sich ändern.

**Problembearbeitung:** Normalerweise sind viele Parteien mit ihren Interessen involviert, so dass die Lösungsfindung eher ein Aushandeln zur Erreichung eines akzeptablen Kompromisses ist als ein Problemlösen. Lösungen müssen mithin eher konstruiert oder entdeckt werden, als aus einer gegebenen Lösungsmenge ausgewählt. Häufig gibt es nicht richtige oder falsche Lösungen, sondern mehr oder weniger gute, oft sogar mit moralischen oder politischen Einflussfaktoren bei der Bewertung der Lösungsgüte. Folglich hat man oft keine klaren Erfolgskriterien, sondern beendet die Lösungsfindung, wenn keine Ressourcen mehr für die weitere Diskussion da sind.



Schon diese erste Grobcharakterisierung macht deutlich, dass ein Software-Support für solche Tätigkeiten eng mit Kommunikations- und Kollaborationssystemen gekoppelt sein sollte, dass die Dokumentation von Abläufen, Planungen und Entscheidungen mit ihren Ursachen nützlich wäre, dass eine Planungsunterstützung als 'Nachdenkhilfe' bei der Strukturierung des Problem- bzw. Lösungsraumes vonnöten ist, und dass eine optimierte Informationslogistik hilfreich ist, beispielsweise zum kontinuierlichen Monitoring externer Informationsquellen, um z.B. auf veränderte Rahmenbedingungen sofort aufmerksam zu werden.

### **Bearbeitung wissensintensiver Aufgaben**

Aufbauend auf den Darstellungen von Kidd [19] und Buckingham Shum [29] – ähnliche Darstellungen findet man beispielsweise auch bei Davenport [17] – fassen wir typische Merkmale bei der Bearbeitung wissensintensiver Aufgaben zusammen:

**Unvorhersehbare Verhaltensmuster:** Vielfältige und stark ad-hoc entstehende Verhaltensmuster und Vorgehensweisen sind typisch. Dies schließt den Einsatz konventioneller Wf-Ansätze aus und verlangt nach individuell situativ definierbaren Prozessmustern. Diese würden immerhin Nachvollziehbarkeit unterstützen, könnten in ähnlichen Situationen zur Planung herangezogen werden und könnten auf einem gewissen Abstraktionsniveau zur Definition von sehr groben Standardvorgehensmustern bzw. zumindest Checklisten dienen.

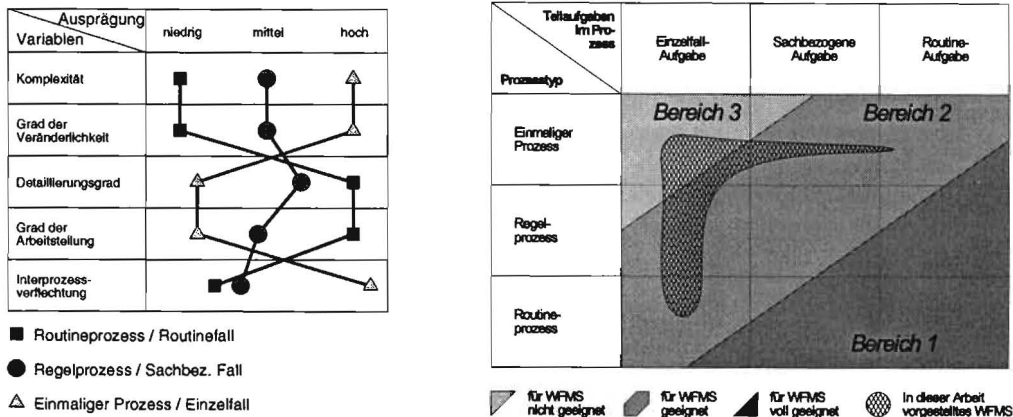
**Kommunikationsorientiert:** Hoch variable Kommunikationsnetzwerke mit vielfältigem Einsatz von Medien sind typisch. Fachliche Inhalte sind wichtiger bei der Auswahl von Kooperationspartnern als starre betriebliche Aufbauorganisation. Wissen ist massiv in ausgetauschten Dokumenten, Mails, Entwürfen, etc. enthalten. Dies erfordert die Integration von Prozessmanagement und Kommunikationskanälen sowie die inhaltsorientierte Erschließung von Dokumenten und auch E-Mails für das Informationsmanagement. Mächtige Yellow-Page-Systeme sollten die Basis für die Zusammenstellung virtueller Teams sein.

**Interdisziplinär:** In zunehmendem Maße erfordert die Bearbeitung komplexer wissensintensiver Aufgaben die Expertise vieler Fachrichtungen und Unternehmensbereiche. Dies erfordert die schnelle Erfassbarkeit des aktuellen Prozessstatus für neu hinzukommende Team-Mitglieder sowie den einfachen Zugriff auf Hintergrund-Informationsmaterial zum Briefing in einem Thema noch unerfahrener Mitarbeiter/innen.

**Informationslastig:** Die – oftmals auch nur oberflächliche – Verarbeitung großer Mengen von Information und Dokumenten ist typisch. Automatische inhaltsorientierte Anbindung an Informations-, insbesondere Push-Dienste wären hier von Vorteil, ebenso die kontextuelle, automatisch indexierte Ablage von Information.

**Argumentationsbasiert:** Das Vorgehen ist ein kontinuierliches Argumentieren und Verhandeln entlang von Schlüsselangelegenheiten, Kernfragen, Handlungsoptionen und Optimierungskriterien. Ein System sollte es zumindest ermöglichen, die eigene Arbeit entlang solcher Grundkategorien zu planen, organisieren und auch zu dokumentieren. Dies würde u.a. die schrittweise Top-Down-Verfeinerung von Aktivitäten, oder auch die Terminierung von Aktionen umfassen.

**Iterativ:** Da der Problembearbeitungsprozess von Haus aus iterativ und inkrementell ist, muss eine Prozessbeschreibungssprache natürlich Zykel und ggf. spätere Verfeinerun-



**Abbildung 2.** Links: Picots Charakterisierung verschiedener Geschäftstypen. Rechts: Eignung von Prozess-/Aufgabentypen für WfMSe [25].

gen früherer Prozessschritte erlauben. Der Zugriff auf Dokumente und Prozessabläufe in früheren Durchläufen wäre hier hilfreich.

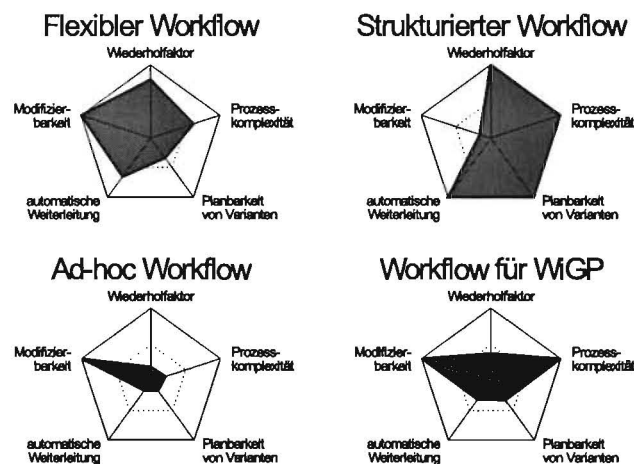
#### 4 Eignung von Prozess-/Aufgabentypen für WfMSe

Eine Untersuchung *aller* Kombinationsmöglichkeiten von Prozess- und Aufgabentypen liefert Hinweise auf die Eignung dieser Kombinationen für die Unterstützung durch ein WfMS. Picot [25] schlägt eine Einordnung dieser Kombinationen in drei Eignungsstufen vor (von nicht geeignet bis voll geeignet, siehe Abbildung 2-rechts). Dabei wurde das ursprüngliche Diagramm leicht modifiziert und zeigt unsere Einordnung des WfMSe zur Unterstützung WiGPe. Wie aus dem letzten Kapitel leicht nachvollziehbar, siedeln wir WiGPe primär im Bereich der Einzelfall-Aufgaben an. Fließende Übergänge zu Sach- und Routineaufgaben sowie in Regel- und Routineprozesse sind natürlich zu beobachten, wobei die Variabilität noch eher auf der Achse der Prozesscharakteristika als bei den Aufgabencharakteristika zu sehen ist, weil man wohl nur schwerlich aus reinen Routineaufgaben einen wissensintensiven Prozess wird zusammensetzen können.

Dabei kann Bereich 1 eine volle Eignung attestiert werden. Sowohl der Gesamtprozess als auch die Teilaufgaben können nach festen Regeln abgearbeitet werden. Eine Rechnerunterstützung zu diesem Bereich kann hervorragend in Form eines *transaktionsorientierten (konventionellen, strukturierten) Workflows* erfolgen.

Innerhalb des zweiten Bereiches kann den Mitarbeitern immer noch Unterstützung in Form von Dokumenten-Retrieval, E-Mail, Routineprüfungen etc. bereitgestellt werden, während wichtige Entscheidungen und der genaue Ablauf des Prozesses hauptsächlich in der direkten Verantwortung der Mitarbeiter selbst liegen. *Ad-hoc* und *Flexible Workflows* beispielsweise unterstützen diesen Bereich.

In Bereich 3 ist ein komplettes WfMS nur schwerlich anzusiedeln, da sowohl die Aufgabe als auch der Ablauf des Prozesses kaum vorherbestimmt werden können und fast gänzlich dem Mitarbeiter überlassen sind. Eine Rechnerunterstützung in diesem Bereich wird sich



**Abbildung 3.** Eigenschaften von Workflow-Typen, inkl. der Unterstützung wissensintensiver Geschäftsprozesse.

daher hauptsächlich mit Informationsmanagement, Kommunikationsunterstützung und individuellen Planungs- und Projektierungsaufgaben begnügen. Die Funktion dieser Rechnerunterstützung entspricht weitestgehend einem Assistenten, der den Benutzer bei der Arbeit lediglich unterstützt, anstatt durch zwingende Vorschläge das Einhalten eines bestimmten Ablaufplans zu gewährleisten. In diesem Bereich ist die Unterstützung WiGPe vorwiegend anzusiedeln.

Im FRODO-Projekt [1] streben wir eine Unterstützung zur Planung und Durchführung sachlich komplexer Geschäftsprozesse mit geringer Häufigkeit in Form eines WfMSs an. Darüber hinaus sollen bereits durchgeführte Prozesse als Informationsquelle nutzbar gemacht werden, um damit zukünftige Geschäftsprozesse leichter planen und durchführen zu können. Die Unterstützung zielt also zunächst auf die Planung, Durchführung und Archivierung einmaliger Prozesse ab, allerdings mit dem Hintergedanken, dass archivierte, abgeschlossene Prozesse zu zukünftigen Prozessen zumindest *ähnlich* genug sind, dass eine Wiederverwendung nach leichten Modifikationen dennoch möglich ist.

## 5 Eigenschaften eines Workflow-Supports für WiGPe

Abbildung 3 beschreibt die drei in Kapitel 1 dargestellten Wf-Typen in fünf Dimensionen, wie sie von COI<sup>4</sup> vorgeschlagen wurden. Die Abbildung wurde um ein weiteres Diagramm ergänzt, welches wünschenswerte Eigenschaften eines WfMS zur Unterstützung WiGPe skizziert. Der folgende Abschnitt 5 wird auf diesen vierten Wf-Typ und seine Schwerpunkte eingehen. Zunächst stellen wir die fünf Wf-Charakteristika vor:

**Modifizierbarkeit.** Wie oft, wie komfortabel und wie stark sind Änderungen möglich? Hier geht auch ein, ob *jeder* Benutzer Änderungen vornehmen kann oder bloß bestimmte Administratoren.

<sup>4</sup> <http://www.coi.de>

**Wiederholfaktor.** Wie oft können die Workflows wiederverwendet werden?

Müssen die Workflows bei der Wiederverwendung zuerst angepasst werden, verringert sich der Wiederholfaktor.

**Prozesskomplexität.** Können komplexe Arbeitsprozesse adäquat modelliert werden?

Ist die Modellierung beliebig verfeinerbar?

Sind komplexe Sachverhalte durch ausdrucksstarke Beschreibungen komfortabel modellierbar?

**Planbarkeit von Varianten.** In wie weit ist eine Wf-*Variante* auf der Basis eines anderen Workflows generierbar? Hier geht es nicht um die Möglichkeit, bereits bestehende Workflows zu verändern. Vielmehr geht es um die Frage, ob *zum Zeitpunkt der Erstellung* eines neuen Workflows, dieser auf der Basis eines anderen Workflows generiert werden kann und dieser strukturell tatsächlich als Variante geführt wird.

**Automatische Weiterleitung.** Werden den Benutzern *automatisch* Aufgaben zugeteilt?

Sind diese Aufgaben zwingend zu bearbeiten, oder stellen sie für den Benutzer bloß Vorschläge dar?

### Unterstützung wissensintensiver Geschäftsprozesse

Unseres Erachtens sollten die Schwerpunkte zur Unterstützung WiGPe folgendermaßen verteilt sein:

**Modifizierbarkeit: hoch.** Jeder Benutzer kann *jederzeit alles* modifizieren und verfeinern. Das WfMS ist flexibel und dynamisch an neue entstehende Situationen anpassbar. Außerdem ermöglicht erst eine hohe Modifizierbarkeit, dass Prozesse zunächst grob vormodelliert werden und diese dann während der Durchführung nachmodelliert werden können. Dies entspricht dem 'open point' Ansatz zur Flexibilität und macht nur Sinn, weil wir von hochqualifizierten 'Power Usern' ausgehen können.

**Wiederholfaktor: gering.** Generell ist das WfMS zur Planung und Durchführung von individuellen Geschäftsprozessen gedacht. Daher ist die (exakte) Wiederholung von Prozessen nur von zweitrangiger Bedeutung. Dennoch kann ein gewisser Wiederholungsfaktor durch die Überführung von Prozess(teilen) in Modellen erreicht werden. Diese Modelle können sowohl bei der Generierung als auch während der Durchführung instanziiert in Prozesse eingebaut werden. Somit wird das Wiederverwenden von Prozess(teilen), die sich in der Vergangenheit bewährt haben, ermöglicht.

**Prozesskomplexität: hoch.** Sowohl komplexe Prozesse als auch tiefergehende Modellierung von Einzelfall-Aufgaben sollen unterstützt werden. Das WfMS bietet eine komplexe Modellierung erstens durch beliebige Top-Down-Verfeinerungsmöglichkeit und zweitens durch eine ausdrucksmächtige Sprache zur Beschreibung der Prozesslogik.

**Planbarkeit von Varianten: gering.** Das Erstellen von Wf-Varianten ist aufgrund der Fokussierung auf individuelle Prozesse von geringfügiger Bedeutung.

Nichtsdestotrotz stellt das Erstellen von Varianten mithilfe von Prozess-(teil-)Modellen kein Problem dar. Diese (Teil-)Modelle werden zwar instanziiert, die Änderungen werden aber danach direkt auf den Instanzen durchgeführt und nicht etwa auf den Ursprungsmodellen. Allerdings handelt sich anschaulich bei diesen "Varianten" eher um Workflows, die "ähnlich" zu dem ursprünglichen Workflow sind. Nach zu erwartenden häufigen Modifikationen wird der neue Workflow unter Umständen nur noch entfernt an den ursprünglichen erinnern.

**Automatische Weiterleitung: gering.** Das WfMS unterbreitet den Benutzern stets nur Vorschläge. Die Benutzer haben die volle Entscheidungsgewalt bezüglich der Prozessabläufe. Aufgrund der Natur der unterstützten Einzelfall-Aufgaben könnte das System in den meisten Fällen auch gar keine eigenständigen Entscheidungen treffen oder gar selbsttätig handeln. Das System wird den Benutzer agieren lassen und stellt somit ein Assistenz-System dar.

Es wird demnach direkt ersichtlich, dass die Schwerpunkte hier auf die Prozesskomplexität sowie die Flexibilität und Dynamik während der Durchführung gelegt wurden. Diese Charakterzüge verleihen dem Wf-Konzept die Fähigkeit, auch komplexe Projekte spontan modellieren und durchführen zu können, wobei jedoch mehr Strukturierungshilfen als beim reinen Ad-hoc-Workflow gegeben sind.

Diese groben Zielsetzungen führten zur Ableitung technischer Anforderungen an den Wf-Support, die wir im nächsten Kapitel darstellen.

## 6 Technischer Ansatz zur Unterstützung WiGPe

Im DFKI-Projekt KnowMore [2,3,4] wurde bereits der Ansatz verfolgt, eine Wissensmanagement-Unterstützung aktiv an ein WfMS anzubinden. Dies wurde erreicht durch kontextsensitives Bereitstellen von Informationen zu wissensintensiven Aktivitäten innerhalb eines klassischen Workflows. Ein Fokus des FRODO-Projekts [1] besteht nun in der Fortsetzung des KnowMore-Gedankens, allerdings mit dem Bestreben, den Übergang von der Koordination zur Kollaboration fließender zu gestalten (vgl. [31]). Da wissensintensive Aufgaben von Natur aus schwer planbar und vorhersehbar sind (siehe Abschnitt 3), könnte eine komfortable Unterstützung auf folgenden Design-Entscheidungen fußen:

**Assistenz-Funktionalität.** Das System soll den Benutzer bei seiner Wissensarbeit adäquat unterstützen, d.h. bei Planungs- und Organisations-, Kommunikations- und Verhandlungstätigkeiten. Das System soll dabei Vorschläge statt Befehle präsentieren.

**Verzahnung von Modellierung und Ausführung.** Die Modellierung sollte auch parallel zur Prozessausführung stattfinden können. (s.a. [24]).

**Lazy/Late Modeling.** Modellierung soll unvollständig begonnen und sukzessive verfeinert werden können. (s.a. [24]).

**Dynamische hierarchische Dekomposition.** Jede Aufgabe soll während der Durchführung rekursiv in Unteraufgaben aufgeteilt werden können. (s.a. [15]).

**Ausdrucksmächtige Prozesslogik.** Zur Spezifikation von Ablaufconstraints sollen komfortable Mittel zur Verfügung gestellt werden.

**kontext-sensitive WM-Anbindung.** Eine solche Anbindung wurde (für *klassische* Workflows) bereits in KnowMore realisiert. Jedoch die teilweise unterspezifizierte und sich entwickelnde Modellierung einer wissensintensiven Aktivität fordert besondere Aufmerksamkeit, da aus dieser nur wenig Hinweise auf relevante Informationen gezogen werden kann bzw. sich Hinweise erst zur Laufzeit ergeben.

Erste Experimente zur Umsetzung dieser Ideen wurden im Rahmen einer Diplomarbeit gemacht [30]. Ideen zur weiteren technischen Ausgestaltung folgen in den nächsten Unterkapiteln. Im darauffolgenden Kapitel besprechen wir dann kurz einige relevante Arbeiten anderer Gruppen.

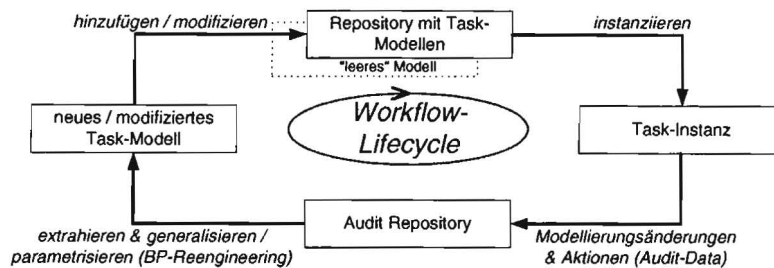


Abbildung4. Der Wf-Lifecycle.

## 6.1 Modelle und Instanzen

Aufgrund der hohen Flexibilitätsansprüche erscheint es wenig sinnvoll, den Lebenslauf eines Workflows (bzw. einer Wf-Instanz) in traditioneller Weise zu übernehmen. Statt wie gewohnt Wf-Modelle zu modellieren und diese dann für die durchzuführenden Aufgaben zu instanzieren (als Wf-Instanz), soll ein leicht modifizierter Weg besprochen werden:

Die Workflows werden zwar weiterhin durch Instanzieren von Wf-Modellen gebildet. Jedoch bleibt die Bindung zum ursprünglichen Wf-Modell nur sehr schwach. Änderungen werden direkt auf den Workflows und nicht auf Modellen ausgeführt, wodurch das *ursprüngliche* Modell im Extremfall nicht mehr mit der aktuellen Modellierung der Wf-Instanz verglichen werden kann. Neu zu modellierende Geschäftsprozesse basieren anfangs auf einem "leeren" Wf-Modell und werden danach direkt auf der erzeugten Instanz modelliert.

Um bereits modellierte Prozesse für zukünftige Prozesse wiederverwenden zu können, werden konsequent alle aktuell vorliegenden Modellierungen von Wf-Instanzen nebst entsprechenden Modifikationsprotokollen in einer Datenbank (Audit Repository) gehalten. In einer Reengineering-Phase wird zu einem gegebenen Zeitpunkt (durch einen versierten Anwender des WfMSs) eine Wf-Instanz zu einem Wf-Modell konvertiert. Es liegt nahe, dass dieser Vorgang einiges an Fachwissen voraussetzt, da hier Generalisierungen und vernünftige Parametrisierungen gefragt sind.

Das so erhaltene Wf-Modell beschreibt eine (generische) Standardvorgehensweise zu einer bestimmten Aufgabe und kann nun wiederum dem WfMS als neues auswählbares Modell zur Verfügung gestellt werden. Bei Bedarf wird dieses Modell instanziiert, gegebenenfalls auf neue Bedürfnisse angepasst, eventuell wieder parametrisiert und erneut in modifizierter Form dem System zur Verfügung gestellt, so dass nach vielfachem Durchlaufen dieses Zyklus nach und nach eine brauchbare Menge von Modellen entsteht. Dieser angesprochene Zyklus findet sich in Abbildung 4 wieder und beschreibt optisch exakt den gleichen Wf-Lebenszyklus, wie man es vom traditionellen Wf-Paradigma her kennt. Ein grundlegender Unterschied besteht jedoch darin, dass die Modellierung (i) auch *zur Laufzeit* und (ii) auf den *Wf-Instanzen* geschieht statt nur *a-priori* und/oder auf *Modellen*.

Da Prozesse oft Teile eines größeren Projekts und ebenso oft Teile eines Projekts wiederum Projekte sind, liegt es nahe, dass wir nicht bloß ganze Prozesse generalisieren und parametrisieren als Modelle für zukünftige Prozess-Instanzen zur Verfügung stellen, sondern

auch Teile davon. Gleiches gilt für die (instanzierte) Wiederverwendung von Prozess-Modellen für spezielle Teilaufgaben innerhalb einer Prozess-Instanz.

## 6.2 Prozesslogik

WiGPe lassen sich, aufgrund ihrer hohen Dynamik und schweren Planbarkeit, schlecht mittels traditioneller Prozesslogik beschreiben und ausführen. Es liegt daher nahe, sowohl die Spezifikation als auch die Art der Ausführung von WiGPe auf deren Beschaffenheit und Bedürfnisse hin anzupassen.

Bei WiGPe handelt es sich oft um Einzelfall-Aufgaben, wie sie auf Seite 4 beschrieben wurden. Diese Aufgaben sind typischerweise schwer planbar und von komplexer Natur. Daher soll bei der Modellierung einer solchen Aufgabe stets die Möglichkeit bestehen, beliebig tiefe Verfeinerungen einer Aufgabe in Unteraufgaben zu erlauben, was in einer hierarchischen Aufgabenstruktur resultiert.

Die Komplexität wissensintensiver Aufgaben schlägt sich allerdings auch auf das Vorkommen und Interagieren von oft sehr vielen Unteraufgaben nieder, weshalb eine zentral gehaltene, flache, beispielsweise flussdiagrammähnliche Strukturierung der Unteraufgaben (untereinander) von vornherein auszuschließen ist. Stattdessen erscheint es zweckmäßiger, die Beziehung zwischen Aufgaben eben in diesen Aufgaben selbst abzulegen, was bedeutet, dass man *nicht* die Reihenfolge von Aufgaben mittels einer direkten zeitlichen Ordnungsrelation (in planer Sichtweise) modelliert. Vielmehr werden in den Aufgaben selbst Vorgänger und Nachfolger in Form von Ablauf-*Constraints* spezifiziert. Die konkrete Abarbeitungsreihenfolge wird aus diesen Constraints dann inferiert. Zur Spezifikation und Steuerung der Ablaufconstraints können in den Aufgaben Attribute definiert werden, deren Werte in die Auswertung der Constraints eingehen. Die Constraints können somit aus Termen über Aufgabenzustände bestehen, wobei die Aufgabenzustände mittels der gespeicherten Attributwerte abgefragt werden können.

Es wird eine Reihe verschiedener Ablaufconstraints angeboten – mindestens die traditionellen Konstrukte wie *and-/or-fork* und *and-/or-join*. Darüber hinaus werden auch spezielle Konstrukte angeboten, die dynamische Anfragen an den aktuellen Kontext erlauben (bspw. die Verfügbarkeit bestimmter Ressourcen). Außerdem werden noch zeitliche Bedingungen wie “muss spätestens am 31.12.2001 abgeschlossen sein” angeboten, also zeitliche Constraints zur Spezifikation von Deadlines, Dauer und frühestmöglichem Beginn einer Aufgabe.

## 6.3 Ausführung

Die Geschäftsprozesse liegen also in Form von hierarchisch strukturierten Aufgaben vor, deren Ablaufbeziehung untereinander durch Ablaufconstraints spezifiziert ist. Diese Constraints werden zur Laufzeit ausgewertet um dem Benutzer aktuell durchführbare Aufgabenangebote zu unterbreiten. Gegebenenfalls kann sogar eine zukünftige Abarbeitungsreihenfolge von nachfolgenden Aufgaben inferiert und vorgeschlagen werden. Wohlgemerkt handelt es sich hierbei jedoch bloß um Vorschläge, nicht um Vorschriften.

Aufgrund seiner menschlichen Kompetenz oder gerade neu erworbenen Informationen kann der Benutzer diesen Vorschlag ignorieren und andere Entscheidungen treffen. Idealerweise würde der Benutzer eine begründbare Entscheidungsänderung damit untermauern,

dass er die entsprechende Aufgabe mit den zur Änderung geführten Faktoren nachmodelliert, so dass bei erneuter Inferenz der Ablaufconstraints nun der "richtige" Vorschlag vom System kommt.

In [30] haben wir die Ablaufbeziehungen verschiedener Aufgaben bereits durch Constraints in Form von Termen über Aufgabenattributen spezifiziert. Zu gegebenem Zeitpunkt wurden alle diese Constraints mittels eines Constraint-Solvers ausgewertet und damit sowohl eine *aktuelle* Menge von durchführbaren Aufgaben als auch eine *mögliche* Ablaufreihenfolge zukünftiger Nachfolge-Aufgaben inferiert. Letztere wurden dem Benutzer präsentiert, indem ein entsprechendes Gantt-Diagramm berechnet wurde, das dem Benutzer einen übersichtlichen Vorschlag zur günstigen, zukünftigen Ablaufreihenfolge in grafischer Form unterbreitet.

## 6.4 Engine und Plattform

Aufgrund hoher Anforderung an die Flexibilität und Dynamik des Systems bietet sich das Verwenden einer Agentenplattform für das "Enactment" des WfMS an. Ein weiterer Grund, autonome Softwareagenten ins Spiel zu bringen, ist die Tatsache, dass der Ablauf des gesamten Workflows nicht zentral (z.B. in Form eines Flussdiagrammes) vorliegt, sondern vielmehr verteilt innerhalb der einzelnen Aktivitäten der Prozesse. WiGPe bestehen aus vielen konkurrierenden Aktivitäten, deren idealer Ablauf nur schwer aus globaler Sicht erschlossen werden kann. Das Verwenden einer Agentenplattform zur Realisierung des kompletten WfMSs ermöglicht eine natürliche Abbildung dieser Aktivitäten auf eben solche (autonomen) konkurrierenden Agenten. Ferner erleichtert das Agentenparadigma eine modulare Entwicklung und Erweiterung des WfMSs.

## 7 Existierende Ansätze und Systeme

### 7.1 AIS Workware Demonstrator (AWD)

Bei dem AIS Workware Demonstrator [12,11] handelt es sich um ein Forschungsprojekt verschiedener norwegischer Forschungs- und Anwendungspartner, dessen Konzept nahezu identisch zu dem in dieser Arbeit vorgestellten Ansatz motiviert wird.

#### Ziele:

- Das System soll für normale Endbenutzer handhabbar sein.
- Integration von Planung und Ausführung: Prozessmodelle sind veränderbar und die Ausführung von unfertigen Modellen ist möglich.
- Es werden *Prozess-Instanzen* modelliert, nicht *Prozess-Definitionen*. Vielmehr werden die Instanzen später archiviert und können in Schablonen umgewandelt werden.
- Hierarchische Dekomposition: Jedes "Work item" (wissensintensive Aktivität) kann in mehrere "Sub Work items" dekomponiert werden.
- Deskriptive Modellierung statt präskriptiver Modellierung.
- Modellierung mittels APM (Action Port Model) [11].
- Archivieren von alten Varianten von Workflows mit Speicherung von Bemerkungen bezüglich der Änderungen. Dies ermöglicht ein Dokumentieren gemachter Erfahrungen von alten Wf-Phasen bis hin zu aktuellen Wf-Instanzen und -schablonen.



**Bewertung:** Die Zielsetzungen bei der Entwicklung des AIS Workware Demonstrator ist offensichtlich *sehr* ähnlich zu dem in dieser Arbeit vorgestellten Konzept. Dabei ist allerdings die Prozesslogik einfacher als in unserem Konzept. So sind keine komplexen Terme zur Ablaufsteuerung möglich, da lediglich die Operationen AND, OR und XOR bereitgestellt werden. Ferner ist beim AWD keine generische WM-Anbindung vorgesehen. Die Anbindung zielt stattdessen eher auf Informations- und Ressourcenmanagement ab. Perspektivisch interessant ist das Speichern von Erfahrungen während der Prozessausführung, wie auch das Speichern der alten Versionen (Entwicklungsphasen) eines Workflows. Dies könnte auch für die zukünftige Konzeptualisierung im FRODO-Projekt von Interesse sein.

## 7.2 Continuous Planning and Execution Framework (CPEF)

CPEF [22,10] realisiert eine intelligente Planung, Durchführung, Kontrolle und *Fehlerbehebung* von kontinuierlichen, komplexen Planungsaufgaben in unvorhersehbaren, dynamischen Umgebungen. Bei dem System handelt es sich um ein Forschungsprojekt von SRI International. Das Anwendungsszenario für dieses System sind militärische Luftschlachten.

### Ziele:

- Integration von Wf-Management- und KI-Planungs-Komponenten. Dabei definieren die KI-Planungs-Komponenten eine intelligente, zielorientierte, ereignisgesteuerte, reaktive Kontrolle von Prozess-Aktivitäten.
- Die Komponenten agieren verteilt auf einer Multiagentenplattform. Dies ermöglicht eine fließende, einheitliche Integration der reaktiven Komponenten in das umgebende Wf-Konzept.
- Die Planung und Fehlerhebung wird durch Verwenden eines “Hierarchical Task Networks” (HTN) realisiert. Dies ermöglicht den flexiblen Aufbau von komplexen, detaillierten Plänen.
- Das System unterscheidet eine *direkte* und *indirekte Ausführung*. Als direkte Ausführung werden Aktivitäten bezeichnet, die vom System selbst unternommen werden können, während die indirekten Ausführungen alle diejenigen Aktivitäten bezeichnen, deren Ausführung vom System nur überwacht werden können. Bei letzteren handelt es sich um wissensintensive Aktivitäten, die typischerweise stark spontaner, dynamischer und (softwaretechnisch) unkontrollierbarer Natur sind.
- Pläne können aus archivierten Komponenten einer sogenannten “Prozedurbibliothek” zusammengestellt werden.

**Bewertung:** Bei CPEF lassen sich konzeptionelle Parallelen zu dem in dieser Arbeit vorgestellten Konzept entdecken, allerdings folgt man mit CPEF eher dem Drang nach einer Multiagenten-Architektur und der damit verbundenen Komponentenorientierung. Die fließende, einheitliche Integration von reaktiven Komponenten wird dadurch erleichtert. Ein Fokus von CPEF ist die Analyse und Behandlung von Planungsfehlern und die resultierende Umplanung. Dazu werden sowohl die Planung als auch die Behandlung von Planungsfehlern mittels HTN-Technologie (*hierarchic task networks*, eine Planungstechnik der Künstlichen Intelligenz) realisiert.

### 7.3 InConcert Wf

Bei InConcert [21] handelt es sich um ein Produkt einer Tochterfirma von Xerox, das eine Flexible-Wf-Architektur realisiert. Das System ist als aktuelle Version "InConcert 2000" ein lauffähiges, kommerzielles Produkt, das sich bereits auf dem Markt etabliert hat.

#### Ziele:

- Objektorientiertes Datenmodell, beliebige Verfeinerungsstufen durch hierarchische Dekomposition.
- Steuerungs- und Speicherungsmöglichkeiten innerhalb einer Aktivität durch "Attribute" und Referenzen auf externe Daten.
- Benutzer sind einer Menge von "User-Pools" zugeordnet, die den "Rollen" im klassischen Wf-Konzept entsprechen. Diese Rollen können für die Abarbeitung einer Aktivität gefordert werden.
- Vorbedingungen in den Aktivitäten steuern den Prozessablauf.
- Anbindung an Standardprogramme wie MS Project, MS Exchange etc.
- Bereitstellung der Dienste des WfMSs in Form einer Programmierschnittstelle (API).
- Client-Server-Architektur mit zentraler Datenhaltung im Server. Die Datenhaltung findet wiederum durch Kommunikation mit einem Datenbank-Server statt.
- Eine Prozess-Instanz kann von der zugehörigen Prozess-Definition abweichen. Allerdings ist dabei nur die Aktivität änderbar, nicht aber der Prozessablauf.
- Jede modellierte Prozess-Definition steht direkt als wiederbenutzbare Schablone zur Verfügung, und ebenso kann jede Prozess-Instanz als Basis neuer Prozesse benutzt werden.

**Bewertung:** Trotz der ähnlichen Ziele dieses Konzepts im Vergleich zu dem in dieser Arbeit vorgestellten Konzept, werden die Benutzer des InConcert-Systems, wie im klassischen Sinne, in zwei grobe Lager aufgespalten: diejenigen, welche die Aktivitäten einfach nur ausführen und diejenigen, welche die Ausführung der Aktivitäten ändern und kontrollieren können. Dies widerspricht dem großen Schwerpunkt in dieser Arbeit, dass *jeder* Benutzer des Systems seine Arbeit so frei wie möglich ausführen kann, so dass ihn das Benutzen des Systems hinsichtlich seiner Entscheidungsfreiheit weder einschränkt noch hindert. Des Weiteren ist eine WM-Unterstützung weder vorgesehen noch geplant.

### 7.4 OpenWater

OpenWater [36,35] ist ein von IBM entwickelter Forschungsprototyp. Motiviert wird die Entwicklung dieser Applikation durch Identifizieren der Schwächen traditioneller Workflows für Ad-hoc-Situationen und Ausnahmen. Eine Analyse vieler WiGPe ist aufwendig (teuer) und oft nicht machbar. Trotzdem wird dem "Prozesswissen" ein wichtiger Stellenwert bescheinigt. Ähnlich wie bei Wargitsch [34] werden daher Geschäftsprozesse als wesentlicher Bestandteil des organisatorischen Lernens auf verschiedenen Abstraktionsebenen erachtet. Das System besteht in Form einer Java-Applikation. Eine Anbindung an eine Datenbank ermöglicht eine zentrale Datenhaltung. Eine Zusammenarbeit von IBM und Lotus verspricht eine eventuelle Anbindung von OpenWater an Lotus Notes.

**Ziele:**

- Workflows müssen leicht modifizierbar sein — auch für Endbenutzer.
- Entwickle Wf-Definitions-Methode für Prozessevolution und Ausnahmenbehandlung ohne Notwendigkeit, formale Modelle zu bearbeiten.
- Deskriptiv statt präskriptiv: “Wf-Support” statt “Wf-Management”. Bei OpenWater entscheidet der Benutzer selbst über den Prozessablauf. Das Routing von Arbeitsanweisungen basiert auf einem “Electronic Circulation Folder” und verläuft konkret per E-Mail-Kommunikation.
- Dieses Routing soll durch Lernalgorithmen automatisiert und verbessert werden. Beispielsweise wird ein bestimmtes Routing vom System vorgeschlagen, falls der Nachfolger von früher bekannt ist.
- “Entdecke” Prozesse aus der Beobachtung von Ausführungen.
- Integriere das organisatorische Lernen aus Prozessausführungen.

**Bewertung:** Die Konzeption dieses Systems ist sehr stark ad-hoc-orientiert. Die Prozesslogik geht nur unwesentlich über ein vom Benutzer festgelegtes Routing von Prozessen hinaus. Eine ausdrucksmächtigere Steuerungsmöglichkeit des Ablaufs, wie beispielsweise die von uns angedeutete Vorbedingungssprache, wäre zu begrüßen.

Die Struktur von Prozessen und Daten ist flach realisiert und erlaubt somit weder eine hierarchische Gliederung noch eine Top-Down-Planung.

### 7.5 Plan Management Agent (PMA)

Der Plan Management Agent [26,32] zielt auf die Unterstützung *eines* Benutzers bei der Verwaltung einer potentiell großen und komplexen Menge von Plänen ab. Das System wurde von Martha E. Pollack und Ioannis Tsamardinos (University of Pittsburgh), sowie John F. Harty (University of Maryland) vorgestellt. Das System wird in Lisp (für Windows) implementiert, ist bereits lauffähig, befindet sich aber derzeit noch im Entwicklungsstatus.

**Ziele:**

- Einsetzen von KI-Technologie zur Modellierung von “Plänen”.
- Reasoning über ausdrucksstarke Pläne.
- Ausdrucksmächtige zeitliche Constraints, die Ausdrucksmöglichkeiten für zeitliche Ungewissheit beinhalten.
- Berechnung von Kosten für (1) die Erstellung eines neuen Planes und (2) das Ausführen eines Planes bezüglich des aktuellen Kontextes.
- Der Benutzer wird über nahende Deadlines informiert. Dabei wird beachtet, inwieweit der Zeitplan des Benutzers in Zukunft gefüllt ist. Im Falle eines zur Zeit unterbesetzten und in Zukunft dicht besetzten Zeitplanes schlägt das System bereits früh Aktionen vor, um die stark asymmetrisch vorliegende Arbeitsdichte etwas zu glätten.
- Dem Benutzer werden vom PMA Vorschläge unterbreitet. Die Entscheidung wird letztendlich jedoch stets dem Benutzer überlassen.
- Konflikte zwischen verschiedenen Plänen werden vom System erkannt. Das System schlägt dem Benutzer Lösungsmöglichkeiten zur Behandlung des Konfliktes vor, schafft aber selbstständig keine Abhilfe.
- Der Benutzer kann jederzeit Änderungen an den Plänen vornehmen.
- Bereits eingegebene Pläne oder Teile davon können in einer “Activity Library” zur Verfügung gestellt werden, um daraus neue Pläne zusammenzubauen.

**Bewertung:** Das System ist als Planungsunterstützung für einen einzelnen Benutzer konzipiert. Eine Kooperation mit anderen Mitarbeitern steht somit nicht im Vordergrund und wird auch nicht weiter beachtet. Gleiches gilt auch für eine WM-Anbindung.

Das System siedelt sich zwischen einfachen Kalender- / Erinnerungs-Tools und WfM-Sen an. Es sollen benutzerorientierte Pläne komfortabel und flexibel erstellt werden können. Dabei wird ein großer Schwerpunkt auf das Modellieren des zeitlichen Rahmens einer Aktivität (innerhalb eines Planes) gelegt.

Die *grundsätzliche* Konzeption von PMA wird bereits von der in dieser Arbeit vorgestellten subsummiert. Interessant sind aber die Betrachtung der kleinen Details, wie beispielsweise die Kostenabschätzung für die Durchführung eines Planes. Ferner ist im Ausblick des Dokuments [26] die Rede von einer Erfolgsabschätzung für ein Projekt unter Beachtung des aktuellen Zustands und der anstehenden Deadlines.

## 8 Zusammenfassung

Wir wollen kurz die Kernaussagen unseres Diskussionsbeitrages zusammenfassen: Wie wir gesehen haben, sind unterschiedliche Geschäftsprozesse durchaus verschiedener Natur und daher mehr oder weniger geeignet für gewisse Arten des Software-Supports. Wir haben einige Merkmale der Wissensarbeit besprochen und erkannt, dass aufgrund der hohen Flexibilitätsanforderungen wegen starker Einzelfallorientierung und oft einmaliger Prozessabläufe konventionelle Wf-Ansätze zum Scheitern verdammt sind. Andererseits ist grundsätzlich ein Wf-Support durchaus wünschenswert, schon wegen der Einbettung in stärker strukturierte Teile und der Dienste eines WfMSs für ein angebundenes WM-System. Als Zielsetzung wurde somit identifiziert, Systemdienste 'an der Schwelle zwischen Ad-hoc- und Flexible-Workflow' auszugestalten. Wichtige Charakteristika unseres Vorschlags sind das hierarchisch dekomponierende Modellieren auf Instanzen und das Speichern dieser Instanzen zur späteren Generalisierung zu generischen Modellen (= Standardvorgehensweisen) auf einem höheren Abstraktionsniveau, sowie die nahtlose Einbettung konventioneller, stark strukturierter Konstrukte zur inkrementellen Spezifikation von Prozesslogik, die aber darüberhinaus auch beliebige Terme über Attributwerten aller modellierten Entitäten sowie Möglichkeiten zur Spezifikation zeitlicher Plandaten enthält. Für die weiteren Implementierungsarbeiten werden wir Agentenplattformen zur Realisierung des WfMS bzw. der Wf-Engine evaluieren, um eine nahtlose Integration der Wf-Dienste mit den Informationsagenten des WM-Systems zu gewährleisten.

**Danksagung:** Die vorliegenden Ausführungen wurden mit finanzieller Unterstützung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (Projekt FRODO – A Framework for Distributed Organizational Memories, Förderkennzeichen 01 IW 901) und der Europäischen Kommission (Projekt DECOR – Delivery of Context-Sensitive Organizational Knowledge, FKZ IST-1999-13002) erarbeitet.

## Literatur

1. A. Abecker, A. Bernardi, A. Dengel, L. van Elst, M. Malburg, M. Sintek, S. Tabor, A. Weigel, and C. Wenzel. FRODO: A Framework for Distributed Organizational Memories. Project Proposal, DFKI GmbH Kaiserslautern, 2000. URL: <http://www.dfki.uni-kl.de/frodo/>.

2. A. Abecker, A. Bernardi, K. Hinkelmann, O. Kühn, and M. Sintek. Toward a Technology for Organizational Memories. *IEEE Intelligent Systems*, June 1998.
3. A. Abecker, A. Bernardi, K. Hinkelmann, O. Kühn, and M. Sintek. Context-Aware, Proactive Delivery of Task-Specific Knowledge: The KnowMore Project. *Int. Journal on Information Systems Frontiers (ISF), Special Issue on Knowledge Management and Organizational Memory*, Kluwer, 2(3/4), 2000.
4. A. Abecker, A. Bernardi, H. Maus, M. Sintek, and C. Wenzel. Information Supply for Business Processes – Coupling Workflow with Document Analysis and Information Retrieval. *Knowledge-Based Systems, Special Issue on AI in Knowledge Management*, Elsevier, 13(5), 2000.
5. A. Abecker, St. Decker, K. Hinkelmann, and U. Reimer. Workshop on Knowledge-Based Systems for Knowledge Management in Enterprises, Freiburg, Germany. Document D-97-03, DFKI GmbH, September 1997.
6. A. Abecker, H. Maus, and A. Bernardi. Software-Unterstützung für das Geschäftsprozessorientierte Wissensmanagement: Versuch eines Überblicks. In H.J. Müller, A. Abecker, and H. Maus, editors, *Workshop Geschäftsprozessorientiertes Wissensmanagement auf der WM'2001, Baden-Baden*, March 2001.
7. H. Akkermans, P.-H. Speel, and A. Ratcliffe. Problem, Opportunity, and Feasibility Analysis for Knowledge Management: An Industrial Case Study. In B.R. Gaines, M.A. Musen, and R.C. Kremer, editors, *12th Workshop on Knowledge Acquisition, Modeling, and Management, Banff, Canada*, 1999.
8. D. Apostolou and G. Mentzas. Managing corporate knowledge: A comparative analysis of experiences in consulting firms. In *Proc. Second Int. Conference on Practical Aspects of Knowledge Management, PAKM-98, Basel, Switzerland*, 1998.
9. D. Apostolou, G. Mentzas, R. Young, and A. Abecker. Consolidating the Product Versus Process Controversy in Knowledge Management: The Know-Net Approach. In J. Domingue, editor, *PAKeM 2000, 3. Int. Conference and Exhibition on The Practical Application of Knowledge Management, Manchester, UK*, April 2000.
10. P. M. Berry and K. L. Myers. Adaptive Process Management: An AI Perspective. In *Towards Adaptive Workflow Systems*, 1998.
11. S. Carlsen. Action Port Model: A Mixed Paradigm Conceptual Workflow Modeling Language. In *3rd IFCIS Conference on cooperative Information systems - CoopIs '98, New York*, 1998.
12. S. Carlsen and H. Jorgensen. Emergent Workflow: The AIS Workware Demonstrator. In *ACM CSCW '98 Conference Workshop: Towards Adaptive Workflow Systems, Seattle*, 1998.
13. E. J. Conklin and W. Weil. Wicked problems: Naming the pain in organizations. White Paper of Group Decision Support Systems, Inc., URL: <http://www.gdss.com/wicked.htm>, 1997.
14. Consulting for Office und Information Management GmbH (COI). URL: <http://www.coi.de/coiupdate/info/infomaterialien.de.asp>.
15. N. Craven and D. Mahling. Goals and Processes: A Task Basis for Projects and Workflows. Technical report, Department of Information Science, University of Pittsburgh, May 1995.
16. M. Daniel and S. Decker *et al.* ERBUS - Towards a Knowledge Management System for Designers. In [5], 1997.
17. Th. Davenport, S.L. Jarvenpaa, and M.C. Beers. Improving knowledge work processes. *Sloan Management Review*, Reprint Series 37(4), Summer, 1996.
18. Y. Han, A. Sheth, and Ch. Bussler. A Taxonomy of Adaptive Workflow Management. In *CSCW-98' Workshop: Towards Adaptive Workflow Systems*, 1998.
19. A. Kidd. The marks are on the knowledge worker. In U. M. Borghoff and R. Pareschi, editors, *Proc. ACM CHI94: Human Factors in Computing Systems, Boston, Mass*, pages 186-191. ACM Press, 1994.

20. O. Kühn and A. Abecker. Corporate memories for knowledge management in industrial practice: Prospects and challenges. In U. M. Borghoff and R. Pareschi, editors, *Information Technology for Knowledge Management*. Springer, 1998.
21. R. T. Marshak. InConcert Workflow. Patricia Seybold's Workgroup Computing Report, [http://www.inconcert.com/press/articles/iar\\_seybold.html](http://www.inconcert.com/press/articles/iar_seybold.html), 1997.
22. K. L. Myers. Towards a Framework for Continuous Planning and Execution. In *AAAI Fall Symposium on Distributed Continual Planning*, 1998.
23. D. O'Leary. Using AI in knowledge management: Knowledge bases and ontologies. *IEEE Intelligent Systems*, May/June 1998.
24. C. Petrie, S. Goldmann, and A. Raquet. Agent-Based Project Management. Technical report, Center for Design Research, Stanford University, 1999.
25. A. Picot and P. Rohrbach. Organisatorische Aspekte von Workflow-Management-Systemen. *Information Management* 1/95, 1995.
26. M. E. Pollack, I. Tsamardinos, and J. F. Horty. Adjustable Autonomy for a Plan Management Agent. In *AAAI Spring Symposium on Adjustable Autonomy*, Stanford, CA, March 1999.
27. H.W.J. Rittel. *Second Generation Design Methods*. 1972.
28. H.W.J. Rittel and M.M. Webber. Dilemmas in a general theory of planning. *Policy Sciences*, 4, 1973.
29. S. B. Shum. Negotiating the construction and reconstruction of organisational memories. *Journal of Universal Computer Science*, 3(8):899-928, 1997.
30. S. Schwarz. Schwach strukturierte Workflows für das Wissensmanagement in Unternehmen. Master's thesis, FB Informatik, Uni Kaiserslautern, August 2000.
31. A. Sheth. From Contemporary Workflow Process Automation to Adaptive and Dynamic Work Activity Coordination and Collaboration. In *IEEE: 8. Int. Workshop on Database and Expert Systems Applications, Toulouse, France*, 1997.
32. I. Tsamardinos, M. E. Pollack, and J. F. Horty. Merging Plans with Quantitative Temporal Constraints, Temporally Extended Actions, and Conditional Branches. In *Proc. 5. Int. Conference on AI Planning Systems, Breckenridge, CO*, April 2000.
33. R. van Kaathoven, M. A. Jeusfeld, M. Staudt, and U. Reimer. Organizational memory supported workflow management. In A.-W. Scheer and M. Nüttgens, editors, *Electronic Business Engineering - 4. Int. Tagung Wirtschaftsinformatik, Saarbrücken, Germany*. Physica Verlag, Heidelberg, 1999.
34. Ch. Wargitsch. WorkBrain: Merging Organizational Memory and Workflow Management Systems. Technical report, Bavarian Research Center for Knowledge-Based Systems (FOR-WISS), 1997.
35. K. Whittingham. OpenWater White Paper. Technical report, IBM Research Division, Zurich Research Laboratory, 1999.
36. K. Whittingham, H. Ludwig, and M. Stolze. An alternative approach to business process support. In *CSCW-98 Workshop: Towards Adaptive Workflow Systems*, 1998.

# Using Conceptual Graphs for Organization Modeling in Workflow Management Systems

Jürgen Klarmann

Institute of Parallel and Distributed High-Performance-Systems (IPVR),  
University of Stuttgart, Breitwiesenstr. 20-22,  
D-70565 Stuttgart, Germany  
klarmann@informatik.uni-stuttgart.de

**Abstract.** Workflow management systems reflect business structures in a separate organizational model and a process model because these models describe different aspects of business structures. The organizational model comprises members of an organization and organizational relationships (organizational structure) whereas the process model contains information about the tasks and their dependencies (process structure). Linking both of these models becomes more and more problematic because organizational models change much more nowadays than they have before and so lead to orphaned references in the process model. Moreover, organizational models should be unknown during process modeling, and equivalent process models should run with different organizational structures. For this, we introduce conceptual graphs for specifying organizational structures in the organizational model and for specifying potential task holders in the process model. We cover organizational knowledge and retrieve it at runtime exploiting the benefits of these knowledge representation technique. With this, it is possible to renounce name referencing and gain more degrees of freedom for the linking process.

## 1 Introduction

Workflow management systems reflect business structures in a separate organizational model and a process model because these models describe different aspects of business structures [1]. The organizational model comprises members of an organization and the organizational relationships (organizational structure) in order to be able to support the overall goal of an organization efficiently. The process model contains information about the tasks that have to be done, their dependencies (process structure) and the way how they are to be executed.

This separation aims to isolate changes in the organization from changes in the processes and vice versa. For example, the transfer of employees from one position in the organization to another does not need to be reflected in the process model, and a modification of a process part does not need to be reflected in the organizational model. Although both models cover independent aspects, they have to be linked up with each other because in the end, the activities has to be performed [2].

However, this act of linking becomes more and more problematic for two reasons:

1. Today, the enterprise environment is characterized in a stronger way by its turbulent behavior and its rapidly changing markets than some years ago [3, 4]. This tendency is caused by more demanding customer requests and economic conditions as well as social, moral and political conditions. For example, a company's division structure has to change more and more often to adapt to new market situations: scopes of duties are restructured and newly assigned to employees and obsolete ones are omitted. Changes in the organizational structure leave organizational models obsolete and cause orphaned references in the process model. This leads to inconsistent workflow specifications. Nowadays, the frequency of change is too high for being able to adapt the process models to the new organizational model manually. Nevertheless, former specified process models should still be executable under these circumstances to reduce the cost of changes.
2. Today, there is a tendency to more autonomous organization forms [5]. Company divisions have more rights in organizing their own structures. For example, a headquarter specifies a process that should be executed in different branches. Each branch has its own organizational structure that again is submitted to changes in the environment. This means that it is necessary to keep own process models for each branch organization even if the process specifies the same task structure. This handling is clumsy and not efficient. There is a need for supporting process executions on different organizational structures.

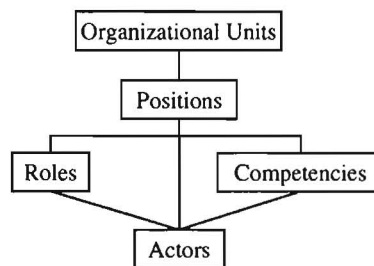
So far, existing approaches for organization modeling are based on singular concepts with pre-defined entities for modeling specific organizational structures. For supporting a more suitable linking between organizational structure and process structure it is necessary to cover organizational knowledge within the organizational model. We apply knowledge management techniques to achieve a more sophisticated linking process meeting the above aspects. We show how this can be done and how this knowledge-based approach for organization modeling can be used by exploiting the former implicit and now explicit knowledge. Additionally, a perpetual learning process improves the expressiveness of the knowledge base and so ensures a continuous corrective procedure within the knowledge management.

In section 2, we examine the problem domain of linking up between organizational model with process model in more detail and illustrate this with the help of a scenario. In section 3, we introduce conceptual graphs for specifying the organizational model as well as the task holder queries in the process model. Conceptual graphs are very suitable for knowledge representation. This knowledge is used for finding an eligible task holder. With this, linking succeeds even for changed or unknown organizational models. With the help of the scenario, we show a modeling as well as a linking and learning process. An assessment of related work is covered in section 4. We finish by giving a conclusion and an outlook in section 5.



## 2 Problem Domain

A process always runs against the background of a specific organizational structure. Traditional organizational models specify the organizational structure in terms of role, position, authority and organizational units [6–10]. According to specific organizational characteristics, existing organizational models differ in details for being able to express these specifics. So, various priorities of company are reflected in the definition and use of organizational elements and their interrelations. For instance, a basic approach for an existing traditional organizational models is shown in figure 1:



**Fig. 1.** Basic Organizational Model

The process model covers information about the tasks that have to be done, their dependencies and the way how they are to be solved. Nevertheless, information about the potential task holder specified in the organizational model has to be tackled, too [2]. This information is used for being able to assign tasks to a task holder.

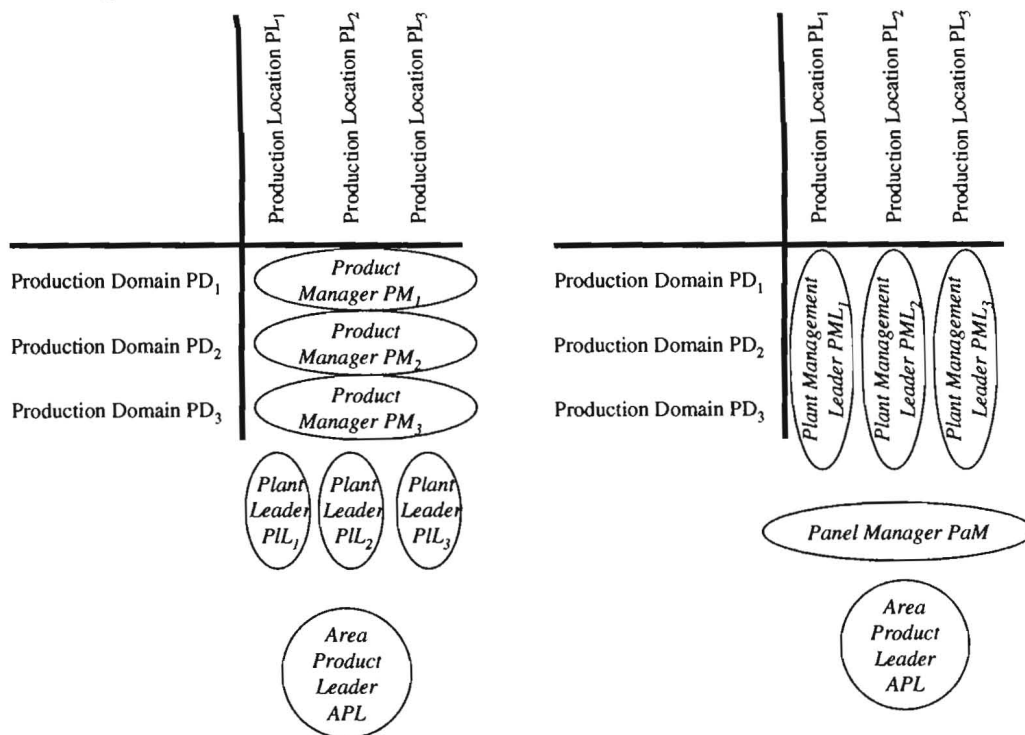
In already existing systems and research approaches, the relationship between the entities in the organizational model and the process model is hard-coded and very tight and is therefore not suitable to handle turbulent environments. The organizational model should not rely on specifying its entities in traditional singular terms of role, group, authority and organizational unit models as found in classical role models like [6, 10]. It should be possible to realize a more flexible detachment between the entities in the organizational model and those in the process model by leaving out pure name referencing and specifying knowledge about process execution in the organizational model.

### Scenario

For illustrating this, we introduce the following scenario (figure 2): An enterprise should be restructured in the way that its branches can be managed more autonomously.

The enterprise has the production domains  $PD_1$ ,  $PD_2$  and  $PD_3$ , and the production locations  $PL_1$ ,  $PL_2$  and  $PL_3$ . For the sake of *simplicity*, we assume that each production domain is situated at each production location. So far, there has been a product manager who was responsible for a production domain, independent of its production locations. With this, rough planning results should have been put into action. Each plant of a production location is headed by a plant leader who is responsible for the operative execution and coordination of the production processes. The overall planning is taken over by an area product leader.

To reduce the coordination effort caused by orthogonal responsibility domains, the company decides to restructure itself in a way that emphasizes more strongly the autonomy of the several production locations. As a result of this, the production manager is abolished. Instead, the competency domain of the plant leader is extended by specifics about the production location (plant management leader). So, a leaner management with more room for autonomous manoeuvre is the result. Furthermore, a panel manager is installed who works in close cooperation with the different plant management leader for coordinating the autonomous branches.



a) Former Organizational Structure

b) Changed Organizational Structure

Fig. 2. Restructuring of an Organization

### Supporting Frequent Change

Restructurings like these have also to be reflected in the organizational model for keeping a specification up to date. Otherwise, the process models would not be executable any more because they would still contain references to former model elements, as for instance to the product manager (see figure 3). Existing workflow management models require a recheck of the process definitions and to adapt successively to the new references as panel management leader or panel manager in the restructured organizational model.

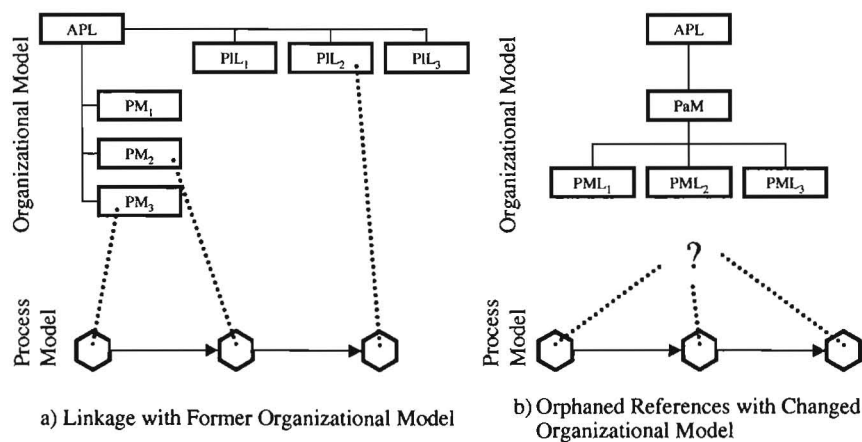


Fig. 3. Linking between Organizational Model and Process Model

The claim of a separate modeling of different aspects that has been originally intended by the separation of organizational model and process model is undermined because of hard-coded references. So, a proper independence of organizational model and process model is not given. This interweaving hampers an adequate behavior in turbulent markets. With change occurring ever so often, a manual adaptation of the process model cannot be done neither efficiently nor sufficiently.

### Supporting Re-Use

The need for a stricter independency of organizational model and process model is also important regarding the global tendency towards self-organizing company branches. For instance, in the future a process should not be executed any more in the head office but instead in a division. However, the process model should be re-used and executed as usual because of cost and quality reasons. For example, the work has to be done in the head office by a product manager or by a plant management leader whereas in the division, it is done by a simple branch manager because of the smaller

division size. It is the aim to be able to model process definitions that can be re-used and executed in different environments. Also in this case, the use of hard-coded references proves to be a handicap. In order to be able to execute a process model on different organizational models, linking up with each other must not be done by referencing organizational model elements but by specifying knowledge about possibilities of process execution in the organizational structure. Thus, the organizational model has to be able to cover more information than purely the name of organizational elements.

### 3 Organization Modeling

In the following, we introduce a knowledge-based approach that makes a redesign unnecessary after processes have changed and to allow for a re-use of process models for different organizational models. We propose an approach where the organization modeling in workflow management systems can be done independently of the process modeling. We achieve this by not considering the elements of the organizational model as atomic entities any more but instead as complex structures in an overall context. That means that we do not provide a pure name referencing. In our approach, the process model contains a content description of the executable tasks. So, potential task holders are defined by the characteristics of the task and, with this, are independent of a concrete organizational form.

In the organizational model, it is necessary to cover knowledge about the task characteristics that a potential task holder needs to possess for being able to take over that task. In principal, this knowledge is already present: For instance, a department chief knows from experience how to delegate tasks to his employees optimally concerning capacity, qualification, authority and so on. So far, this knowledge exists only implicit in his mind and is not explicitly specified. In some companies, it even exists as explicit profile specifications of employees, but it is not suitable for automatic workflow task assignment. It is necessary to develop an organizational model that is able to cover and retrieve explicitly this former implicit knowledge.

In order to link up the two models, the task characteristics described in the process model are compared to the described characteristics of the task holders in the organizational model. The description is specified in almost natural language format. We achieve independency between organizational model and process model by no more specifying the *who* of required or offered task holders. Instead, we specify the *what* that has to be performed.

If there is a counterpart in the organizational model to the characteristics described in the process model, the linking process succeeds. Otherwise, two cases can occur:

1. No eligible task holder can be found because there is no task holder that can fulfill the specified characteristics. This problem is system immanent and has to be solved ad hoc.
2. No eligible task holder can be found although there is someone who could fulfill the required characteristics. This case occurs because of the natural-language based specification of the task characteristics in the process model: Another specification was used than in the organization model.

For the second case, our approach offers the possibility of an evolutionary increase of the knowledge base: A continuous corrective procedure of knowledge acquisition (learning) can be initiated. With this, the task holder description included in the process model will be inserted in the organizational model and the query handling will succeed in future cases.

### 3.1 Organization Modeling with Conceptual Graphs

We use *conceptual graphs* for specifying task holder characteristics in the organizational model and task holder requirements in the process model. Conceptual graphs are a well-known method for knowledge representation [11]. They allow for a specification that follows human mind structures. They also have been developed to model the semantics of natural language. The semantics of a conceptual graph can be defined through mapping to a first order predicate formula. We use conceptual graphs for capturing knowledge about task holders in the organizational model as well as for specifying the request for a potential task holder in the process model.

We now briefly describe a conceptual graph. A more formal and detailed definition can be found in [12].

A conceptual graph is a finite, connected, directed bipartite graph. The nodes of the graph are either *concept* nodes or *relation* nodes. In our approach, a concept node represents an organizational element type. A relation node represents the kind of relationship that is established between concepts. A conceptual graph represents a type specification that stands in relation to other type specifications.

In our case, a concept node represents a concrete or abstract object of the organizational structure. Referring to the introduced scenario, an example for a concrete concept is a task holder or a production location including derived instances (a concrete person as instance for the concept task holder and  $PL_1$  as instance for the concept production location). An example for an abstract concept is a plant management leader or a production domain with their instances  $PML_1$  and  $PD_1$  that have no physical equivalent. A relation expresses a specific relationship between organizational elements. In the visual representations, concept nodes are specified in the following as rectangles (alternatively surrounded by square brackets) whereas relation nodes are pictured as round ellipses. Concept instances are written within braces.

To illustrate the visual representation of a conceptual graph in our case, we describe the changed organizational model of the scenario mentioned above in figure 4. The natural language interpretation of this graph can be formulated as "A plant management leader called  $PML_3$  is responsible for the production domains  $PD_1$ ,  $PD_2$ , and  $PD_3$  as well as for the production location  $PL_3$ . He is a member of panel P. Panel Manager PaM is head of panel P whereas the area product leader APL is superior to PaM." This is explained by the concepts "PRODUCTION DOMAIN", "PRODUCTION LOCATION", "PLANT MANAGEMENT LEADER", "PANEL", "PANEL MANAGER" and "AREA PRODUCT LEADER" and by the relations "IS RESPONSIBLE", "IS MEMBER OF", "IS HEAD OF" and "IS SUPERIOR TO". With this, it is possible to

refer to a plant management leader not only by declaring his name but also by explaining in terms of his environment.

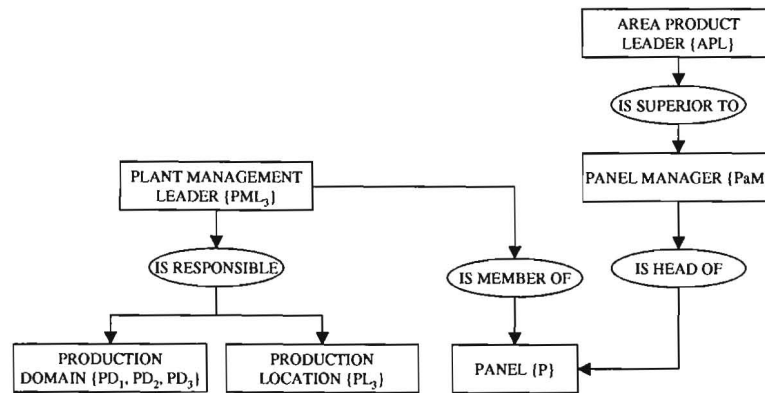


Fig. 4. Visual Representation of a Conceptual Graph Describing a Plant Management Leader

A concept node contains two parts: a concept type and a list of instances. For instance, the concept type of the concept “[PLANT MANAGEMENT LEADER]” in figure 4 is “PLANT MANAGEMENT LEADER” and has the instance “PML<sub>3</sub>”. In our approach, we use concept types for modeling the different organizational structure types.

All organizational elements of other approaches such as role, position, competency and even authority can be described as concept types. Also, new organizational structure types can be defined. With this, we embrace the expressiveness of all existing approaches. Additionally, it is possible to specify any connection types between organizational elements.

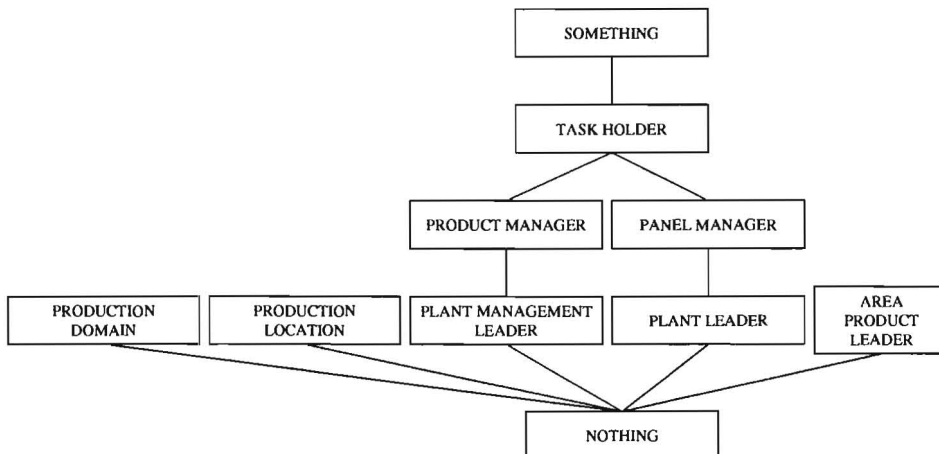
For achieving a platform of a common understanding, concepts and relations have to be well-defined. The use of ontologies for describing important concepts and the relationships between these concepts is therefore essential [13]. For instance, [14] presents a generally applicable ontology of business enterprises. It can be seen as a base for our specification with conceptual graphs and can be used for determining a basic vocabulary with a well-defined meaning for specifying the organizational model.

Concepts are set in relation to each other within a concept hierarchy. This hierarchy expresses specialization. “SOMETHING” is a pre-defined type that is at the top of any concept hierarchy. So, any concept type is derivable. For more details concerning conceptual graphs ontologies, see [15].

In our approach, we can use it to express compatibilities between organizational structure types. The concept hierarchy also contains concepts that are not part of an actual organization form anymore. Because of that, obsolete requests can be handled. These concept nodes are equal to the other ones, they differ only in not having instances. They serve as entrance points for navigating in the concept hierarchy.

Analogously to the concept hierarchy, there is a relation hierarchy that allows for specifying specializations between relations. This aspect will not be discussed here in more detail.

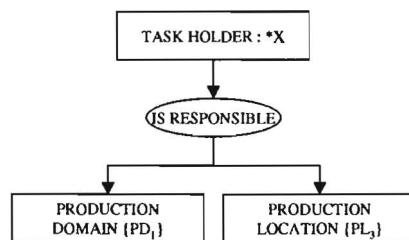
Figure 5 shows an excerpt of the concept hierarchy for a production scenario:



**Fig. 5.** Concept Hierarchy Describing Specialization Relations in the Organization

Whereas in the organizational model, conceptual graphs are used to specify task holder characteristics, in the process model, they are used to specify a query for a required task holder.

To illustrate this, we consider once more our scenario: In the process model, it is searched for potential task holders for several production domains and production locations. One of such specifications could be “a task holder who is responsible for production domain  $PD_1$  and for production location  $PL_3$ ”. This statement can be translated into a conceptual graph whose visual representation is shown in figure 6. The symbol “\*” denotes a generic object that will match with any other object. For more specification details of conceptual graphs, see [12].



**Fig. 6.** A Conceptual Graph Picturing a Query

### 3.2 Linking Policy with Conceptual Graphs

After having presented the organization modeling with help of conceptual graphs, we show how this can be used for assigning task holders by exploiting the covered knowledge.

For matching an offered conceptual graph and a required conceptual graph, a type conformity between conceptual graphs has to be defined [16]. In brief, two conceptual graphs are type conform if their node sets and relation sets can be mapped injectively to each other while keeping their structures. Extended type conformity uses additional information about type hierarchy and relation hierarchy.

To illustrate type conformity, we reconsider our scenario again. The query conceptual graph depicted in figure 6 is compared to the conceptual graph of the organizational model depicted in figure 4. This query will match because the query conceptual graph is extended type conform to the conceptual graph of the knowledge-base. That means that they can be mapped injectively to each other while keeping their structures when we consider that the type “PLANT MANAGEMENT LEADER” is a specialization of “TASK HOLDER”. With this, the product management leader  $PML_3$  can be found as task holder.

Conceptual graphs are not only useful for expressing the characteristics of potential task holders; they can support a correct assignment even if obsolete organizational model elements are used. For instance, a further process model contains a query for an obsolete “product manager (who is responsible for production domain  $PD_1$  and for production location  $PL_3$ )”. Since the concept type “PLANT MANAGEMENT LEADER” is a specialization of the concept type “PRODUCT MANAGER”, extended type conformity is given and the plant management leader  $PML_3$  can be found. That way, we achieve an immense expressiveness: No corset in form of a restricting meta model dictates the use of predefined model elements. The assignment at runtime succeeds because knowledge about the task descriptions is sufficiently exploited. The underlying ontology with its well-defined vocabulary and meaning [14] ensures that the same characteristics are specified in both the organizational model and the process model.

As an example for a learning process let us consider the query for “a task holder who coordinates the production location  $PL_3$ ”. Figure 7 shows the visual representation of the corresponding conceptual graph. We assume that “COORDINATES” is a pre-defined relation.

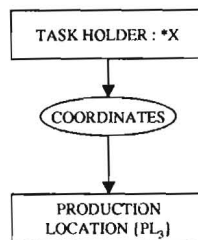


Fig. 7. A Further Conceptual Graph Picturing a Query



This query cannot be resolved because there is no extended type conformity between the conceptual graph picturing a query and the conceptual graph representing the organizational structure. Intuitively, it seems clear that only the Panel Manager PaM could be assigned for this task. He is not found because this aspect has not been covered in the knowledge base so far. If it is consensus, that this has been a query for Panel Manager PaM, this information can be added to the organizational model. For that, the query conceptual graph is inserted in the conceptual graph representing the organizational structure. The visual presentation of the extended conceptual graph is shown in figure 8. After having made this extension the query will match next time.

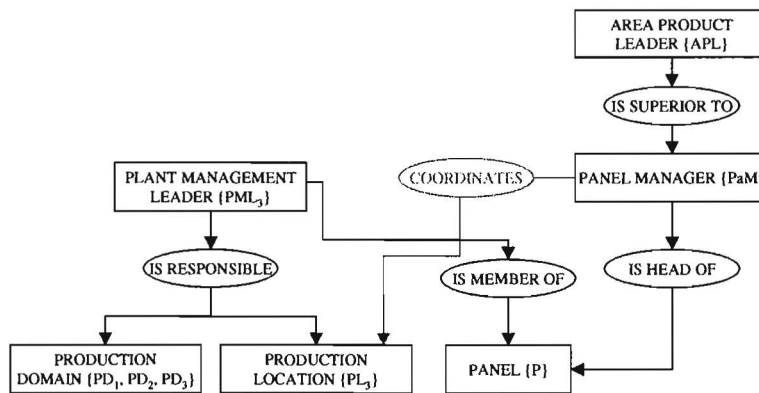


Fig. 8. Enhanced Conceptual Graph after Having Learned

## 4 Related Work

It is generally accepted that there is a need for providing a flexible execution mechanism in the domain of workflow management [17]. Besides the need to support change in the organizational model that this paper deals with, there is a crucial demand for being able to support the change of workflow models and to allow for flexible control and data flow. Work which supports workflow models uses versioning to control changes and to ensure a consistent propagation of model changes to running instances [18, 19]. Concerning flexible control and data flow execution, descriptive modeling constructs like in [20], and flexible execution mechanisms like late binding of sub-workflows [21] have been developed on the one hand. On the other hand, controlled adaptations of running workflow instances have been examined [22].

Research on change of the organizational models has revealed that traditional workflow management systems (for instance InConcert [23] and COSA [24]) are not capable of addressing the requirements of an organization independent linking. Their assignment of potential task holders to processes is based on referencing names of organizational elements that hampers a more flexible coupling between organizational

model and process model. [25] provide a more flexible assignment between organizational model and process model in specifying agents that return a reference to potential task holders. With this, it is possible to express more complex assignment rules. Nevertheless, their approach is based on name referencing and does not cover organizational information.

Work in modeling the organizational aspect is done by [7, 8]. They extend in their organization meta model the basic approach in [6] by introducing further organizational elements. [8] introduces new elements as “organization resource” whereas [7] includes explicitly the substitute rule in his meta model. This allows them to define a more detailed organizational model covering more aspects which results in more suitable assignments. Their meta models allow to derive all organizational elements that they have foreseen. This is useful for many cases but not generic enough to define any organizational structures.

[26] has recognized that there is not only the need for a powerful organizational model but also for a powerful meta model with which to arrive at more flexibility in organization modeling. He introduces a generic meta model that leaves out organizational specific elements and so allows to define any organizational model. His focus lies on generality and less on the treatment of structural change.

Similar to our approach, [27–29] allow for more flexibility in the workflow domain by using knowledge-based techniques. Organizational knowledge is covered in order to provide an improved decision support during different process stages. Hence, their approaches are mainly based on the use of ontologies [14, 30, 31]. They are able to describe precisely relevant issues with their interrelations and gain a common understanding. As we do, they exploit the additionally captured knowledge for making process mapping more sophisticated. The key feature of these approaches is the use of a well-defined specification that includes a common understanding. Though they do not offer the possibility to outline task holders in a query expressed in everyday language neither they present a way to handle expressions which are so far unknown. Furthermore, simple ontologies do not offer the resolution possibilities as conceptual graphs do because of their closeness to predicate calculus [11].

Versioning approaches [32] deal with organizational restructurings as well. They adapt assignment policies to the changed organizational model by focusing on consistency preservation. Likewise, they cover organizational information in the process model and are based on name referencing.

## 5 Conclusion and Outlook

In this paper we have introduced conceptual graphs for specifying task holder characteristics in the organizational model and task holder requirements in the process model. With this, organization modeling in workflow management systems can be performed independently of process modeling.

We have motivated that there is a need for a stricter detachment between organizational model and process model: On the one hand, organizational structures change more and more often than they did before. After having changed they leave orphaned references in the process model because they refer to organizational elements by names. Nowadays, the frequency of change is too high for being able to adapt process models to the new organizational model manually. On the other hand, the tendency towards self-organizing company branches increases. Organization branches can build up and handle organizational structures more and more autonomously. Because of name references to organizational elements in the process models, each branch requires to keep an own process model even if the process specifies the same task structure. This becomes very inefficient; instead, a process model should be able to be executed in different organization branches. Generally, we have seen that name referencing hampers the linking between process model and organizational model and there is a need for a stricter detachment and an alternative linking method.

We have shown how we can achieve this by using conceptual graphs. With conceptual graphs, we are able to make intuitive descriptions in a natural-language based way and to consider organizational model elements not as atomic entities any more but instead as complex structures embedded in an overall context. In the organizational model, we use this for specifying a knowledge base that covers information about the characteristics of the task holders. In the process model, we use this for specifying a query for a potential task holder by describing the task requirements rather than simply the task holder's name. With this, we achieve independency of a concrete organization form.

We have presented how our approach enables the assignment between organizational model and process models. Furthermore, we have presented, how a continuous corrective procedure can occur. We have described some scenarios and have shown how we are able to deal with the identified requirements by applying the approach to the introduced scenarios.

To demonstrate our concepts, we are about to develop a prototype that uses conceptual graphs for the specification of the organizational model. In order to follow up this aim, we have to extend the commercial workflow management system HP Changengine [33] by our own organizational component. This allows us to describe the organizational elements in the way we have outlined in the course of this paper and to adapt the assignment component. Changengine itself offers certain interfaces which are appropriate for this purpose.

Because we cannot directly specify roles via conceptual graphs in Changengine, we use the names of these roles as identifiers for the corresponding graphs, which themselves will be stored in a suitable database. As a straightforward means for generating these non-ambiguous identifiers we use the linear notation of conceptual graphs [11]. By proceeding like this, the extended assignment component will be able to resolve the role name and to match the requested conceptual graph with the one provided.

## References

1. S. Jablonski, C. Bußler: Workflow Management. Modeling Concepts, Architecture and Implementation. International Thomson Computer Press, September 1996.
2. C. Bußler, S. Jablonski: An Approach to Integrate Workflow Modeling and Organization Modeling in an Enterprise. In: Proceedings of the 3<sup>rd</sup> IEEE workshop on Enabling Technologies: Infrastructure for Collaborative Enterprises (WET ICE), Morgantown, West Virginia, USA, 1994.
3. R. Wigand, A. Picot, R. Reichwald: Information, Organization and Management: Expanding Markets and Corporate Boundaries. John Wiley & Sons, Ltd., 1997.
4. E. Westkämper, H.-H. Wiendahl, P. Balve: Dezentralisierung und Autonomie in der Produktion (in German). In: ZWF 93 (1998) 9, Hanser-Verlag, 1998.
5. G. Reinhart: Vom Wandel der Zeit: Wandel als Chance für unsere Unternehmen im globalen Wettbewerb (in German). In: ZWF 94 (1999) 1-2, Hanser-Verlag, 1999.
6. W. Rupietta: Organization and Role Models for Workflow Processes. In: Peter Lawrence (Eds.): Workflow Handbook 1997, John Wiley & Sons Ltd, 1997.
7. J. Galler: Metamodelle des Workflow-Managements (in German). Veröffentlichung des Instituts für Wirtschaftsinformatik, Heft 121, Universität des Saarlandes, 1995.
8. H. Heilmann: Die Integration der Aufbauorganisation in Workflow-Management-Systeme: In: H. Heilmann, L. Roithmayr (Eds.): Information Engineering. Wirtschaftsinformatik im Schnittpunkt von Wirtschafts-, Sozial- und Ingenieurwissenschaften (in German), R. Oldenbourg Verlag München, Wien, 1996.
9. CommonKADS W. Post, B. Wielinga, R. de Hoog, G. Schreiber: Organizational Modeling in CommonKADS: The Emergency Medical Service. In: IEEE Expert 12(6), 1997.
10. R. Hoog, B. Benus, C. Metselaar, M. Vogler, W. Menezes: Organisation Model: Model Definition Document. Technical Report, University of Amsterdam, KAD-SII/M6/UvA/041/3.0, Netherlands, 1994.
11. J. F. Sowa: Conceptual Structures, information processing mind and machine. Addison-Wesley Publishing Company, 1984.
12. J. F. Sowa: Knowledge Representation: Logical, Philosophical, and Computational Foundations, Brooks Cole Publishing Co., Pacific Grove, USA, 2000.
13. M. Uschold, M. Gruninger: Ontologies: Principles, Methods and Applications, The Knowledge Engineering Review, 13(1), 1998.
14. M. Uschold, M. King, S. Moralee, Y. Zorgios: The Enterprise Ontology. The Knowledge Engineering Review, Vol. 13, Special Issue on Putting Ontologies to Use (Eds. Mike Uschold and Austin Tate), 1998.
15. A. Puder, S. Markwitz, F. Gudermann, K. Geihs: AI-based Trading in Open Distributed Environments. In 3<sup>rd</sup> International IFIP TC6 Conference on Open Distributed Processing (ICODP'95), Brisbane, Australia. Chapman and Hall. 20-24 February 1995.
16. A. Puder: Type systems for the trading of services in open distributed environments. (in German) Ph.D. Thesis, University of Frankfurt, 1996/97.
17. P. Heintz, S. Horn, S. Jablonski, J. Neeb, K. Stein, M. Teschke: A Comprehensive Approach to Flexibility in Workflow Management Systems. In: Proceedings of the ACM 1999 Conference on Work Activities Coordination and Collaboration (WACC'99), San Francisco, California, USA, 1999.
18. M. Kradolfer, A. Geppert: Dynamic Workflow Schema Evolution Based on Workflow Type Versioning and Workflow Migration. In: Proceedings of the Fourth International Conference on Cooperative Information Systems CoopIS'99, Edinburgh, Scotland, September 1999.

19. G. Joeris, O. Herzog: Managing Evolving Workflow Specifications. In: Proceedings of the Third International Conference on Cooperative Information Systems CoopIS'98, New York, USA, August 1998.
20. S. Jablonski: MOBILE: A Modular Workflow Model and Architecture. Proceedings of the Fourth International Working conference on Dynamic Modelling and Information Systems, Noordwijkerhout, Netherlands, September 1994.
21. J. Hagemeyer, T. Herrmann, K. Just-Hahn; R. Striemer: Flexibilität bei Workflow-Management-Systemen (in German). In: Software-Ergonomie '97: Usability Engineering: Integration von Mensch - Computer - Interaktion und Software-Entwicklung. Stuttgart, Teubner-Verlag, 1997.
22. R. Siebert: An Open Architecture For Adaptive Workflow Management Systems. In: Transactions of the SDPS: Journal of Integrated Design and Process Science. Society for Design and Process Science, Austin, Texas, USA, 1999.
23. TIBCO: Enterprise Business Integration With TIB/InConcert. A Technical Overview. Feb. 1999.
24. LEY: COSA Workflow 2.0 Product Specification, 1999.
25. C. Bußler, S. Jablonski : Policy Resolution for Workflow Management Systems. In: Proceedings of the Hawaii International Conference on System Sciences 28, Maui, Hawaii, January 1995.
26. C. Bußler: Organisationsverwaltung in Workflow-Management-Systemen (in German). Deutsche Universitäts-Verlag, 1998.
27. B. Dellen, F. Maurer, G. Pews: Knowledge- based Techniques to Increase the Flexibility of Workflow Management. Data and Knowledge Engineering, North-Holland, 1997.
28. J. Stader, J. Moore, P. Chung, I. McBriar, M. Ravinranathan, A. Macintosh: Applying Intelligent Workflow Management in the Chemicals Industries. In: Layna Fischer (Eds.): Workflow Handbook 2001, Future Strategies Inc., 2000.
29. P. Jarvis, J. Stader, A. Macintosh, J. Moore, and P. Chung. 1999: What Right Do You Have to Do That? Infusing Adaptive Workflow Technology with Knowledge about the Organisational and Authority Context of a Task. In: Proceedings of the First International Conference on Enterprise Information Systems (ICEIS-99), Setubal, Portugal, 1999.
30. J. Stader, A. Macintosh: Capability Modelling and Knowledge Management. In: Applications and Innovations in Expert Systems VII, Proceedings of ES 99 the 19th International Conference of the BCS Specialist Group on Knowledge-Based Systems and Applied Artificial Intelligence, Cambridge, December, 1999.
31. J. Moore, J. Stader, P. Chung, P. Jarvis, A. Macintosh: Ontologies to Support the Management of New Product Development in the Chemical Process Industries. In: Proceedings of the International Conference on Engineering Design (ICED 99), Munich, Germany, 1999.
32. C. Bußler, S. Jablonski: Datenbankunterstützung für Workflow Management (in German). In: S. Jablonski (Eds.): Database Support for open Workflow Management Systems. Arbeitsbericht des Instituts für mathematische Maschinen und Datenverarbeitung (Informatik), Universität Erlangen, Nr. 5, Band 29, Mai 1996.
33. HP Changengine, Technical Reference Guide. Edition 4.5, 2000.

19. G. Joeris, O. Herzog: Managing Evolving Workflow Specifications. In: Proceedings of the Third International Conference on Cooperative Information Systems CoopIS'98, New York, USA, August 1998.
20. S. Jablonski: MOBILE: A Modular Workflow Model and Architecture. Proceedings of the Fourth International Working conference on Dynamic Modelling and Information Systems, Noordwijkerhout, Netherlands, September 1994.
21. J. Hagemeyer, T. Herrmann, K. Just-Hahn; R. Striemer: Flexibilität bei Workflow-Management-Systemen (in German). In: Software-Ergonomie '97: Usability Engineering: Integration von Mensch - Computer - Interaktion und Software-Entwicklung. Stuttgart, Teubner-Verlag, 1997.
22. R. Siebert: An Open Architecture For Adaptive Workflow Management Systems. In: Transactions of the SDPS: Journal of Integrated Design and Process Science. Society for Design and Process Science, Austin, Texas, USA, 1999.
23. TIBCO: Enterprise Business Integration With TIB/InConcert. A Technical Overview. Feb. 1999.
24. LEY: COSA Workflow 2.0 Product Specification, 1999.
25. C. Bußler, S. Jablonski : Policy Resolution for Workflow Management Systems. In: Proceedings of the Hawaii International Conference on System Sciences 28, Maui, Hawaii, January 1995.
26. C. Bußler: Organisationsverwaltung in Workflow-Management-Systemen (in German). Deutsche Universitäts-Verlag, 1998.
27. B. Dellen, F. Maurer, G. Pews: Knowledge- based Techniques to Increase the Flexibility of Workflow Management. Data and Knowledge Engineering, North-Holland, 1997.
28. J. Stader, J. Moore, P. Chung, I. McBriar, M. Ravinranathan, A. Macintosh: Applying Intelligent Workflow Management in the Chemicals Industries. In: Layna Fischer (Eds.): Workflow Handbook 2001, Future Strategies Inc., 2000.
29. P. Jarvis, J. Stader, A. Macintosh, J. Moore, and P. Chung. 1999: What Right Do You Have to Do That? Infusing Adaptive Workflow Technology with Knowledge about the Organisational and Authority Context of a Task. In: Proceedings of the First International Conference on Enterprise Information Systems (ICEIS-99), Setubal, Portugal, 1999.
30. J. Stader, A. Macintosh: Capability Modelling and Knowledge Management. In: Applications and Innovations in Expert Systems VII, Proceedings of ES 99 the 19th International Conference of the BCS Specialist Group on Knowledge-Based Systems and Applied Artificial Intelligence, Cambridge, December, 1999.
31. J. Moore, J. Stader, P. Chung, P. Jarvis, A. Macintosh: Ontologies to Support the Management of New Product Development in the Chemical Process Industries. In: Proceedings of the International Conference on Engineering Design (ICED 99), Munich, Germany, 1999.
32. C. Bußler, S. Jablonski: Datenbankunterstützung für Workflow Management (in German). In: S. Jablonski (Eds.): Database Support for open Workflow Management Systems. Arbeitsbericht des Instituts für mathematische Maschinen und Datenverarbeitung (Informatik), Universität Erlangen, Nr. 5, Band 29, Mai 1996.
33. HP Changengine, Technical Reference Guide. Edition 4.5, 2000.

# Workflow Management in the Light of Emerging Collaborative Applications

Ulrich Hasenkamp<sup>1</sup>, Wolfgang Hilpert<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universität Marburg, Institut für Wirtschaftsinformatik,  
35032 Marburg, Germany  
hasenkamp@wiwi.uni-marburg.de

<sup>2</sup> Lotus Development Corporation, Knowledge Management Products Group,  
One Rogers Street, Cambridge, MA 02142-1245, USA  
wolfgang\_hilpert@lotus.com

**Abstract.** The authors' intention is to revisit workflow management (as an academic field and a practical tool) and to consider different integration paths with advanced collaborative information systems, e.g. knowledge management, shared workspaces, distance learning, and synchronous solutions.

The focus of installed workflow management solutions is generally on well structured processes in corporate environments. Advances in the supporting technology as well as in related collaborative applications open up opportunities to extend workflow management into less structured processes and to leverage the benefits of both the workflow management system and the related collaborative system.

The discussion of these topics cannot be isolated from technical aspects. Nevertheless does this paper focus on the strategic level.

## 1 Introduction

Workflow management has evolved from an experimental field of computer science to a productivity tool used in many companies. Workflow functionality for the most heavily used and well structured business processes has become an integral part of ERP systems and major transaction processing systems (arrow I in fig. 1). There are also special workflow management systems in the market that support less frequent or weaker structured processes as well. Most of them are designed as extensions or enhancements of other systems, e.g. groupware, office suites, or document management systems.

While there is no generally accepted common standard for workflow management the individual systems do not cooperate with their counterparts in other organizations, and often they even leave a lot to be desired when linking into the IT-environment of their own organization.

The most promising approach for a general-purpose workflow management system seems to be based on a groupware infrastructure. Since this is also the ideal platform for other forms of collaboration it is worth while examining the similarities, common

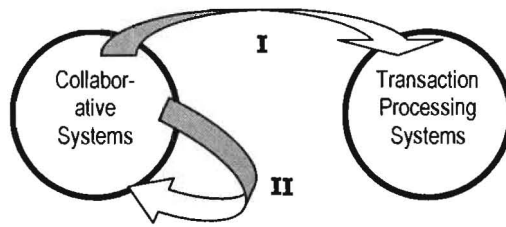


Fig. 1. Workflow Management in Transaction Processing and Collaborative Systems

requirements and ties of workflow management to some of the emerging advanced collaborative applications.

This paper is organized in 7 chapters. Chapter 2 summarizes the evolution and the state of the art of workflow management. In chapter 3 we explain the relevant emerging technologies (systems and applications). Chapters 4 and 5 put workflow management in perspective with the advanced collaborative applications. The following chapter 6 focuses on major research topics, and the final chapter provides an outlook.

## 2 Evolution and State of the Art of Workflow Management

Workflow management is an approach to using computer networks for implementing/supporting business processes that are typically involving multiple persons in an organization.

In the early days of data processing the computing power helped speed up the execution of algorithms and relieve the individual of the tedious repetition of tasks. With the introduction of powerful operating systems and teleprocessing systems it became possible to support more than one workplace with the same application system. A modern application system will support a business process as a whole or at least the major part of it.

But this is true in general only for the most important - will say: most often executed - processes. In most information systems the logic of collaboration is represented as part of the application code. The development is costly, maintenance is difficult. Therefore only the major business processes can be automated. A large number of less often invoked procedures however have to be controlled manually. Individuals will frequently use computers to execute partial tasks (processing and communication), but the process as a whole is not represented in the application system. This results in high costs for the individual process because human labor is tied into administrative and control tasks rather than being used for problem solving. It can also lead to more error prone and less reliable processes.

Workflow management systems have been designed to overcome this unsatisfactory situation. They provide a process modeling tool and a process engine that allow to include a variety of processes in an integrated environment. The types of processes are not limited to the highly repetitive but can also include the less often invoked processes. This is achieved by an infrastructure for modeling and running processes that relieves the application code from the workflow logic.



While workflow management systems have made their way into most every major company's information systems portfolio, they are still far from being mature as they are often not fully integrated with the other application systems and in most cases not integrated across the companies' boundaries. This in turn seems to have limited the broader adoption of workflow that many workflow vendors had anticipated. Recent developments in information and communication systems technology can potentially help advance workflow management significantly.

### **3 Relevant Collaborative Applications and Information System Technologies**

Workflow management is but one aspect of using computers and networks to support collaboration among clerical workers. Computer Supported Cooperative Work (CSCW) is the term used to describe all aspects of collaboration, including synchronous and asynchronous forms of supporting a team by information and communication technology. Recently some innovations have found their way into the business world that bear a potential for synergies with workflow management (arrow II in fig. 1). *Among others, the most relevant solutions are knowledge management, platforms for integration of the World Wide Web, new approaches to distance learning, and enhancing collaboration by synchronous solutions.*

#### **3.1 Knowledge Management**

Managing the corporate knowledge is the strategic focal point of information and communication technology and is therefore a critical success factor for IT and the whole enterprise. Knowledge management includes several building blocks as depicted e.g. in [14] with emphasis on implicit and intangible knowledge. The collection and representation of these and other forms of knowledge, however, cannot be left to manual processes, but must be automated in order to be effective in a real world environment. "Traditional Organization Theory and Groupware [...] do not provide any cooperative knowledge processing technology" [6, pp. 11 f.].

Only recently have some development projects addressed this deficit, like Raven which was the name of a development project that has a focus on automatic discovery of knowledge in an organization [8]. The first product to emerge from the project now called the Knowledge Discovery System is the Lotus K-Station [9].

#### **3.2 Shared Workspaces**

Sharing of workspaces as platform for collaboration usually means a web-based solution. The workspace is – in contrast to its name – an active component that offers different services for supporting teamwork.

QuickPlace [15] is an example of a self-service web tool for *team collaboration*. It enables the creation of a team workspace on the web – instantly. Teams use Quick-

Place to share and organize ideas, content and tasks around any project or ad hoc initiative. Only simple workflow components are incorporated.

### 3.3 Distance Learning

Advances in relevant technologies have put a lot of attention to learning in business. Some authors even define knowledge management as the management of organizational learning. Planned (and effective) learning should make use of a workflow approach to help learners and teachers, but in practice there is no integration between the tools.

LearningSpace [10] may serve as an example of a web based team support tool.

### 3.4 Synchronous Solutions

The approaches mentioned so far are primarily made for asynchronous collaboration. However, as the example of semi-structured and collaborative processes shows (cf. fig. 2), synchronous interactions can play an important role in business processes. Mechanisms like chatrooms or desktop videoconferences are readily available but usually not integrated into business solutions. The combination of workflow management and synchronous communication solutions, like Lotus Sametime [16] or Microsoft Netmeeting [19].

## 4 Workflow Functionality in Advanced Collaborative Applications

Workflow management targets at improving the collaboration of clerical workers to fulfill a certain business task. Improvements can be achieved in different areas, like quality of service, reliability, turnaround time, cost of labor, auditability, etc. The contributions of workflow management to achieving these goals are well recognized in basic administrative/operational application systems, with a focus on highly struc-

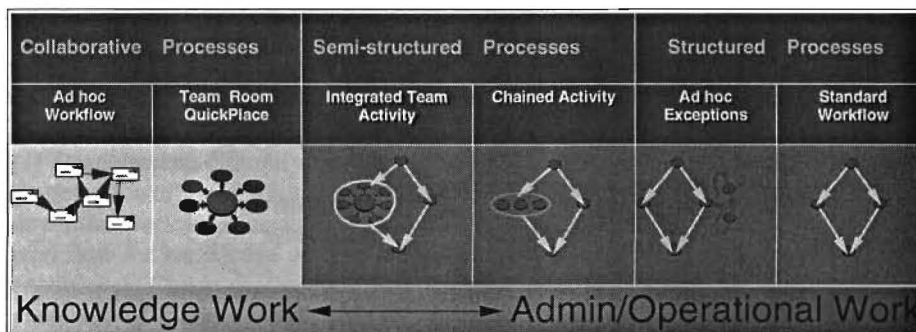


Fig. 2. Workflow Continuum

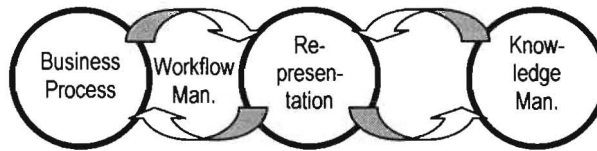


Fig. 3. Representation as mediator

tured processes (cf. fig. 2 - the right end of the workflow continuum). There is no reason, however, to limit the use of workflow management to the mainstream applications. On the one hand, some of the managerial tasks can be structured as well. On the other hand, workflow management can be applied to processes that are not structured originally - the structure can in fact be generated or implemented by use of the workflow idea, as depicted in fig. 2 by the *ad hoc* workflow on the left end.

Knowledge management is a key factor for competitiveness at the beginning of the 21st century. A successful firm applies information technology to make the know how and the experience of individuals and teams available to others, to learn from previous projects, and to identify and spread knowledge systematically. Workflow management can obviously help to distribute knowledge in an organization in a more consistent, repeatable and reliable fashion. But it can also help in identifying knowledge, namely process knowledge. Kouolouloulos calls workflow software "the 'how' of knowledge management [7]. Whenever a workflow management system is used for the execution of collaborative tasks, the processes can be revisited and analyzed.

Knowledge management aims at finding specific information about people, places or things. A prerequisite for finding something is a form of representation that allows a search. Any business process that has been executed using a workflow management system has produced some specific form of representation that is suitable for subsequent knowledge management processes (fig. 3).

Workflow and knowledge management can be thought of as being symbiotically related to each other: Workflow management can support knowledge management to turn knowledge into action(able business processes), while knowledge management can leverage workflow management to gather information of past action and turn it into knowledge. Staab and Schnurr [17] give some sample scenarios of the integration of knowledge and business processes.

Workflow management can also help disperse the knowledge in an organization if a *push*-approach is used. The distribution of knowledge can be implemented in a workflow management system just like any other business process (fig. 4).

A third aspect of how workflow management can enrich knowledge management is based on the organization model that is necessary for either one of the approaches.

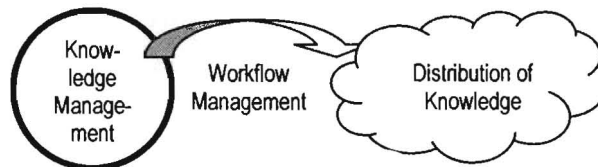
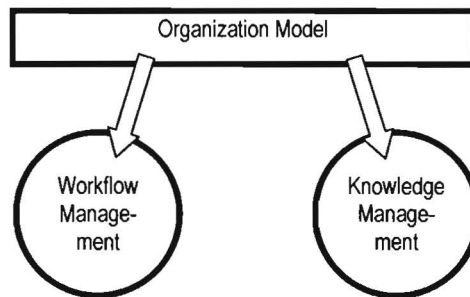


Fig. 4. Workflow Management for the Distribution of Knowledge



**Fig. 5.** Common organization model

Building the workflow definitions on an abstract organization model rather than on concrete names of actors is a prerequisite for a flexible and realistic system. Just about the same organization model is useful in identifying existing process knowledge in an organization (fig. 5).

A more theoretical approach to combining workflow management and knowledge management is based on Nonaka's spiral model of knowledge creation: organizational knowledge reaches higher levels by spiral movements between explicit and tacit knowledge as well as between socialisation, internalization, combination and externalization [13]. If this frequently cited model is relevant then a workflow approach to the spiral process should be considered.

A practical example for the combination of process support and knowledge management is given by Bach et al. [2, pp. 136 f.]. They describe a computer aided selling system of an investment group which starts out with a browser based knowledge base that is extended by transaction capabilities and leads to broad support of marketing and service processes.

In this chapter we have so far seen that workflow management has a potential for enhancing knowledge management. Yet there are more possible benefits, namely by adding workflow functionality to new shared workspaces. A system like QuickPlace (Lotus), BSCW (GMD) or SharePoint (Microsoft) provides a problem-solving platform for teams, with a focus on a team-room metaphor. Processes involving several team-members can be improved by workflow functionality provided by the system. Of course, the philosophy of a shared workspace is to provide a simple, easy-to-use interface which might conflict with sophisticated workflow functions.

#### **Recommendations to:**

*(1) Development:* Simplify the user interface / create user interface that allows integration of workflow solutions in other collaborative applications. Scale up / scale down the workflow functionality to the expectations of other systems (e.g. adaptive workflow for knowledge workers with a simple representation of parallelism, simple conditions). Check applications like K-station and QuickPlace for opportunities to make use of workflow functionality (disperse knowledge, implement simple workflows for team work).

(2) *Customers (IT-management)*: Plan a portfolio of collaborative tools, decide on the prevailing user interface (portal).

(3) *Management (LoB)*: Incorporate workflow elements in collaborative applications, where appropriate.

## 5 Enhancing Workflows by Advanced Collaborative Applications

In the previous chapter we have shown how workflow management can augment advanced collaborative applications. We now take the reverse point of view and study the potential of new collaborative approaches to enhance workflow management systems (fig. 6).

At first glance, the structured workflow seems to be self-contained, with no need for additional input from other applications. While this may be true for the standard workflow (to the far right of fig. 2) it is certainly questionable for the structured workflow with *ad hoc* exceptions. It is the *ad hoc* nature of the exceptions that they cannot be defined in all respects in advance, therefore giving the human actor a chance to decide on the spot how to handle an exceptional situation. The potential benefits of additional collaborative applications at this point are evident: knowledge management can e.g. help to find a similar situation in the past, or a synchronous solution can be employed to have a spontaneous discussion on the pros and cons of a specific idea for dealing with the exception. This kind of benefits applies even more in the management of semi-structured and ad hoc types of workflow where flexible collaboration is part of the definition of the workflow type.

One may question, however, the relative importance of each of the workflow types. The standard workflow is the easiest to implement and the easiest to justify in terms of a cost-benefit-analysis. Therefore it is found in every workflow management installation. But experience shows that especially in knowledge driven work environments the occurrence of exceptions has to be assumed as normal in the execution of business processes. A well defined workflow will incorporate the most frequent exceptions, making them part of the standard procedure, yet there is still plenty of room for unplanned situations calling for a creative solution on the spot. Moreover, the true bene-

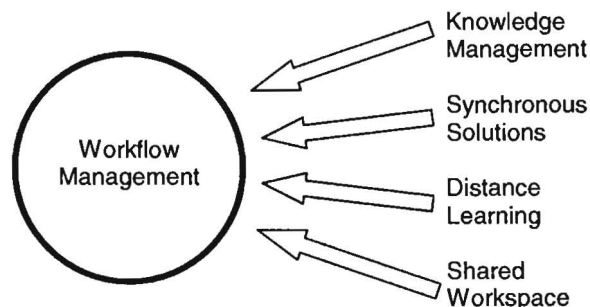


Fig. 6. Workflow Management and Emerging Collaborative Applications

fits of a workflow management system in an organization will be achieved only if the majority of business processes is run within the system and not just the mainstream processes. So there is an urge for enhancing the workflow management functionality by other collaborative techniques.

We have already mentioned knowledge management and synchronous communication solutions as examples. If a distance learning system is readily available to the office worker it can also be very useful in this context. The more processes are incorporated into a workflow management system, the more it becomes likely that some of the modeled processes are executed very rarely. As a consequence the office worker will not be familiar with all of the processes offered by the system. The incorporation of a system like LearningSpace can improve the usability of the workflow management system. Finally, adding web application platforms to the integrated environment around a workflow management system greatly widens the scope of the system. Not only the co-workers in the own organization can participate in the workflow, but also anybody on the internet can be included to play some role in the execution of the workflow.

#### **Recommendations to:**

*(1) Development:* Identify the similarities between different collaborative applications, find synergies (e.g. organization model, incorporate distance learning techniques into help system, utilize web application platform for web based user interface of workflow management system, etc.).

*(2) Customers (IT-management):* Select a workflow management tool that can be combined with other collaborative tools.

*(3) Management (LoB):* Model workflows in view of other collaborative applications.

## **6 Major Research Topics**

The analysis has shown that there are some topics common to workflow management and other forms of collaborative tools that need further research.

### **6.1 Organization Model**

As we have mentioned in different portions of this study, a sophisticated model of the organization is necessary for workflow management as well as for knowledge management. While the focus of the two areas may be somewhat different, the basic needs are the same. For a flexible workflow management system, it is necessary to model the organization (structural and processual) independent from individual persons. It is also necessary to take the dynamic aspect of any organization into account. Since many instances of the same workflow type may be active in different states of execu-

tion, it is not suitable to use a simple database functionality for modeling the organization, but the model must provide for reproducing former states at any time.

The same functionality is needed for knowledge management: independence of individual persons, mastering dynamic changes of the organization, and ability to refer to previous states of the organization.

A lot of research effort has been put into the modeling of organizations in this sense, yet still there is no simple solution. The task is so difficult that it does not make sense to develop a model for the purpose of either workflow management or knowledge management alone, but rather a common model.

## **6.2 User Interface**

Supporting the office worker in her or his daily work is not just a matter of functionality. Equally important is the user interface. For an office environment it is advisable to have only one major interface that will allow access to any of the tools. Depending on the type of office worker the portal could for example be workflow oriented or knowledge oriented, providing access to other collaborative systems.

Experience shows that the user interface must be adaptive to different types of office workplaces and to different levels of expertise. In order to integrate most every process in a collaborative system it must provide for easy definition of ad hoc processes as well as for changes to predefined processes during the course of execution.

## **6.3 Standardization**

The discussion of workflow standardization has up to now focused on workflows across different enterprises which means in general also the interaction of different workflow engines. The efforts of different interest groups, mainly the Workflow Management Coalition, has lead to some theoretical models and a reference framework. It is far from a general solution, however. Meanwhile, the situation has become more complicated, as now workflow system have to interact not only with their counterparts in other organizations (and possibly with systems made by competing suppliers), but also with other collaborative solutions like knowledge management, distance learning, and web application platforms.

Workflow management is a key enabler for turning an organization into an e-business. This creates a necessity for observing electronic data interchange (EDI) standards in workflow management (e.g. Extensible Markup Language, XML).

## **7 Summary and Outlook**

The study has shown that there are strong ties between workflow management and other forms of collaborative applications. This is especially true for the relationship of knowledge management and workflow management, with influences in either direction. The more a technical platform for collaboration becomes a utility in a firm, the more synergies can be derived from combining different applications.

The technical approach for joining the collaborative applications should be based on an embeddable (as opposed to an intrusive) architecture that independent developers can easily include in their solutions.

## References

1. Apostolou, D., Mentzas, G., Young, R., Abecker, A.: Consolidating the Product Versus Process Approaches in Knowledge Management: The Know-Net Approach. <http://www.know-net.org/PAKeM2000.pdf> (2000)
2. Bach, V., Gronover, S., Schmid, R.: Customer Relationship Management. In: Österle, H., Winter, R. (eds.): Business Engineering. Springer, Heidelberg (2000), pp. 125-138).
3. Domino Workflow - Automating real-world business processes. Lotus Development Corporation White Paper (1999)
4. Jablonski, S., Böhm, M., Schulze, W. (eds.): Workflow-Management. Entwicklung von Anwendungen und Systemen. dpunkt, Heidelberg (1997)
5. Jackson, C.: Process to Product: Creating Tools for Knowledge Management. <http://www.brint.com/members/online/120205/jackson> (2001)
6. Kim, S.: Cooperative Knowledge Processing - Research Framework and Application Perspectives. In: Kim, S., O'Hare, G. (eds.): Cooperative Knowledge Processing. The Key Technology for Intelligent Organizations. Springer, London (1997)
7. Koulopoulos, T.: Knowledge Management: Toward Creating the "knowing enterprise". <http://www.it-consultancy.com/extern/delphi> (1999)
8. Lotus and IBM Knowledge Management Strategy. An Overview. Lotus Development Corporation White Paper (2001)
9. Lotus K-Station Overview. The First Collaborative Portal - from Access to Action! Lotus Development Corporation White Paper (2001)
10. Lotus LearningSpace. <http://www.lotus.com/home.nsf/welcome/learnspace>
11. Malone, T. et al.: Tools for inventing organizations: Toward a handbook of organizational processes. In: Management Science, Vol. 45, No. 3 (1999), pp. 425-443
12. Nastansky, L., Hilpert, W.: The GroupFlow System: A Scalable Approach to Workflow Management between Cooperation and Automation. In: Wolfinger, B. (ed.): Proc. 24. GI Jahrestagung, Springer, Heidelberg (1994), pp. 473 - 479
13. Nonaka, I.: A dynamic theory of organizational knowledge creation. In: Organizational Science, Vol. 5, No. 1 (1994), pp. 14-37
14. Probst, G., Romhardt, K.: Bausteine des Wissensmanagements - ein praxisorientierter Ansatz. <http://www.cck.uni-kl.de/wmk/papers/public/Bausteine/>
15. QuickPlace. <http://www.lotus.com/home.nsf/welcome/quickplace> (2001)
16. Real-time collaboration with Lotus Sametime. Lotus Development Corporation White Paper (2001)
17. Staab, S., Schnurr, H.: Knowledge and Business Processes: Approaching an Integration. In: OM '99 - Proc. Int. Workshop on Knowledge Management and Organizational Memory (IJCAI-99), Stockholm, Sweden (1999)
18. Wargitsch, C., Wewers, T., Theisinger, F.: An Organizational-Memory-Based Approach for an Evolutionary Workflow Management System - Concepts and Implementation. In: Nunamaker, J. (ed.): Proc. 31st Annual Hawaii International Conference on System Sciences, Vol. 1, Los Alamitos (1988), pp. 174-183
19. Yates, C.: NetMeeting Knocking On Corporate Door. <http://www.zdnet.com/eweek/stories/general/0,11011,2317429,00.html> (1999)



# Wissensgenerierung aus Geschäftsprozessen und Workflowsystemen mit Hilfe von Systemischer Beratung

Tomas Bohinc

**Abstract.** Der Beitrag beschreibt wie mit dem Konzept der systemischen Beratung Wissensgenerierung und Wissensvermittlung als Lernprozesse gestaltet werden. Der Beratungsansatz der systemischen Organisationsberatung entstand Ende der 70iger Jahre und übertrug die Erkenntnisse der Systemtheorie auf die Organisationsentwicklung. Hieraus wird gezeigt, wie dieser Ansatz zur Wissensgenerierung aus Geschäftsprozessen genutzt werden kann.

## 1 Einleitung

Geschäftsprozesse und Workflowsysteme enthalten Wissen über Abläufe und Strukturen von Organisationen. Beide sind Ende eines Wissensgenerierungsprozesses und zugleich Anfang eines Wissensvermittlungsprozesses. Wissensgenerierung insofern, dass aus den verschiedensten Quellen, meist den Mitarbeitern, Informationen über Abläufe und Strukturen erhoben werden, und Wissensvermittlung insofern, dass Prozesse und Workflowsysteme den Mitarbeitern nach deren Erstellung vermittelt werden müssen. Sie sind so gesehen ein hochformalisierter Speicherort für organisationales Wissen. Die Qualität des Wissens hängt davon ab, inwieweit es gelingt aus dem verstreut in den Köpfen der Mitarbeiter vorhandenen Wissen über die Organisation ein Abbild der realen Strukturen und Abläufe zu erhalten. Andererseits hängt die Nachhaltigkeit der Wissensvermittlung davon ab, inwieweit es gelingt, das durch die Prozessgestaltung neu gewonnene Wissen zu den Mitarbeitern zu transportieren und partizipative Lernformen einsetzen, damit die Strukturen auch akzeptiert werden.

Systemische Beratung, ein Beratungsansatz, der die zu betrachtenden Organisationseinheiten als System auffaßt und mit Methoden arbeitet, die aus der Theorie sozialer Systeme abgeleitet wurden, unterstützt sowohl die Generierung von Wissen, indem die Mitglieder der Organisation angeleitet werden durch Reflexion Strukturen ihres eigenen Tuns zu erkennen und zu beschreiben, sowie auch dessen Vermittlung dadurch, indem sie durch Irritation die Aufnahmebereitschaft für neue Strukturen erhöht.

Die Erkenntnisse hierzu wurden in mehreren Beratungsprojekten gewonnen, und wurden so systematisiert, dass daraus ein Beratungsmodell entwickelt wurde.

## **2 Dokumentation von Organisationswissen**

Unter Organisationswissen ist Wissen zu verstehen, wie die jeweils im Focus stehende Organisation funktioniert. Das kann das gesamte Unternehmen sein, aber auch nur Teile davon. Funktioniert bedeutet, wie das Zusammenspiel der einzelnen Teile vonstatten geht. Organisationswissen ist notwendig, damit sich die in der Organisation handelnden Personen aufeinander beziehen können. In der Regel haben die Mitarbeiter dieses Wissen im Kopf. Genauer gesagt, in der Gesamtheit ihrer Köpfe. Jeder MA weiß im Großen und Ganzen, was zu tun ist, ohne dass er immer eine genaue Anordnung bekommt oder die Regeln dafür nachschlagen muss. Nur neuen Mitarbeitern muss dieses Organisationswissen vermittelt werden.

In der Geschichte gab es unterschiedliche Formen, mit denen dieses Wissen aufgehoben wurde. In den Handwerksbetrieben und einfachen Manufakturen war das Wissen im Kopf des Meisters oder des Besitzers der Manufaktur vorhanden. Er wußte einerseits wer in seiner Fabrik an welcher Stelle stand und wie die Abläufe waren. Neue Mitarbeiter konnten von ihm persönlich eingewiesen werden oder durch andere Mitarbeiter, die für den entsprechenden Teil das genügend Wissen hatten.

Mit der Entstehung der Fabriken reichte bildlich gesprochen, der Kopf des Chefs nicht mehr aus. Es wurden Regelwerke geschaffen, welche die Organisation beschrieben. Herausgebildet haben sich Beschreibung der Aufbauorganisation ( Wer steht wo und tut was?) und der Ablauforganisation (Welche Arbeitsschritte folgen aufeinander?). Für diese Tätigkeit bildete sich eine besondere Gruppe von Mitarbeitern heraus, die Arbeitsorganisation.

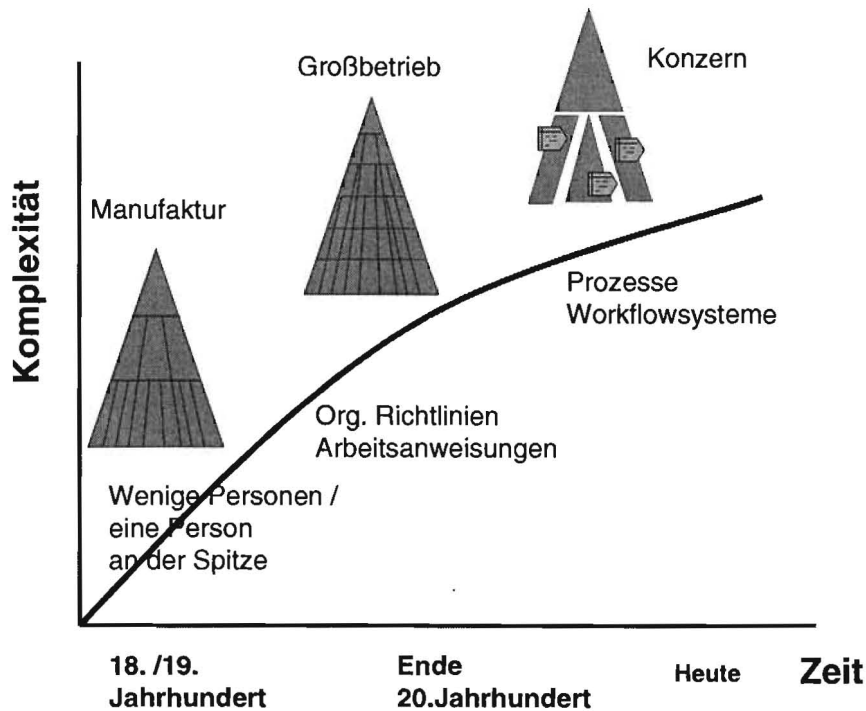


Bild 1: Entwicklung von Organisationsbeschreibungen

Mit den komplexer werdenden Strukturen, vor allem mit dem Beginn der Auflösung von Hierarchien waren Aufbauorganisation und Ablauforganisation keine adäquaten Beschreibungsmittel mehr. Von Hammer und Champy wurde die Prozessbeschreibung eingeführt und ist heute das dominierende Dokumentationsinstrument sowohl für prozessuale wie auch strukturelle Gegebenheiten der Organisation. Geschäftsprozesse beschreiben auf verschiedenen Ebenen, wie das Geschäft des Unternehmens vom Lieferanten bis zum Kunden abgewickelt wird. Sie beschreibt zudem das Zusammenspiel der Organisationsteile. Auf der operativen Ebene können auch Abläufe in Workflowsystemen abgebildet werden. Sehen die Geschäftsprozesse auf die großen Zusammenhänge, sind Workflowsysteme die Abbildung von Abläufen auf der Arbeitsebene. Beide enthalten Wissen über das Funktionieren der Organisation in einer hochformalisierten Sprache bzw. bei Workflows in einer IV-gesteuerten Abläufen.

Dieses Wissen ist in der Organisation nicht per se vorhanden. Sowohl das Wissen über die Geschäftsprozesse wie auch über die detaillierten Abläufe ist

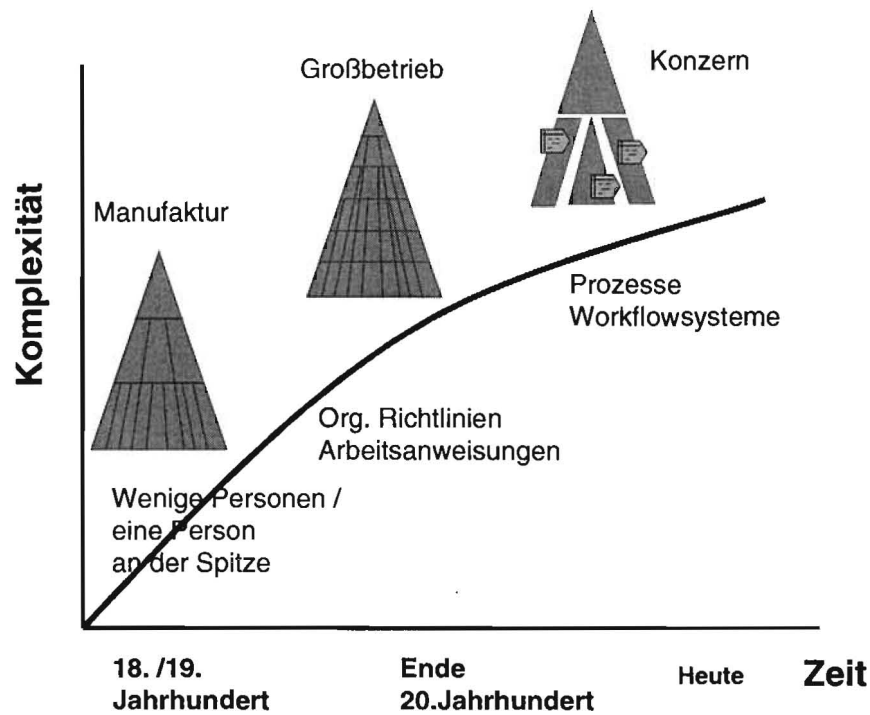


Bild 1: Entwicklung von Organisationsbeschreibungen

Mit den komplexer werdenden Strukturen, vor allem mit dem Beginn der Auflösung von Hierarchien waren Aufbauorganisation und Ablauforganisation keine adäquaten Beschreibungsmittel mehr. Von Hammer und Champy wurde die Prozessbeschreibung eingeführt und ist heute das dominierende Dokumentationsinstrument sowohl für prozessuale wie auch strukturelle Gegebenheiten der Organisation. Geschäftsprozesse beschreiben auf verschiedenen Ebenen, wie das Geschäft des Unternehmens vom Lieferanten bis zum Kunden abgewickelt wird. Sie beschreibt zudem das Zusammenspiel der Organisationsteile. Auf der operativen Ebene können auch Abläufe in Workflowsystemen abgebildet werden. Sehen die Geschäftsprozesse auf die großen Zusammenhänge, sind Workflowsysteme die Abbildung von Abläufen auf der Arbeitsebene. Beide enthalten Wissen über das Funktionieren der Organisation in einer hochformalisierten Sprache bzw. bei Workflows in einer IV-gesteuerten Abläufen.

Dieses Wissen ist in der Organisation nicht per se vorhanden. Sowohl das Wissen über die Geschäftsprozesse wie auch über die detaillierten Abläufe ist

in den Köpfen der Mitarbeiter und muss über einen Prozess der Wissensgenerierung und Formalisierung zugänglich gemacht werden.

Der Prozess der Formalisierung bringt eine zusätzliche Qualität. Denn er hilft Abläufe besser und effizienter zu strukturieren. Das in Geschäftsprozessen und Workflowsystemen sichtbare Wissen geht deshalb über das der Mitarbeiter hinaus. Es ist ein anderes. Werden die Mitarbeiter dann mit den Geschäftsprozessen konfrontiert bzw müssen mit Workflowsystemen arbeiten, regt sich nicht selten Widerstand. Dieser hat seinen Grund darin, dass die vertraute Organisation ihnen fremd geworden ist. Der Widerstand zeigt sich oft darin, dass die neuen Prozesse ignoriert oder wie man auch sagt, nicht gelebt werden. Bei Workflowsystemen zeigt sich dies in der Kritik der Nutzer am System oder am Widerstand, dieses überhaupt zu nutzen. Es wird ausführlich darüber diskutiert, was dieses alles nicht kann. Die Mitarbeiter müssen bei der Einführung neuer Geschäftsprozesse die Organisation quasi wieder erlernen.

Das folgende Beispiel soll dies illustrieren.

Bei der Ausgründung der T-Nova sollten die neuen Geschäftsprozesse in einer Reihe von Seminaren Projektleitern und Accountmanagern vermittelt werden. Bei der Vorbereitung der Seminare zeigte sich, dass die Prozessbeschreibungen noch nicht ausgereift waren, bzw. nicht alle Aspekte der Arbeitsweisen der Leistungszentren abdeckten. In den Seminaren selbst stand dies dann unter starker Kritik der Teilnehmer. Gründe für das Nichtgelingen der Vermittlung waren folgende Schwachstellen des gesamten Verfahrens:

- Bei der Prozessgestaltung wurde nicht das ganze relevante System einbezogen. Das Wissen über die Prozesse war unvollständig.
- Die Vermittlung berücksichtigte nicht, dass bevor ein neues Prozessmodell angenommen werden konnte, erst einmal der Grund für die Veränderung verstanden sein muss.

### **3 Was ist systemische Beratung?**

Systemiker –Therapeuten oder Berater – sind der Auffassung, daß die Probleme nicht bei einzelnen Personen zu suchen sind, sondern immer in dem gesamten Zusammenhang, in dem diese Personen stehen. Dieser Zusammenhang wird System genannt. Personen sind hier nur die Träger des Problems – Symptomträger genannt. Würde sich die Beratung nur mit der Person befas-

sen, so ist es nach der Ansicht der Systemiker ein Arbeiten am Symptom, aber nicht an den Ursachenzusammenhängen.

Die systemische Betrachtung von sozialen Gebilden, Familien, Unternehmen, Teams entstand in der Zeit, als die verschiedenen Wissenschaften begannen, mehr Methodenvielfalt zuzulassen. Sie entlehnte ihre Begrifflichkeit der biologischen und physikalischen Forschung. Die systemische Betrachtungsweise wurde zuerst in der Therapie angewendet. Die grundlegenden Ideen wurden von Carl Witthaker, Salvador Minuchi, Virginia Satir, Mara Selvini Palazzoli, Helm Stierlin, Gregory Bateson und Paul Watzlawick entwickelt.

Die wesentlichen Gedanken gehen auf die Kybernetik zurück. Das grundlegende Konzept ist hier der Regelkreis, der das Tun des einen als Rückkopplung auf das Tun eines anderen beschreibt. Ein Beispiel dafür sind Thermostate. Ist der Raum zu kalt, stellen sie dieses fest und geben einen Impuls, so daß die Heizung stärker aufgedreht wird, ist es zu warm, erfolgt ein Impuls, der die Heizung herunterregelt.

Eine weitere Anregung kam aus der Biologie mit dem Begriff der Homöostase. Er beschreibt die Tatsache, daß in der Natur immer ausgeglichene Verhältnisse angestrebt werden. Vermehrt sich eine Tierart zu stark, so werden deren Nahrungsressourcen enger. Die Folgen sind eine höhere Sterblichkeit der Tiere, bis die Population wieder einen normalen Zustand erreicht hat. Von Humberto Maturana und Francisco Varela wurden diese Prinzipien durch das Postulat der Geschlossenheit der Systeme erweitert. Dies bedeutet, daß jedes System für sich versucht, einen stabilen Zustand zu erreichen. Eine der ersten Fragen, die sich ein System stellt, ist die ihrer Grenze. Systeme arbeiten alle Irritationen von außen so um, daß sie das innere Gleichgewicht nicht nachhaltig stören. Dies bedeutet, daß in einem System immer zwei Kräfte wirken. Eine, die versucht, das System starr zu halten, und eine andere, die versucht, es zu verändern. Wichtig für das Überleben der Systeme ist, die Balance zwischen diesen beiden Zuständen zu finden. Für Organisationen bedeutet dies, daß sie immer den Widerspruch zwischen bewahren (erhalten) und verändern ausbalancieren müssen. Organisationen dürfen weder zu starr (nichts geht mehr) noch zu flexibel (alles wird umgekrempt) reagieren, um in der Homöostase zu bleiben.

Jede Gruppe etabliert explizit oder implizit Regeln für ihr Zusammensein. Über jede Regelabweichung muß gemeinsam eine Einigung erzielt werden, die wiederum in einer neuen oder geänderten Regel ihren Ausdruck findet. Dies nennt man auch das Vergemeinschaften von Einzelstandpunkten. Es kommt nicht darauf an, ob einer Recht hat, sondern auf die vergemeinschaftete Auffassung aller über die Sachlage. Hergestellt wird die Vergemeinschaft-

tung in einem reflexiven Prozeß, in dem die Systemelemente (Mitglieder) sich über die "Funktionsweise" ihres Systems austauschen. Organisationswissen ist die Vergemeinschaftung von Einzelwissen. Angewendet auf die Prozessbeschreibung heißt dies, dass sie die Dokumentation der Vergemeinschaftung des Einzelwissens über die Organisation ist.

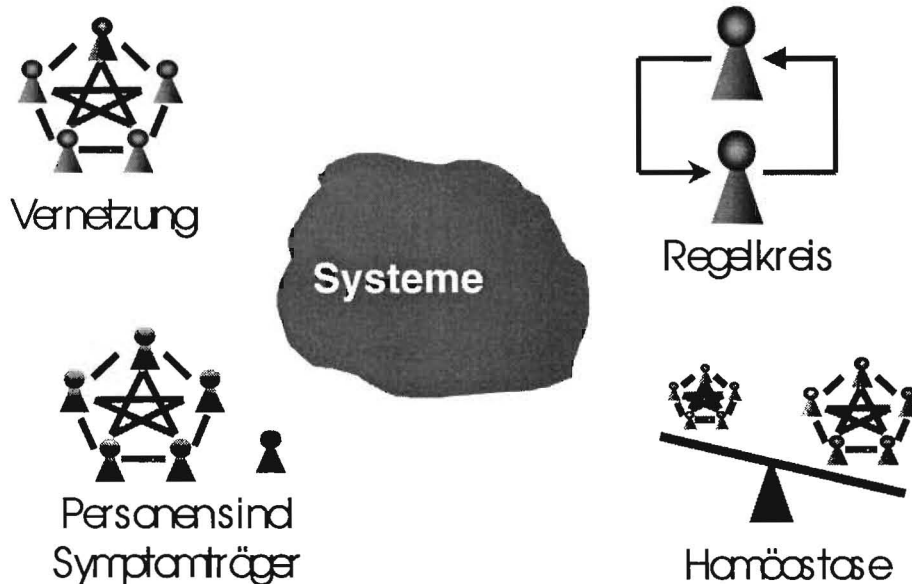


Bild 3: Aspekte von Systemen

Wenn man systemische Beratung erklären will, hilft die getrennte Betrachtung

von drei Systemen:

- Klientensystem
- Beratersystem
- Beratungssystem

Das Klientensystem besteht aus den Personen (Klienten), die beraten werden. Dazu gehören alle, die von dem Problem betroffen sind. Es ist der relevante Teil der Organisation, der zur Problemlösung beitragen kann. Das Klientensystem ist der Träger des Organisationswissens.

Das Beratersystem sind die Berater, welche die Beratung planen und methodisch begleiten. Sie sind der Träger des Methodenwissens zur Wissensgenerierung und für die Inizierung von Lernprozessen.

Das Beratungssystem existiert nur für die Zeit der Beratung. Hier treffen Klienten und Berater aufeinander. Klienten (Inhaltsexpertise) und Berater (Prozessexpertise) erschließen gemeinsam das vorhandene Wissen über die Organisation und ergänzen bzw. verändern es. Es wird dadurch zu einem neuen Wissen über die Organisation, die ihr ein anderes Handeln erlaubt.

Jedes der Systeme hat seine eigene Form der Kommunikation und alle drei Systeme unterscheiden sich wesentlich darin,

- wie sie mit Wahrnehmungen umgehen,
- welchen Sinn sie hineinlegen,
- wie sie die verschiedenen Informationen verknüpfen.

Sie unterscheiden sich auch durch ihre unterschiedlichen Systemgeschichten.

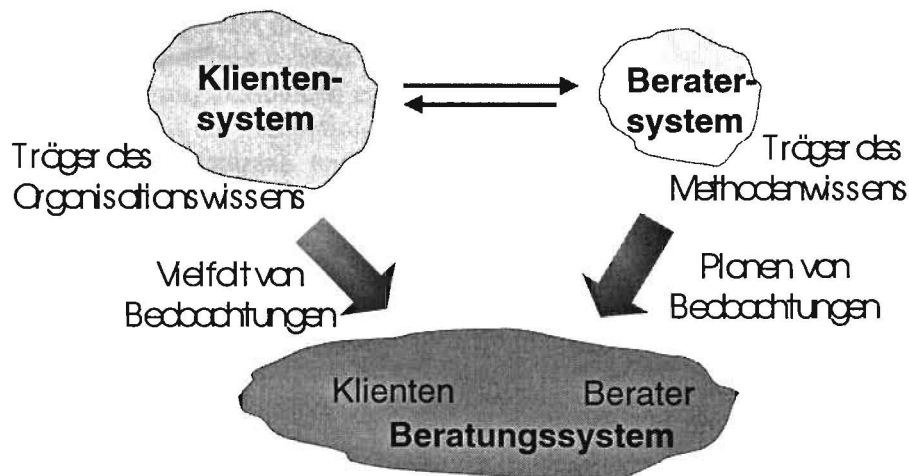


Bild 3: Die unterschiedlichen Systeme in der systemischen Beratung

Die Beobachtungen des Klientensystems sind durch Vielfalt gekennzeichnet. Sie sind vielfältig und genauso vielfältig sind seine Informationen. Welche Wahrnehmung der Umwelt in dem System eine Information sind, unterliegt den Einschätzungen der Systemmitglieder. Zu Beginn der Prozessbeschreibung werden die Mitglieder aus ihren unterschiedlichen Erfahrungen heraus die Abläufe jeweils etwas anders bewertet und eingeschätzt. Es



gibt kein gemeinsames Bild der Prozesse in der Organisation. Ziel des Beratungsprozesses ist es, die unterschiedlichen Beobachtungen zu aggregieren und zu einem Bild zu vergemeinschaften.

Die Wahrnehmung des\_Beratersystems ist geprägt von der Professionalität der Berater. Die Berater stellen für sich eine Vielzahl von Stand- und Gesichtspunkten zur Verfügung, die zu unterschiedlichen Hypothesen führen. Professionalität heißt hier, Beobachtungen im System bewußt zu planen und durchzuführen. Leitend ist dabei, dass das zu beobachtende System in seiner ganzen Vielfalt und Vielfältigkeit sichtbar wird.

#### **4 Generierung organisationalen Wissens als Reflexionsprozess**

Mit Hilfe systemischer Beratung kann die Generierung von Organisationswissen als Reflexionsprozess gestaltet werden. Reflexionsinstanz sind Repräsentanten des ganzen offenen Systems. Offenes System meint, dass alle direkt und indirekt am Prozess Beteiligten. Dazu zählen auch Kunden und Lieferanten, Mitarbeiter von benachbarten Organisationseinheiten gehören. Ganz meint, es müssen alle im Focus stehenden eingeladen werden und Repräsentanten meint, es müssen nicht alle kommen, aber von jeder relevanten Gruppe muß zumindest ein Vertreter anwesend sein.

Im Reflexionsprozess werden 3 Aspekte zusammengeführt.

- Verständnis der real laufenden Prozesse aus der Gesamtsicht aller an diesen Prozessen Beteiligten.
- Verständnis über Verbesserungen der Prozesse.
- Verständnis der strategischen Vorgaben

Jeder am Prozess Beteiligte hat seine Sicht auf den Prozess und die möglichen Verbesserungen. Natürlich immer die Verbesserungen bei anderen. Da in sehr differenzierten Organisationen keiner einen Gesamtüberblick über den Prozess hat, entsteht diese Gesamtsicht erst durch eine Gemeinsame Reflektion über den Prozesse. Voraussetzung hierfür ist, dass sich die Gruppe als Designteam für den Prozess versteht, deren Vertreter einerseits eine direkte oder indirekte Delegiertenfunktion zur Ursprungsorganisationseinheit haben gleichzeitig aber Mitglieder eines Teams sind, das die Aufgabe hat ein Prozessdesign für einen neuen Zustand zu erstellen. Dazu muss erst ein Verständnis darüber hergestellt sein, dass jede subjektive Sicht auf den Prozess aus dieser Sicht richtig ist und dass jede Sicht nur eine Teilsicht darstellt.

Systemische Beratung unterstützt hier, den Reflexionsprozess anzuregen und die Teilnehmer zur Reflexion zu befähigen, da man davon ausgehen kann, dass Reflexion über Organisation keine verbreitete Fähigkeit ist.

Hierzu ein Beispiel:

Im Rahmen der Prozessbeschreibung für die Personalentwicklung in der T-Nova sollte ein Prozessmodell für die PE-Prozesse beschrieben werden.

Die Repräsentanten des offenen Systems waren hier:

- der Leiter der auch die Strategien der neuen Organisation vertrat
- Einzelne Leiter der Personalabteilungen
- Referentin der Zentrale
- Referent aus der bis dahin zuständigen Fachgruppe für Personalentwicklung

Da Organisationen nicht nicht funktionieren, sondern höchstens ineffizient, ist der erste Schritt eine ausführliche Problemanalyse. (Wo, an welchen Stellen könnte Prozessoptimierung etwas bewirken? Warum wurde diese Problematik bisher nicht angegangen?) Erst im zweiten Schritt erfolgt ein Design des neuen Prozesses.

Dem Berater kam es in den Beratungsworkshops nicht darauf an, dass er die Prozesswelt versteht, sondern die Teilnehmer ihre eigene Welt verstanden haben. Ein Grundprinzip war deshalb auch, dass die Prozessmodelle von den Teilnehmern gezeichnet wurden. Die Hilfe des Berater war hier rein methodischer Art.

Systemische Beratung konzentriert sich dabei nicht darauf, dass sie die Abläufe versteht und daraus ein optimales Design entwickelt, sondern, dass die Beteiligten ihre Abläufe aus einer anderen Perspektive (der des Prozesses) verstehen. Die Teilnehmer der Arbeitsgruppe sind nicht Fachexperten und Informationslieferanten, sondern Lernende für das Zusammenspiel ihres Organisationshandelns und in der methodischen Dokumentation ihrer Lernerfolge.

Das Vorgehen hat folgende Schritte:

1. Projektrahmen konzipieren und festlegen (Zirkuläre Zielklärung mit dem Auftraggeber)

Die Projektdefinition legt den Rahmen fest. Danach beginnt der Prozess des Verstehens der Organisation.

2. Prozessidentifikation (Prozesslandkarte)

3. Prozessgrobanalyse

Das Verstehen der eigenen Organisation liefert Strukturierungsmuster für das Verstehen anderer ähnlicher Organisationen.

4. Benchmarking und Ableitung relevanter Prozessleistungsgaps

Das Verstehen anderer ähnlicher Organisationen verändert und festigt zugleich das Verstehen der eigenen Organisation. Benchmark liefert nicht nur Unterschiede sondern auch eine neue Perspektive die eigene Organisation zu verstehen. Damit wurde das eigene Wissen in einen neuen Kontext gestellt. Es ist ein neues Wissen generiert worden, das in der Optimierung der Prozess erprobt wird.

5. Auswahl der Prozesse für die Optimierung

6. Prozessfeinanalyse

7. Prozessgestaltungskonzepte entwickeln

Die neuen Prozessmodelle enthalten ein Wissen in höherem Niveau über die prozessualen Abläufe in der Organisation.

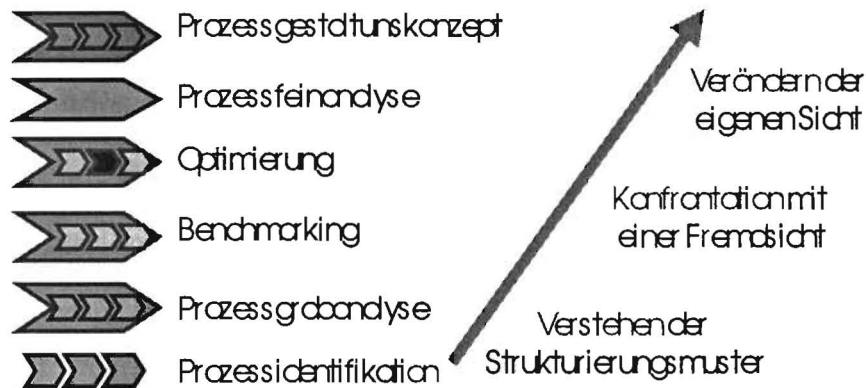


Bild 4: Lernverlauf bei der Prozessanalyse

Systemische Beratung organisiert hier den Lern- und Verstehensprozess. Sie stellt Settings bereit, in denen die Teilnehmer, Mitglieder Organisation lernen ihre Organisation zu verstehen. Sie lernen aber auch, nicht damit einverstanden zu sein und aus dieser Differenz eine neue Wirklichkeit der Organisation zu schaffen. Im nächsten Schritt muss diese neue Wirklichkeit, die zunächst nur in den Köpfen weniger besteht, auf die gesamte Organisation

übertragen werden. Dies heißt wiederum die Organisation eines Lernprozesses.

## **5 Veränderungsmanagement als Voraussetzung für die Vermittlung neuen Wissens und dessen praktische Ausgestaltung**

Lernen von Änderungen beginnen immer mit der Irritation des Bestehenden. Irritation löst, wie wir im ersten Beispiel gesehen haben Widerstand aus, wenn sie nicht der Beginn eines Lernprozesses ist. Deshalb darf der Widerstand nicht an dem Neuen abgearbeitet werden, was sich in der Kritik der neuen Struktur zeigt, sondern in der Kritik am Grund für die Veränderung. Gegenstand der Auseinandersetzung am Beginn von Veränderungsprozessen muss der „case for action“ sein. Erst wenn jeder der Betroffenen einsieht, dass Veränderung notwendig ist, dann ist die Bereitschaft da, diese zu verstehen.

Auch hierzu ein Beispiel:

Für die betriebliche Sozialberatung der Deutschen Telekom AG wird ein Qualitätsmanagementsystem eingeführt. Dies bedingt, dass die Prozesse der Betrieblichen Sozialberatung einschließlich deren Inhalts sich vollkommen verändert haben. Dieses wurde von einer Arbeitsgruppe erarbeitet. Das neue Konzept war zunächst nur dieser Gruppe und wenigen anderen bekannt.

Für die Umsetzung des Konzeptes wurde eine RTSC (Real-Time-Strategie) Konferenz gewählt. Dieses Konferenzmodell ist die Organisation eines gleichzeitigen Lernprozesses für Gruppen von 100 – 300 Personen über 2 Tage. Es beruht darauf, dass die Teilnehmer zunächst den Grund für die Veränderung nachvollziehen können. Es ist ein Nachvollziehbar-Machen der Einsicht, welche die Bereichsleitung, bzw. die Planungsgruppe hatte, warum es nicht so weiter gehen kann, wie bisher. Diese Phase ist quasi ein Aufrütteln der Teilnehmer. Dies führt zu einer bewußten Irritation. „Jetzt kennen wir das Problem, aber was ist die Lösung?“ Der zweite Tag setzte das Neue entgegen. Das Konzept wurde nachvollziehbar vorgestellt und in kleinen Gruppen von den Teilnehmern diskutiert. Immer wieder wurden Feedbackschleifen eingebaut, die der Erarbeitungsgruppe signalisierten, inwieweit ihre Ideen verstanden wurden. Erst nachdem alle verstanden hatten wie die künftige Organisation aussehen sollte, war dieser Verstehensprozess abgeschlossen. Am dritten Tag diskutierten die Teilnehmer dann konkret, was dies für ihre persönliche Tätigkeit bedeutet.

Für die Umsetzung von Prozessredesigns kristallisieren sich immer mehr Veranstaltungsformen heraus, die es erlauben gleichzeitig sehr viele Betrof-

fene in der Organisation zu erreichen. Es reicht nicht, dass das Wissen mitgeteilt wird, informiert, sondern es muss aus dem in der Prozessbeschreibung eingefrorenen Wissen ein nachvollziehbarer Prozess gestaltet werden, der das neue Organisationwissen verstehbar macht und die Beteiligten motiviert, in den Prozessen zu handeln.

## 6 Grundstruktur des Projektdesigns

Eine Grundstruktur für eine Projektdesign für einen Prozessreengineeringprozess, der nicht nur den operativen Aspekt der Organisationsveränderung im Focus hat, sondern selbst eine Wissensgenerierungs- und Wissensvermittlungsprozess ist, zeigt das folgende Bild:

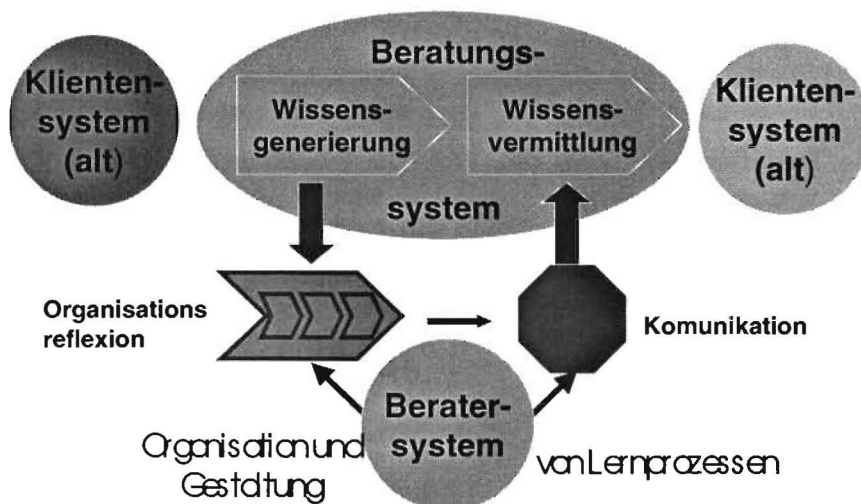


Bild 4: Wissensgenerierung und Wissensvermittlung als Lernprozess

Die Organisation kommt über die Organisation von zwei Lernprozessen in einen neuen Zustand. Der erste Lernprozess ist eine Organisationsreflexion deren Ergebnis in einem Prozessmodell dokumentiert ist. Der zweite die Organisation eines kollektiven Lernprozesses durch partizipative Veranstaltungen. Gegenüber kaskadierenden Veranstaltungsreihen haben die partizipativen den Vorteile, viele MA auf ein Mal in den Lernprozess einzubeziehen und gleichzeitig auch eine Rückkopplung zwischen der Designgruppe und den Betroffenen herzustellen.

Systemische Beratung unterstützt diesen Wissensmanagementprozess durch die Organisation dieser beiden Teilprozesse.

Workflowsysteme repräsentieren aus der Sicht des Wissensmanagements ein viel detaillierteres Wissen und erfordern für deren Entwicklung Spezialisten, die nicht zur Organisation gehören. Diese Spezialisten sind aber dann ebenfalls in den Lernprozess miteinzubeziehen.

Die systemische Beratung ersetzt nicht die Prozessanalyse im traditionellen Sinn, sondern ergänzt sie durch den Aspekt des organisationalen Lernens. Dies ist aber andererseits nicht nur eine Ergänzung der Prozessanalyse, sondern führt zu einem Paradigmenwechsel bei der Wissensgenerierung durch die Prozessanalyse und der Wissensvermittlung von Prozessmodellen. Die beiden Paradigmen sind in der folgenden Tabelle gegenübergestellt.

| <b>Traditionelles Pradigma</b>                                    | <b>Systemisches Paradigma</b>   |
|---|---|
| Organisation wird als Maschine betrachtet                         | Organisation wird als organisches Gebilde aufgefaßt                                   |
| Die Beschreibung erfolgt aufgrund von Ursache- und Wirkungsdenken | Die Beschreibung ist zirkulär und berücksichtigt Komplexität und Dynamik der Prozesse |
| Die Prozessanalyse wird von Prozessexperten durchgeführt          | Die Prozessanalyse wird von einem Fraktal des Systems durchgeführt                    |
| Der Berater ist Fachexperte                                       | Der Berater ist auch Lernexperte  |
| Die Wissensgenerierung ist von der Wissensvermittlung getrennt    | Wissensgenerierung und Wissensvermittlung sind zwei Aspekte eines Lernprozesses       |

### **Literatur:**

Conecta: 20 Jahre Wiener Schule der Organisationsberatung. 20 Jahre Conecta,

Hammer, Michael, Campy, James: Business Reengineering, Frankfurt 1994, Campus Verlag

Königswiser, Roswita, Systemische Intervention, Stuttgart 2000, Klett-Cotta

Wissensgenerierung aus Geschäftsprozessen und Workflowsystemen ..

Maturane, Humberto; Varela, Francisco: Der Baum der Erkenntnis, Die biologischen Wurzeln des menschlichen Denkens, 1984, Goldmann

Mingers, Susanne: Systemische Organisationsberatung. Eine Konfrontation von Theorie und Praxis, Frankfurt Main 1996, Campus Forschung

Probst, Gilbert; Raub, Steffen; Romardt, Kai: Wissen mangeln, Frankfurt am Main 1997, Gabler

Senge, Peter; Kleiner, Art; Smith, Bryan; Roberts, Charlotte, Ross, Richard: Das Fieldbook zur Fünften Disziplin, Stuttgart 1995, Klett-Cotta

Walger, Gerd: Formen der Unternehmensberatung, Systemische Unternehmensberatung, Organisationsentwicklung, Expertenberatung und gutachterliche Beratungstätigkeit in Theorie und Praxis, Köln 1995, Schmidt

Willke, Helmut: Systemisches Wissensmanagement, Stuttgart 1998, Lucius & Lucius Verlagsgesellschaft

# Management von Prozesswissen in Fahrzeugentwicklungsprojekten

Christian Rupprecht<sup>1</sup>, Thomas Rose<sup>1</sup>, Martin Fünffinger<sup>1</sup>,  
Holger Schott<sup>2</sup>, Albrecht Sieper<sup>2</sup>,  
Christopher Schlick<sup>3</sup> und Manfred Mühlfelder<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Forschungsinstitut für anwendungsorientierte Wissensverarbeitung (FAW),  
Geschäftsprozesse / Telematik, Postfach 2060,  
D-89010 Ulm  
*rupprech, rose, fuerffin faw.uni-ulm.de*

<sup>2</sup> BMW Group, Grundlagen künftiger Automobilentwicklungen,  
D-80788 München  
*holger.schott, albrecht.sieper bmw.de*

<sup>3</sup> Institut für Arbeitswissenschaft der RWTH Aachen (IAW),  
Bergdriesch 27,  
D-52062 Aachen  
*c.schlick, m.muehlfelder iaw.rwth-aachen.de*

**Kurzfassung.** Prozesse in Fahrzeugentwicklungsprojekten sind besonders wissensintensiv: Zum einen wird umfangreiches Wissen *über* den Prozess benötigt, um das vorgegebene Projektziel möglichst effizient und fehlerfrei zu erreichen; zum anderen werden große Mengen an Daten, Informationsobjekten und Wissensseinheiten *im* Prozess verarbeitet, konsumiert und erzeugt. Ziel unserer Forschungsaktivitäten ist die Entwicklung eines Prozessbaukastens, mit dessen Hilfe die Entwicklungs-Ingenieure ihr Wissen *über* Prozesse und Wissen *in* Prozessen managen können. Grundlage bildet ein Ansatz zur Prozessmodellierung, der die gleichzeitige Dokumentation, Bearbeitung und Planung von Prozessen in *einem* Modell erlaubt. Der Prozessbaukasten verwaltet generische Prozessbausteine und Musterprozesse zusammen mit Gestaltungsregeln. Dadurch kann wertvolles Entwicklungswissen gespeichert und zur Wiederverwendung in zukünftigen Projekten bereitgestellt werden.

## Danksagung:

Dieses Projekt wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMB+F) im Rahmen des Forschungsprojektes INVITE (Förderkennzeichen 01 IL 901 B 4) gefördert.

Weitere Informationen über Invite: <http://www.invite.de/>.



## 1 Einleitung

Das Management von Prozesswissen birgt ein überaus vielversprechendes Potenzial zur Verbesserung von Entwicklungsprozessen. Prozesswissen bedeutet in diesem Zusammenhang nicht nur die Struktur von Abläufen in Form von Prozessmodellen, sondern auch Wissen über die Gestaltung solcher Prozesse. Ein Großteil dieses Wissens ist als implizites Wissen in den Köpfen der Mitarbeiter und spiegelt sich in der täglichen Arbeit wider [7]. Unser Ziel ist es, einen Teil dieser impliziten Arbeitsweise als explizites Prozesswissen zu repräsentieren. Die Prozessmodellierung dient dazu als Grundlage.

Unser Fokus liegt auf schwach-determinierten Prozessen, die im Rahmen von umfangreichen und komplexen Projekten ablaufen. Unsere Anwendungsdomäne ist die Automobilentwicklung. Ein Fahrzeugentwicklungsprojekt ist ein Vorhaben, das durch Einmaligkeit der Bedingungen in ihrer Gesamtheit gekennzeichnet ist, wie z. B. Zielvorgaben, zeitliche, finanzielle, oder personelle Begrenzungen, technologische Rahmenbedingungen, etc.

Ziel unserer Forschungsaktivitäten ist die Einführung eines Prozessportals, das den Beteiligten nicht nur einen prozessorientierten Zugriff auf relevante Informationen ermöglicht, sondern auch als hilfreiches Instrument zur Dokumentation und Planung von individuellen Abläufen in der täglichen Arbeit dient. Im Vordergrund steht die Schaffung von Transparenz und Prozessbewusstsein in der Prozessplanung und *nicht* die automatisierte Ausführung von Prozessen (z. B. mit Hilfe von Workflow-Systemen). Das Prozessportal soll den Anwender bei Problemen helfen, die aus einem Mangel an verfügbarem Prozesswissen resultieren. Typische Problemstellungen lauten:

*Prozessdynamik* – Anpassungen am geplanten Prozess werden notwendig, da sich Produkthanforderungen oder andere Rahmenbedingungen der Prozessumgebung geändert haben. Es stellt sich die Frage, welche Anpassungen notwendig sind und welche organisatorischen Richtlinien zur Prozesskoordination eingehalten werden müssen.

*Prozessbewusstsein* – Wegen der dynamischen Struktur und der Komplexität von Entwicklungsprozessen besteht die Gefahr der Orientierungslosigkeit von Ingenieuren in der Prozesslandschaft. Typische Fragestellungen beinhalten, was als nächstes zu tun ist, welche zusätzlichen Aktivitäten initiiert werden sollen und wo im Prozess potenzielle Risiken liegen.

*Mangel an aufgabenbezogenen Informationen* – Relevante Informationsobjekte werden von anderen Prozessteilnehmern ohne entsprechende Notifikation der Betroffenen geändert, d. h. Prozessbeteiligte stützen sich bei ihrer Arbeit sehr häufig auf wenig abgesicherte Informationen. Auch wenn auf offiziell freigegebenen Dokumenten gearbeitet wird, muss immer ein Bewusstsein über die Aktualität der Informationen vorhanden sein.

Kern unseres Lösungsansatzes ist ein Prozessbaukasten. Die Erfassung von Prozesswissen und die interaktive Gestaltung aktueller Prozesse wird durch eine intuitive Benutzerschnittstelle unterstützt, um implizites Wissen formal zu repräsentieren und damit transferierbar zu machen. Mit der Befüllung und Pflege der Wissensbasis durch die Prozessbeteiligten selbst wird wertvolles Prozesswissen gesammelt und für die Wiederverwendung in zukünftigen Projekten bereitgestellt.

## 2 Wissensbedarf in Entwicklungsprozessen

Entwicklungsprozesse, welche die frühen Phasen des Produktentstehungsprozesses umfassen, unterscheiden sich signifikant von anderen Geschäftsprozessen entlang der Wertschöpfungskette, wie z.B. Beschaffung, Produktion oder Vertrieb. Während letztere vornehmlich als stark strukturierte Abläufe mit hohem Planbarkeitsgrad charakterisiert werden können, zeichnen sich erstere durch hohe Dynamik, geringe Detailplanbarkeit sowie große Anfälligkeit gegenüber Veränderungen des Marktes und technologischer Rahmenbedingungen aus.

Als arbeitsorganisatorische Maßnahme zur Bewältigung dieser Herausforderungen wurde Ende der 80er Jahre des 20. Jahrhunderts das vor allem in den USA propagierte Konzept des "Simultaneous Engineering" (SE) bzw. "Concurrent Engineering" (CE) entwickelt. SE/CE ist ein systematischer Versuch zum parallelen Gestalten von Produkten und aller mit diesen in Verbindung stehender Prozesse, einschließlich der Herstellung und Zulieferung. Die Bildung von sogenannten SE-Teams war und ist häufig das einzige Mittel zur Umsetzung des Konzepts. Diese Teams bestehen aus Mitgliedern aller am Produktentstehungsprozess beteiligten Fachabteilungen, einschließlich Vertretern von Entwicklungspartnern und Zulieferfirmen. Diese bestimmen innerhalb der von der Projektleitung vorgegebenen Grenzen selbst über wirtschaftliche und technische Entscheidungen im Entstehungsprozess. Aufgrund der durch diese Organisation ermöglichten äußerst flexiblen und effektiven Abstimmungs- und Umsetzungsprozeduren wurde die teilautonome Teamarbeit zur dominierenden Arbeitsform in den heutigen Entwicklungs- und Fertigungsprozessen [3, 4].

Die traditionelle Projektmanagement-Literatur richtet ihren Fokus größtenteils auf das "top down"-Management [5]. Fragen der günstigsten Projektstruktur, des Qualitätsmanagements, des Berichtswesens, etc. sind in erster Linie Aufgabe und Arbeitsinhalt der Projektleitung. Erfolg oder Mißerfolg eines Projekts hängen jedoch unter anderem auch davon ab, wie stark der Prozessgedanke in den Köpfen der operativ arbeitenden Mitarbeiter (Designer, Konstrukteure, Qualitätsingenieure, Produktionsspezialisten und anderen Mitgliedern der SE/CE-Teams) gelebt wird. Unser Ansatz unterstützt einen "bottom up" Gedanken, der das Wissensmanagement aus den Strategieabteilungen in die operativen Fachstellen und Projektteams bringt und mit einem dezentralen Projektmanagement integriert. Da es sich im Grunde bei jedem Fahrzeugentwicklungsprojekt um ein Unikat handelt, muss alles Wissen um die Prozesse geeignet in die Planung und Ausführung eingebracht werden.

Die Anforderungen der Mitarbeiter an ein einfach zu nutzendes System zum Management von Prozesswissen soll anhand einiger typischer Situationen des Arbeitsalltags charakterisiert werden:

- *"Gestern haben wir das anders entschieden!" - Prozessdynamik*

Während der intensiven Kooperation zwischen den unterschiedlichen Partnern mit ihren eigenen Interessen und Zielen im Entwicklungsprozess erscheint dieser häufig als eine kontinuierliche Verhandlung zwischen konkurrierenden Interessengruppen. Innerhalb bestimmter Grenzen, z.B. des Master-Projektplans, werden Gestaltungsvorhaben und Konzeptideen ständig präsentiert, kritisiert, revidiert, verbessert und wieder präsentiert. Auf diese Weise wird einerseits eine schnelle und flexible Anpassung bezüglich Änderungen im Produktkonzept ermöglicht; andererseits verhindert diese

Dynamik jedoch das Erstellen eines vollständig a priori determinierten Arbeitsablaufplanes.

- *“Jetzt sind wir hier; was kommt als nächstes?” - Prozess-Bewusstsein*

Ein Projekt ist per definitionem ein einmaliges, zeitlich begrenztes Vorhaben. Dennoch können bestimmte Prozessfragmente und –strategien unter ähnlichen Umständen in anderen Projekten wiederverwendet werden. Der Entwickler eines bestimmten Karosserieteils, z.B. einer Autotür, macht während des Entstehungsprozesses Erfahrungen, die in zukünftigen Projekten für den dann Verantwortlichen von großem Nutzen sein können, sofern sie dokumentiert sind und als Bausteine zur Verfügung stehen. So werden bei kritischen Entscheidungen über den weiteren Arbeitsprozess mögliche Irrwege und Doppelarbeiten von vorne herein vermieden, da das vorhandene Prozesswissen als Schablone in den eigenen Plan eingepasst werden kann. Gleichzeitig können alle Inhaber eines bestimmten Prozesses ihre jeweiligen Teilleistungen in einem Aktivitätennetz betrachten und daraus schließen, wer bis zu welchem Zeitpunkt wem welche Ergebnisse liefern soll (input-output-Betrachtung).

- *“Hättest du es mir nur früher gesagt!” - Informationssinken*

Infolge der starken Arbeitsbelastung für den einzelnen und der partiellen "Übersorgung" mit Information, die durch die Vernetzung der Arbeitsplätze durch Informations- und Kommunikationsmedien weiter steigen wird, können die wesentlichen Informationen durch das andauernde "Rauschen" irrelevanter Kommunikationsströme überdeckt werden. Mithilfe geeigneter Visualisierungstechniken und Notifikationsmechanismen können unnötige und daher belastende Nachfrageaktionen und Statusberichte vermieden und der Eingangspostkorb im eigenen Emailsysteem deutlich reduziert werden. Darüber hinaus kann jeder Einzelne entscheiden, wie er auf den aktuellen Prozessstatus reagiert und seine persönlichen Ressourcen an das aktuelle Projektgeschehen anpassen, z.B. indem er Vorarbeiten bereits vor der Übertragung eines Prozessschrittes leistet.

Abstrahierend zusammengefasst unterstützt unser Ansatz eine benutzergerechte Modellierung und Dokumentation von Arbeitsprozessen und adressiert damit die folgenden, für einen effizienten Entwicklungsprozess fundamentalen, Aspekte (vgl. [2, 6]):

- Schaffung von Transparenz über eigene, parallele, vor- und nachgelagerte Arbeitsprozesse
- Wissensaustausch und -weitergabe zwischen und innerhalb von SE/CE-Teams
- Koordination von Entwicklungsaktivitäten
- Wiederverwendung von "best-practices" als Bausteine für künftige Projekte
- Kontinuierliche Prozessbewertung und Bereitstellung von Entscheidungsalternativen

### 3 Prozessmodellierungsansatz

Die Wiederverwendung von Erfahrungen aus ähnlichen, laufenden oder abgeschlossenen Entwicklungsprozessen gibt Mitgliedern von SE-Teams die Möglichkeit in aktuellen Arbeitssituationen effektiver zu (re-)agieren und ihr zukünftiges Handeln effizienter zu planen. Insbesondere kommt es darauf an, die Nutzung und Weitergabe von Prozesswissen zwischen und innerhalb von SE-Teams zu unterstützen.

Die Prozessmodellierung ist Voraussetzung für ein effizientes Management von Prozesswissen. Wir definieren Prozesse als eine Menge von zeitlich oder logisch geordneten Aktivitäten zur Erreichung eines Ziels unter Einbindung von Ressourcen. Ein Prozess kann als System betrachtet werden, dessen Elemente Aktivitäten und Ressourcen sind, und dessen Relationen die sequentiellen oder logischen Abhängigkeiten zwischen diesen Elementen bilden.

In diesem Beitrag wird unter einem Prozessmodell die semi-formale, elektronisch verarbeitbare Repräsentation in symbolischer Notation verstanden, d.h. allgemeine Prozesselemente wie Aktivitäten und ihre Relationen werden als formale Symbole dargestellt (Kästchen und Vektoren) und um zusätzliche nicht-formale Informationen ergänzt (z. B. Namen der Symbole in natürlicher Sprache).

Ein Prozessmodell ist die Repräsentation eines Originalprozesses (vgl. [11, 12]). Ein Originalprozess muss nicht unbedingt ein „realer“ Prozess sein, der sich in der Vergangenheit ereignet hat oder in der Gegenwart beobachtet wird, sondern er kann auch eine potenzielle Lösung für eine zukünftige Aufgabe sein. Unser Modellierungsansatz erlaubt deshalb die parallele Planung (für die Zukunft), Bearbeitung (in der Gegenwart) und Dokumentation (aus der Vergangenheit) von Prozessen.

Die gleichzeitige Betrachtung und Unterstützung dieser drei Aspekte durch *ein* geeignetes Werkzeug bietet die Chance, Prozesse so abzubilden, wie sie auf der operativen Ebene wahrgenommen und gelebt werden, was wiederum die Chance auf eine Wiederverwendung erhöht.








Der Prozessmodellierungsansatz basiert auf einem einfachen Modell, das im Folgenden detaillierter dargestellt wird. Ein Prozess auf oberster Ebene besteht aus einer strukturierten Sammlung von Aktivitäten, Dokumenten, weiterer hierarchisch gegliederter Subprozesse und den gerichteten Relationen zwischen diesen Elementen. Subprozesse dienen der Aggregation der zugehörigen Aktivitäten, Dokumente und weiterer Subprozesse.




Relationen zwischen Aktivitäten repräsentieren Vorgänger-/Nachfolger-Beziehungen, während Relationen zwischen Aktivitäten und Dokumenten als Produzent-/Konsument-Beziehung (je nach Richtung) interpretiert werden. Zwischen Aktivitäten und Prozessen kann ebenso wie zwischen Prozessen keine Relation hergestellt werden; hier muß stets ein Dokument zwischengeschaltet sein, das als Schnittstelle zwischen den beteiligten Partnern agiert und zur Vereinbarung bzw. Detaillierung der Produzenten-Konsumenten-Beziehung genutzt werden kann. Ein von einem Prozess „produziertes“ Dokument ist ein internes Dokument dieses Prozesses, das für die Weiterverwendung außerhalb dieses Prozesses freigegeben wurde. Umgekehrt steht ein „konsumiertes“ Dokument den internen Aktivitäten und Subprozessen dieses Prozesses zur weiteren Verwendung zur Verfügung. Dies bedeutet, dass Prozesse über

klar definierte Schnittstellen – nämlich den freigegebenen Dokumenten als Trägern der Prozessinhalte – untereinander kommunizieren. Wie diese Ergebnisse letztendlich erreicht werden, ist in den einzelnen Subprozessen modelliert und nicht notwendigerweise allen Prozessbeteiligten zugänglich. Der Zugang zu Prozessen und deren Bearbeitung ist durch ein Rechtemodell geregelt.

Schnittstellendokumente können sowohl Verknüpfungen zwischen Prozessen derselben Ebene, als auch Verknüpfungen zwischen Prozessen quer zur Aggregationshierarchie der Teilprozesse abbilden. Die Vernetzung von Prozessen durch in Dokumenten abgebildete Informationsflüsse nach der IPO-Methodik (Input-Prozess-Output) fördert die Transparenz auch komplexer Entwicklungsprozesse („Wer liefert was bis wann?“). Neben dem einfachen Modellansatz ist auch die durch das Werkzeug angebotene Modellierungsunterstützung von entscheidender Bedeutung für die Qualität des Prozessmodells. Die Prozessmodellierung wird in einem einfach zu bedienenden grafischen Editor mit intuitiven Visualisierungen durchgeführt. Das Prozessmodell wird dabei als gerichteter Graph aufgefasst. Aktivitäten, Dokumente und Subprozesse bilden die Knoten, die Relationen zwischen diesen Objekten werden durch gerichtete Kanten (Pfeile) dargestellt.

Zur Repräsentation von Aktivitäten stellt unser Prozessmodellierungeditor zehn Ikonen als Spezifikation der im Prozess abgebildeten Tätigkeiten bereit (Abb. 1). Diese grafische Sicht auf Prozesse entspricht der Wahrnehmung und Denkweise von Entwicklungs-Ingenieuren.

| Icon  | Aktivitätentyp               | Beschreibung  |
|---|------------------------------|---|
|  | Planung                      | Zukunftsgerichtete Festlegung des Ressourceneinsatzes und der zeitlichen Abfolge von Aktionen. Typische Ergebnisse dieses Aktionstyps sind To-Do-Listen, Terminpläne, Namenslisten, etc.  |
|  | Entwicklung, Konstruktion    | Alle konstruktiven Tätigkeiten, soweit sie den Konstruktionsstand verändern (Konzipieren, Entwerfen, Ausarbeiten).  |
|  | Kommunikation, Besprechung   | Kommunikation zwischen zwei oder mehr am abgebildeten Projekt Beteiligten. Beispiele für Besprechungen können sein: Persönliches Gespräch, Meeting, Telefonkonferenzen, Videokonferenzen, |
|  | Recherche, Untersuchung      | Alle Recherche- und Bewertungsaktivitäten, z.B. Aufgabenklärung, Erprobungsberichte vergleichen, Konkurrenzprodukte systematisieren, Literaturrecherchen, etc.                            |
|  | Simulation, Berechnung       | Überprüfung der Eigenschaften von Material, Bauteilen, Komponenten, etc. durch mathematische Berechnungsmodelle   |
|  | Entscheidung                 | Verbindliche Festlegung des weiteren Projektverlaufs, z.B. Lieferantenauswahl, Design-Freeze, Prototypfreigabe, etc.  |
|  | Erwerb, Einkauf, Akquisition | Zukauf von Ressourcen, Material, Dienstleistungen, etc. aus Quellen außerhalb des abgebildeten Prozesses  |

|   |                            |  |
|---|----------------------------|--|
|  | Herstellung,<br>Produktion | Erstellung von Hardware, z.B. Prototyp, Testmaterial,<br>etc.  |
|  | Experiment,<br>Test        | Test, Prüfung, Experiment an Material, Bauteilen,<br>Komponenten, etc.   |
|  | Allgemeine<br>Aktivität    | Restkategorie für alle weiteren Aktivitäten, die in diesem<br>Kategoriensystem nicht eingeordnet werden können |

**Abb. 1:** Ikonen und Aktivitätentyp

Subprozesse werden durch eine ähnliche Ikonik repräsentiert. Durch die differenzierten Ikonen ist es auch aus der Vogelschau möglich, einen Überblick über den modellierten Prozess zu gewinnen.

Eine wesentliche Komponente des Editors ist die Fähigkeit, das Layout des Prozessmodells algorithmisch zu erzeugen. Dies befreit zum einen den Modellierenden von der lästigen Aufgabe, die Positionierung der einzelnen Elemente manuell vorzunehmen, was insbesondere bei Modelländerungen einen erheblichen Aufwand erfordert. Zum anderen wird dadurch eine Normierung und Objektivierung der visualisierten Prozessmodelle erreicht.

Für die Berechnung des Layouts stehen verschiedene Algorithmen zur Verfügung, die je nach Aufgabenstellung bei der Modellierung eingesetzt werden können. Steht die rein fachliche Planung von Prozessen entsprechend der logischen Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Aktivitäten, Dokumenten und Prozessen im Vordergrund, werden diese durch den Algorithmus entsprechend den Abfolgen platziert. Steht dagegen der zeitlich-planerische Aspekt im Vordergrund, ist der Algorithmus auch in der Lage, die den Aktivitäten und Prozessen zugewiesenen Terminangaben bei der Platzierung zu berücksichtigen. Zudem entwickeln die Ingenieure mit der Zeit ein Gespür für potentielle Prozessmodellfehler anhand der visualisierten Prozesse [8].

In unserem Ansatz kommt Prozessmodellen die Funktion eines „Informations-Rückgrats“ in der Entwicklungsarbeit zu. Zum einen bieten Prozessmodelle Orientierung, Anregung und Referenzmaterial zur menschlichen Ausführung künftiger Prozesse [1]. Dies erscheint besonders wichtig vor dem Hintergrund, dass in Entwicklungsprozessen der Automobilindustrie die meisten modellierten Aktivitäten von Personen statt von Maschinen bearbeitet werden. Zum anderen dienen sie als Wissensportal, das den Zugang zu wichtigen Informationen während der Prozessausführung abhängig vom aktuellen Arbeitskontext ermöglicht, d. h. abhängig von der Position und Situation im Ablauf des Prozesses offeriert das Prozessmodell Zugang zu verwandten Wissensseinheiten, die von den betrachteten Aktivitäten benötigt oder erzeugt werden (Wissen *in* Prozessen). Auf diese Weise wird das Prozessmodell zum nützlichen Werkzeug auf dem PC-Desktop, um den Entwicklungs-Ingenieur in seiner täglichen Arbeit zu unterstützen.

## 4 Prozessbaukasten

Prozessmodelle enthalten Wissen über Prozesse. Dieses Wissen sollte nicht auf die Speicherung von statischen Prozessstrukturen limitiert sein (Aktivitätenetze), sondern es sollten zusätzlich die Gründe für einen speziellen Prozessverlauf gespeichert werden. Das Management dieses Wissens ermöglicht es SE-Teams Prozesswissen aufzunehmen und bei der Planung Bearbeitung neuer Entwicklungsprozesse anzuwenden.

Der Prozessbaukasten ist ein Mittel zur Erfassung, Verwaltung, Wiederverwendung und Verteilung von Prozesswissen in und zwischen SE-Teams. Ziel unserer Forschungsaktivitäten ist es, generische Repräsentationen von Prozesswissen in Form von Prozessmodellen und Prozessgestaltungsregeln zu schaffen, die auf eine Vielzahl zukünftiger Prozessfälle angewandt werden können (Abb. 2).

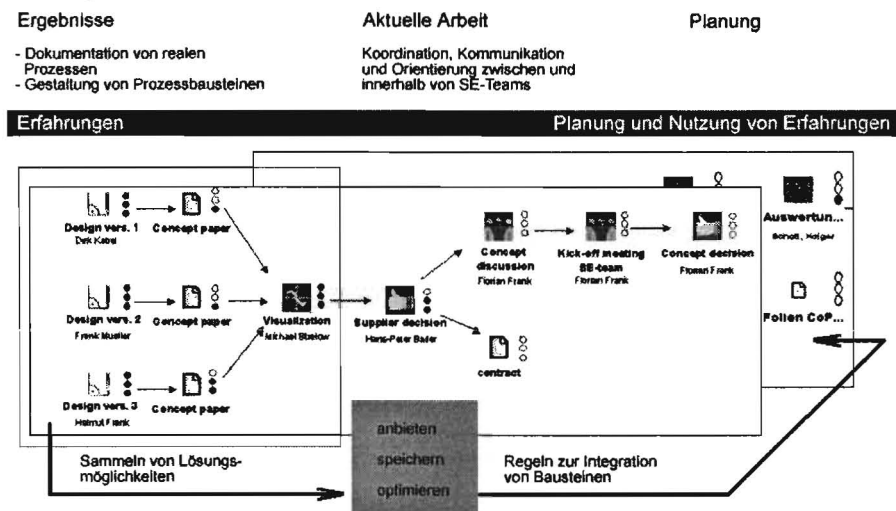


Abb. 2: Sammeln, erhalten, wiederverwenden und teilen von Wissen

Rahmenbedingungen haben Einfluss auf die Gestaltung von Prozessen. Unser Ansatz basiert auf der expliziten Repräsentation eines projektspezifischen Kontextes durch ein *Modell von Rahmenbedingungen* [9, 10]. Eine Rahmenbedingung wird in unserem Ansatz durch eine Einflussgröße und deren Ausprägung repräsentiert. Rahmenbedingungen, die in verschiedenen Projekten mit unterschiedlichen Ausprägungen auftreten, werden auf generischer Ebene mit ihren möglichen Ausprägungen verwaltet, und können für konkrete Projekte ausgewählt und spezifiziert werden. Ausprägungen können entweder einer Menge diskreter Werte (auch Boolesche Werte) oder einem kontinuierlichen Intervall für numerische Werte entstammen.

Die Menge der für ein bestimmtes Projekt gültigen Prozessmodelle bezeichnen wir als *Prozessfall*. Der Prozessfall sollte zu jedem Zeitpunkt des Prozesslebenszyklus möglichst genau auf den projektspezifischen Kontext zugeschnitten sein. Projekt-

spezifische Rahmenbedingungen und Prozessmodelle beschreiben gemeinsam ein *Projekt* (Abb. 3).

Die Wahrscheinlichkeit, dass ein Prozessfall komplett für einen anderen ohne Anpassungen wiederverwendet werden kann, ist bei Entwicklungsprojekten äußerst gering. Deshalb werden möglichst allgemeingültige Referenzprozessmodelle benötigt, die an spezifische Fälle angepasst werden können. Solche Referenzprozessmodelle werden in unserem Ansatz als *Musterprozesse* bezeichnet. Musterprozesse können für einen bestimmten Prozessfall ausgewählt und an die projektspezifischen Rahmenbedingungen angepasst werden.

Aus Gründen der besseren Wiederverwendbarkeit und flexiblen Verknüpfbarkeit können umfangreiche Prozessmodelle in kleinere zeitlich und logisch in sich abgeschlossene Einheiten zerlegt werden. Diese sogenannten *Prozessbausteine* sollten möglichst wenig Schnittstellen zu anderen Prozessmodellen haben, und sie sollten ebenfalls generisch sein, d. h. „wissen“, wie sie mit anderen Prozessbausteinen verknüpft werden können. Als Prozessbausteine werden sinnvollerweise solche Prozessstrukturen gewählt, deren Wahrscheinlichkeit der Wiederverwendung hoch ist. Musterprozesse können aus Prozessbausteinen und aus anderen Musterprozessen zusammengesetzt und um zusätzliche Prozessstrukturen erweitert werden.

Um den Aufwand für die projektspezifische Anpassung der Prozessmodelle zu reduzieren, basiert unser Ansatz auf der Verwendung *generischer* Modelle, d. h. sie sind teil-automatisch über definierte Gestaltungsregeln an einen spezifischen Kontext anpassbar. Teil-automatisch heißt in diesem Zusammenhang, dass systemseitig Vorschläge zur Anpassung automatisch generiert und vom Benutzer interaktiv ausgeführt werden können.

Die *Gestaltungsregeln* speichern Erfahrungen über die Gestaltung von Prozessmodellen. Sie werden in Form von Abhängigkeiten zwischen Rahmenbedingungen und Prozessbausteinen repräsentiert und begründen die Generizität der Modelle. Durch Anwendung der Gestaltungsregeln auf ein Modell projektspezifischer Rahmenbedingungen können Vorschläge zur Anpassung von Musterprozessen und zum Einbau von Prozessbausteinen abgeleitet werden.

In komplexen Systementwicklungsprozessen manifestiert sich ein großer Teil der Ergebnisse in Dokumenten. Nicht selten leiten diese Dokumente sogar Prozesse. Deshalb wird in unserem Modellierungsansatz die Repräsentation von Dokumenten als Artefakte berücksichtigt, die durch die Ausführung von Aktivitäten erstellt oder geändert werden und bei anderen Aktivitäten als Input einfließen. Dokumente und andere Ressourcen werden durch einen eigenen Beziehungstyp mit dem Prozessmodell verknüpft, so dass ein direkter Zugriff darauf aus dem Prozessmodell heraus möglich ist.



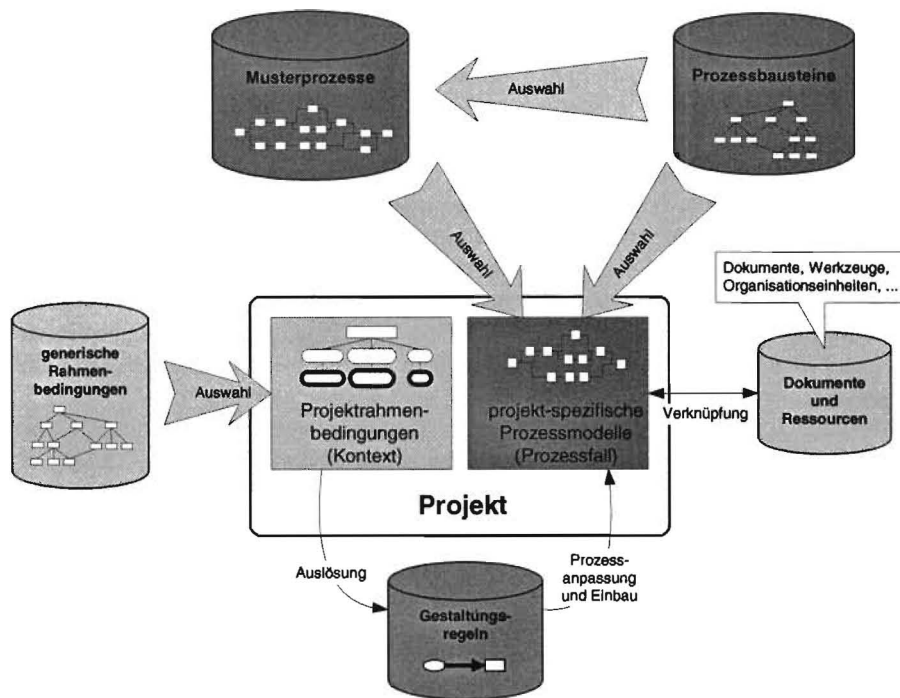


Abb. 3: Modell des Prozessbaukastens

Die Wissensbasis des Prozessbaukastens ist erweiterbar. Die Anwender können selbst neue Rahmenbedingungen, Musterprozesse, Prozessbausteine und Gestaltungsregeln zu jedem Zeitpunkt auf generischer Ebene definieren und in die Wissensbasis aufnehmen. Indem Erfahrungen aus laufenden Projekten von verschiedenen Fachleuten explizit gemacht werden, kann dieses Prozesswissen besser verteilt und für parallel laufende oder spätere Projekte wiederverwendet werden. So können Verkürzungen von Reaktionszeiten im Entwicklungsprozess erreicht werden. Durch die gemeinsame Ablage von Projektrahmenbedingungen und zugehörigem Prozessfall wird festgehalten, in welchem Kontext die Prozessmodelle stehen. Durch geeignete Analysemethoden und Abstraktionsverfahren lassen sich aus diesen Daten neue Abhängigkeiten und damit Gestaltungsregeln ableiten, die zuvor nicht explizit modelliert wurden.

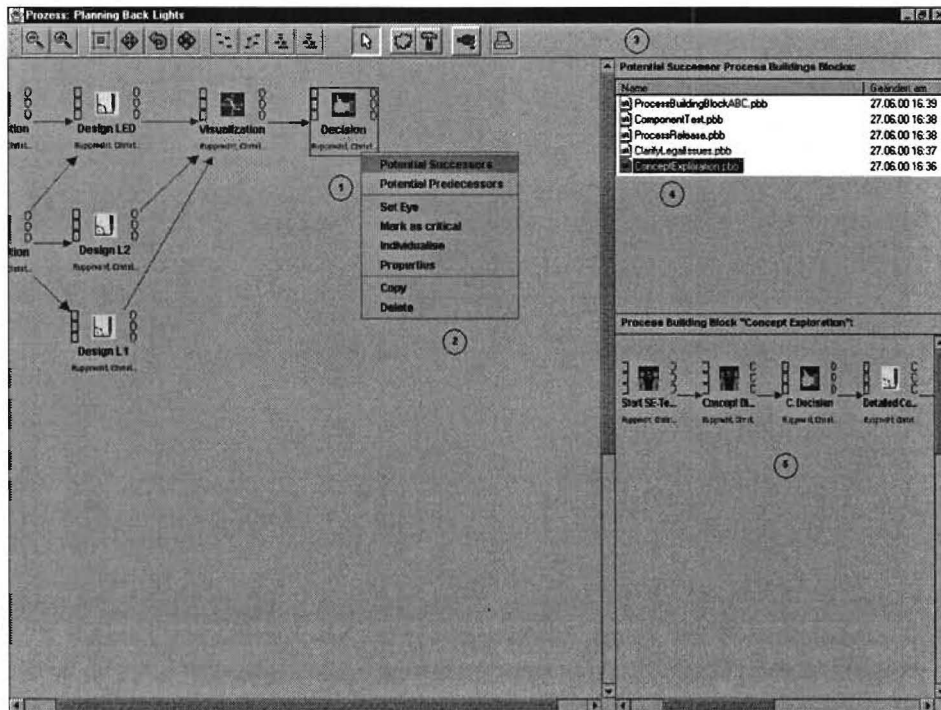
## 5 Anwendungsszenarien

In diesem Abschnitt werden zwei Beispielszenarien vorgestellt und illustriert, die von einem Software-Prototyp für das oben dargestellte Konzept unterstützt werden sollen. Diese Anwendungsszenarien wurden aus mehreren Prozessmodellierungs-Veranstaltungen mit Ingenieuren eines aktuellen Automobilentwicklungsprojektes bei BMW eruiert. Typische Problemstellungen wie „Nun stehen wir hier. Was kommt jetzt?“ oder „Welche Teile im Prozess sind kritisch?“ haben sich während der Untersuchungen herauskristallisiert.

Im Folgenden werden informationstechnische Unterstützungsmöglichkeiten für die zwei genannten Problemstellungen anhand von konstruierten Bildschirmabzügen visualisiert. Die unterstützende Funktionalität baut auf dem grundlegenden Konzept des Prozessbaukastens auf.

Abb. 4 zeigt eine Momentaufnahme des Szenarios „Generierung von Vorschlägen für potenziell nachfolgende Prozessbausteine“. In dieser Abbildung ist im linken größeren Teil des Fensters die bereits als Prototyp implementierte Benutzeroberfläche zur intuitiven Modellierung von Prozessen zu sehen (siehe auch [8]). Dieser größere Teil des Fensters zeigt einen Ausschnitt aus einem Prozessmodell, welches mit Hilfe von Standardfunktionen editiert und erweitert werden kann. Das Prozessmodell besteht im Wesentlichen aus einer Kette von Aktivitäten- und Dokumenten-Icons, die Handlungen und Dokumentenflüsse der Vergangenheit dokumentieren oder die der Zukunft planen.

Die Situation im Szenario ist die folgende: Ein verantwortlicher Ingenieur hat einen Prozess bis zu der Aktivität mit der Bezeichnung „Decision“ modelliert (1), aber er ist sich nicht sicher über mögliche Vorgehensweisen nach diesem Schritt. Deshalb ruft er über einen rechten Mausklick auf diese Aktivität eine Pop-Up-Menü (2) auf, in dem er die Hilfsfunktion „Potential Successors“ auswählt (2). In Reaktion auf den Benutzerbefehl sucht das System in der Wissensbasis nach passenden Prozessbausteinen, die gemäß dem aktuellen Kontext als Nachfolger in Frage kommen. Das Ergebnis wird im oberen rechten Teil des Fensters in Form einer Liste mit Bezeichnungen der Prozessbausteine ausgegeben (3). Wird in dieser Liste ein Eintrag ausgewählt (4), so wird die zugehörige Struktur des Prozessbausteins im unteren rechten Teil des Fensters visualisiert. Falls der Ingenieur aus dieser Liste einen Prozessbaustein identifiziert, der nach seiner Einschätzung als Nachfolger geeignet ist, kann der diesen auswählen und per „Drag&Drop“ in das aktuelle Prozessmodell einfügen (nicht in der Abbildung dargestellt).



**Abb. 4:** Szenario „Generierung von Vorschlägen für potenziell nachfolgende Prozessbausteine“

Das zweite Anwendungsszenario „Identifikation von kritischen Elementen und Regionen“ ist in Abb. 5 dargestellt. Zwei Ingenieure – der eine erfahren, der andere neu auf dem Gebiet – modellieren einen ähnlichen Prozessfall in unterschiedlichen Projekten. Der Erfahrene ist sich seines Prozesses sehr sicher und kennt die kritischen Stellen im Prozess, die besonderer Aufmerksamkeit bedürfen. Der Unerfahrene gelangt zu einem ähnlichen Prozessmodell in seinem Projekt, ist sich aber der kritischen Bereiche nicht bewusst, da er diesen Prozess selbst noch nie durchlaufen hat.

Der erfahrene Ingenieur hat die Möglichkeit, in seinem Prozessmodell einzelne Prozesselemente (Aktivitäten oder Dokumente) oder ganze Regionen als kritisch zu kennzeichnen. Dazu stehen ihm in der Menüleiste Icons mit verschiedenen Symbolen zur Verfügung (1), die die Art der Kritizität kennzeichnen (von links nach rechts: Kundenzufriedenheit, Qualität, Zeit, Kosten, Problem anderer Art). Diese Symbole können einzelnen Elementen (2) oder zuvor markierten Regionen (3) im Prozessmodell zugeordnet werden. Diese Zuordnungen werden als Beziehungen in der Wissensbasis abgelegt, wodurch das Wissen über kritische Elemente und Bereiche in Prozessen explizit gemacht und gespeichert wird. Dieses Wissen kann von anderen Ingenieuren, z. B. von dem oben genannten unerfahrenen, wiederverwendet werden, um Hilfe in der Analyse und Beurteilung seines Prozesses zu erhalten. Durch den Aufruf eines entsprechenden Befehls können ihm Elemente und Regionen angezeigt werden, die hinsichtlich der genannten Kriterien kritisch sein könnten.

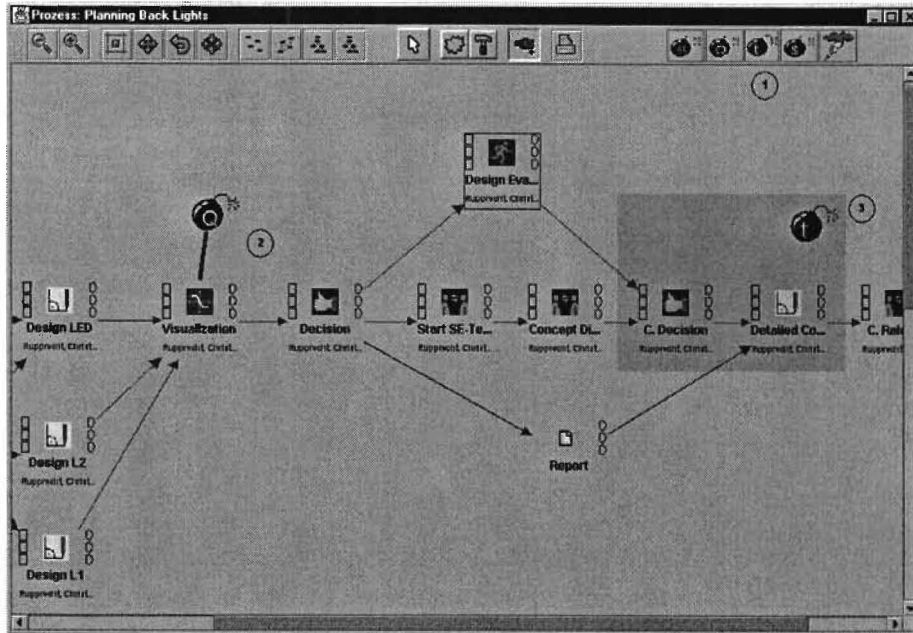


Abb. 5: Szenario „Identifikation von kritischen Elementen und Regionen“

Die zuvor erwähnten Feldversuche mit Ingenieuren aus der Automobilentwicklung haben bestätigt, dass der Schwerpunkt eines Unterstützungssystems für SE-Teams auf der Wiederverwendung und der Anpassung von Prozesswissen liegen sollte.

## 6 Zusammenfassung und Ausblick

In unserem Aufsatz haben wir einen Ansatz zur Integration von ausgewählten Konzepten des Wissensmanagements in schwach strukturierten, jedoch hoch wertschöpfenden Geschäftsprozessen vorgestellt. Unsere Anwendungsdomäne sind Prozesse in Fahrzeugentwicklungsprojekten. Sie zeichnen sich insbesondere durch ihre hohe Dynamik, eine geringe Detaillierbarkeit und ihre Anfälligkeit für Änderungen der Rahmenbedingungen aus.

Um aus Sicht des Wissensmanagements Unterstützung in diesen Prozessen zu gewährleisten, ist es notwendig Wissen über die „realen“ Prozesse zu erfassen. Wir gehen davon aus, dass Prozesswissen in der für eine pro-aktive Unterstützung notwendigen Granularität nur von den Prozessbeteiligten selbst modelliert werden kann. Deshalb sehen wir Prozessbausteine vor, die von den Prozessbeteiligten frei definiert und in einem Prozessbaukasten zur weiteren Verwendung abgelegt werden können. Der Prozessbaukasten soll über die Speicherung und Organisation von Prozessbausteinen hinaus dem Bearbeiter detaillierte Hilfestellung zur Modellierung geben. Die in diesem Aufsatz dargestellten Funktionen „Nachfolger vorschlagen“ oder „kritische Regionen kennzeichnen“ sind nur mit einem Verständnis der Abhängigkeiten innerhalb

und zwischen den Prozessen möglich. Diese Abhängigkeiten werden in Verbindung mit einem Modell von Rahmenbedingungen abgebildet.

Grundlegende Funktionen des Prozessbaukastens sind bereits implementiert. Das System wird derzeit von Anwendern der Automobilentwicklung getestet. In der nächsten Stufe werden die Unterstützungsfunktionen zur semi-automatischen Prozesskonfiguration realisiert. Mit den beschriebenen Funktionalitäten sind wesentliche Methoden und Instrumente für das Wissensmanagement im Prozessbaukasten vereint und direkt in den Planungs- und Entwicklungsprozess integriert. Exemplarisch soll das an einigen Beispielen verdeutlicht werden.

Der Prozessbaukasten hat das Potenzial klassische Lessons Learned Methoden zu ersetzen. Durch die in der Modellierungsmethode verwirklichte rollierende Planung wird der „reale“ Prozess zeitnah dokumentiert. Es sind darin sowohl die Projektdokumente als auch die Entscheidungswege enthalten. Der große Vorteil liegt in der prozessbegleitenden Dokumentation und im geringen Zusatzaufwand, der für die Prozessbeteiligten entsteht. Im Gegensatz zu anderen, vergangenheitsbezogenen Methoden ist dadurch auch die Vollständigkeit gewährleistet. Noch zu evaluieren ist die Zweckmäßigkeit der Visualisierungsform für die Bedürfnisse des Projektreviews. Hier sind je nach Bedarf zusätzliche Sichten auf die Dokumentation vorstellbar. Auch die Möglichkeiten zur Verdichtung der Informationen werden zur Zeit noch untersucht (z. B. automatische Generierung von Projektberichten aus den Prozessmodellen). Neben dieser globalen Sicht auf Projekthistorien ist über das Speichern der frei definierbaren Prozessbausteine und Musterprozesse auch eine Lösung zur Sammlung von Best Practices implementiert.

Über die Integration der Dokumente in den Planung- und Bearbeitungsprozess werden auch wesentliche Funktionen von Dokumentenmanagementsystemen abgebildet. In dem hier vorgestellten Ansatz sind zwar viele grundlegende Bestandteile kommerzieller Dokumentenmanagementsysteme nicht enthalten, jedoch ist die Prozessintegrierte Dokumentenablage ein wesentlicher Beitrag zur besseren Auffindbarkeit der Projektdokumentation. Bearbeitungskontext und -zeit sind häufig bei der Informationssuche bekannt, werden aber in herkömmlichen Organisationsformen nicht als Strukturierungselement genutzt. Das Interface des Prozessbaukastens nutzt diese Struktur als zentrales Element.

Die vorgestellte Modellierungsart eröffnet zusätzlich Erweiterungsmöglichkeiten für Expertenverzeichnisse (Gelbe Seiten). Derzeit basiert die Expertensuche bei BMW ausschließlich auf der Auswertung von Dokumenten, um Experten im Unternehmen zu identifizieren. Mit der um Kontextinformation erweiterten Wissensbasis lassen sich in

## REFERENCES

- 1 Curtis, B.; Kellner, M.I.; Over, J. (1992): Process Modeling. In: Communications of the ACM 35, pp. 75-90.
- 2 Fricke, H.; Negele, L.; Schrepfer, L.; Dick, A.; Gebhard, B.; Härtle, N. (1998): Modeling of Concurrent Engineering Processes for Integrated Systems Development. In: Proceedings of the 17 th Digital Avionics Systems Conference (17 th DASC), Electronics in Motion, 31 October - 6 November 1998, Bellevue, WA.
- 3 Luczak, H.; Herbst, D.; Schlick, C.; Springer, J.; Stahl, J. (1995a): Kooperative Konstruktion und Entwicklung. In: R. Reichwald; H. Wildemann (Hrsg.): Kreative Unternehmen, Schäffer-Poeschel, Stuttgart.
- 4 Luczak, H.; Herbst, D.; Springer, J.; Schlick, C. (1995b): Telecooperation for Locally Distributed Working Persons. In: Proceedings of the IEA World Conference, Rio de Janeiro, Brasil.
- 5 Madauss, B.J. (1994): Handbuch Projektmanagement, 5. Aufl., Schäffer-Poeschel, Stuttgart.
- 6 Negele, H.; Fricke, E.; Schrepfer, L.; Härtle, N. (1999): Modeling of Integrated Product Development Processes. In: Proceedings of the 9 th Annual International Symposium of INCOSE, Systems Engineering: Sharing The Future, 6 June - 11 June 1999, Brighton, UK.
- 7 Nonaka, I.; Takeuchi, H. (1995): The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation, University Press, Oxford.
- 8 Rose, T. (1998): Visual assessment of engineering processes in virtual enterprises. In: Communications of the ACM, 41(12), pp. 48-53.
- 9 Rupprecht, C.; Peter, G.; Rose, T. (1999): A model-driven approach for context-specific individualization of process models. In: Wirtschaftsinformatik, 41 (1999) 3, pp. 226-237.
- 10 Rupprecht, C.; Fünffinger, M.; Knublauch, H.; Rose, T. (2000): Capture and Dissemination of Experience about the Construction of Engineering Processes. In: Proceedings of the 12<sup>th</sup> Conference on Advanced Information Systems Engineering (CaiSE\*00), Stockholm, Sweden, pp. 294-308.
- 11 Schütte, R. (1998): Grundsätze ordnungsmäßiger Referenzmodellierung – Konstruktion konfigurations- und anpassungsorientierter Modelle, Gabler Verlag, Wiesbaden, Dissertation.
- 12 Stachowiak, H. (1973): Allgemeine Modelltheorie, Springer Verlag, Wien.

# **IT-unterstützter Wissenstransfer in der internationalen Forschung & Entwicklung (Ein Praxisbericht des „Marktplatz des Wissens“ der BMW AG)**

cand. rer. pol. Dipl.-Kfm. (FH) Michael Gehle

RWTH Aachen, Wirtschaftsinformatik, Johanniterstr. 22-24, D-52064 Aachen  
E-Mail: Michael.Gehle@softlab.de

**Abstract.** Die simultanen Entwicklungsprozesse und die fortschreitende Virtualisierung der weltweiten Forschungs- und Entwicklungsarbeiten erfordern nicht nur neue Methoden und Prozesse sowie einen ständigen Informationsaustausch zwischen den verschiedenen Instanzen, sondern bewirken auch ein quantitatives Wachstum der verschiedenen Wissensquellen und -objekte und ein Ansteigen derer Datenbankgröße. Der „Marktplatz des Wissens“ der BMW AG stellt hierbei einen Ansatz dar, durch IT- und Workflow-gestützten Wissenstransfer als Komponente des internationalen Personalmanagement ein virtuelles F&E-Zentrum entstehen zu lassen. Dieser Artikel zeigt die Ausgangssituation, Probleme und Ziele sowie die Architektur des Wissensmanagement-Systems auf.

## **1 Problemstellung**

Man stelle sich einmal vor, daß eines Tages alle Materie, also alles Handfeste aus den Dingen, die uns tagtäglich umgeben, verschwindet. Dann verschwinden auch alle Gerätschaften, die bislang notwendig waren, um diese Materialien zu gewinnen, zu verarbeiten, zu transportieren und zu lagern. Außer den Menschen wird somit nichts Substantielles mehr übrigbleiben. [GeMü00]

Genau diese Erkenntnis, daß das vermeintliche Nichts zum eigentlich Wertvollen wird und alle Errungenschaften unserer Zivilisation auf Forschung, Erfahrung und Wissen, manchmal auch auf Glück und Zufall beruhen, macht deutlich, daß das Wissen, ob in Form von Patenten und Markenzeichen, als strategisches Wissen über Märkte und Mitbewerber oder als technologisches Know-how, in Zukunft im Zentrum der Wertschöpfung stehen wird. [Afta98] Diese Erkenntnis verdeutlicht auch den Wandel von der Industriegesellschaft zur Wissensgesellschaft [Iloi97], die sich zugleich in der Hypothese der quartären Wirtschaft widerspiegelt. [BüZe98]

Die unterschiedlichen Kräfte, die heute auf die Unternehmen einwirken und sich in Form von Globalisierung, Zwang zur Innovation, verschärftem Wettbewerb, höheren Kompetenzanforderungen, zunehmender Dynamik und Komplexität, steigen-

den Mitarbeiter-, Kunden- und Kapitalgebererwartungen [KuPo99] darstellen, bewirken dabei ein Umfeld, in dem es für die Unternehmen und die Mitarbeiter immer schwieriger wird, relevantes Wissen zu lokalisieren, komplementäre Wissensbasen zu bündeln und erforderliches neues Wissen zielgerichtet aufzubauen. Letztendlich werden durch diese Kräfte die notwendigen unternehmerischen Entscheidungen, die den Fortbestand oder den Niedergang eines Unternehmens bestimmen, somit immer unsicherer aber auch weitreichender.

Da diese Entwicklung alle Hierarchien eines Unternehmens erfaßt, die Kultur, die Organisation, die Prozesse und die Technik berührt und auch vor den Unternehmensgrenzen nicht halt macht, ist eine neue Sichtweise erforderlich, um das unternehmensweite Potential zu erkennen, zu gestalten und zu steuern und somit überlebensfähig zu bleiben.

## 2 Das F&E-Umfeld bei BMW

Die Gestaltungskonzepte, Organisationsformen und der Technologieeinsatz in der F&E unterliegen einem ständigen Wandel. So ist ein starker Trend zum integrierten F&E-Netzwerk zu beobachten, auch wenn aus unternehmenspolitischen Gründen (z.B. Integrationsprobleme mit einem übernommenen Unternehmen) zeitweilig die klassischen Konzepte wieder benutzt werden. Bei diesen integrierten F&E-Netzwerken richten sich die F&E-Prozesse stärker an internationalen Märkten und technologischen Wissenszentren aus. Es erfolgt eine Kompetenzerweiterung und Stärkung der ausländischen F&E bei stärkerer Integration dezentraler F&E-Standorte in einen Gesamtverbund. Die Stammland-F&E ist somit nicht mehr der zentrale, alles kontrollierende Kern, sondern eine von vielen vernetzten Einheiten. Die Koordination wird hierbei gestrafft und es erfolgt zwecks Effizienzsteigerung eine Konzentration auf wenige Spitzenzentren [Gass97], die auch unter dem Begriff „Know-how Center“ oder „Center of Competence“ bekannt sind. Die internen Potentiale gewinnen mit zunehmender Globalisierung des Wissens sowie Verschmelzung verschiedener Branchen (z.B. Computer und Telekommunikation) an Bedeutung. [Gass97]

Auch die BMW AG, ein global agierender Fahrzeughersteller, der im Jahre 1998 mit fast 120.000 direkt oder indirekt beteiligten Mitarbeitern weltweit ca. 1.200.000 Fahrzeuge produzierte und absetzte [BMW99b], hat diese Trends erkannt und verfolgt neue Ansätze in der F&E. Fahrzeuge werden nun nicht mehr „sequentiell“ - in zeitlich aufeinanderfolgenden Arbeitsschritten - entwickelt, sondern „simultan“. Dieses erfolgt in dem zentralen BMW Forschungs- und Ingenieurszentrum (FIZ) in München, dem Entwicklungszentrum der Rover in Gaydon (UK) und anderen internationalen F&E-Einrichtungen. Zusätzliche Impulse für die Produktentwicklung soll das neu eröffnete Technology Office in Palo Alto, Kalifornien geben, in dem mit führenden US-Firmen in den Gebieten Elektronik, Telekommunikation und neue Werkstoffe in einer sehr frühen Phase des Entwicklungsprozesses zusammengearbeitet wird. [BMW99b]



Neben dem „Simultaneous Engineering“ setzt die BMW AG zunehmend auf rechnergestützte Fahrzeugentwicklung, die sich in der realitätsgetreuen dreidimensionalen Darstellung des Designs (VPD anstelle plastischer Modelle), Bauteilkonstruktion (CAD) und Erprobung einzelner Funktionen im Computer (CAE) niederschlägt. [BMW99b]

### **3 Notwendigkeit sowie Anforderungen und Ziele des Wissensmanagement der BMW**

Die simultane Entwicklung und die fortschreitende Virtualisierung der weltweiten Forschungs- und Entwicklungsarbeiten erfordern nicht nur neue Methoden und Prozesse sowie einen ständigen Informationsaustausch zwischen den verschiedenen Instanzen, sondern bewirken auch ein stetiges Ansteigen der verschiedenen Wissensquellen und -objekte. Über ein separates Entwicklungssystem hinaus, in dem vorrangig technische Dokumente (z.B. CAD-Zeichnungen) ausgetauscht werden, muß nun ein permanenter Erfahrung- und Wissensaufbau und -austausch stattfinden. Hierdurch sollen auch künftige Entwicklungszeiten verkürzt, Fehlervermeidung anstelle Fehlerbeseitigung betrieben und Kosten gespart (Beachtung der „Rule-of-Ten“ der Produktentwicklung) werden. [Bütt99]

Zur Evaluierung der Möglichkeiten wurde im Laufe des Jahres 1996 eine Vorstudie im Bereich der BMW-F&E durchgeführt, durch die der Sachstand erhoben, mögliche Technologieoptionen aufgezeigt und Handlungsempfehlungen entwickelt werden sollten. Als Ergebnis [BMW96] einzelner Workshops konnte u.a. festgestellt werden:

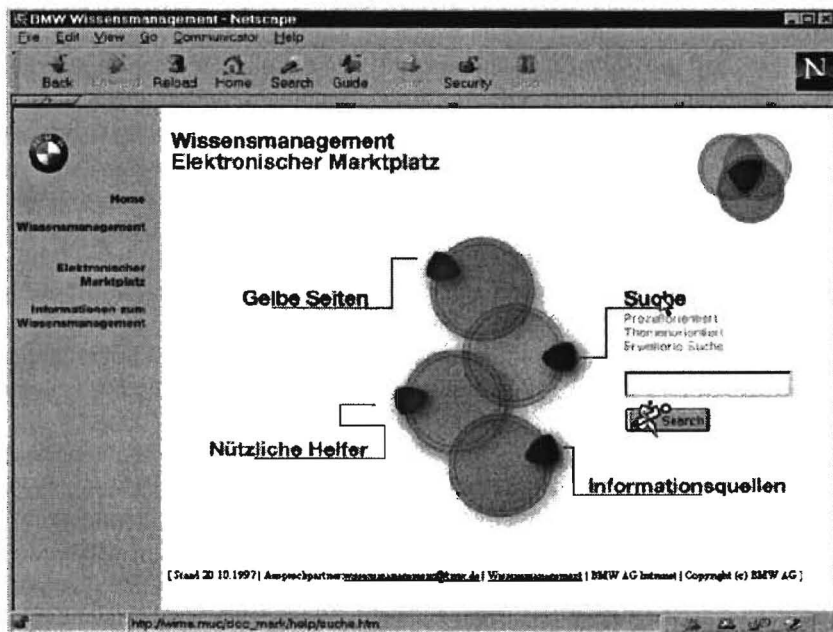
- Es besteht ein Mangel an Grundinformationen „Wer macht was und wer hat welche Erfahrung?“
- Es gibt zur Zeit keine Übersicht über das gesamte vorhandene Wissen
- Es herrscht fehlende Transparenz und es ist nur ein begrenzter Zugriff auf lokal vorhandenes Wissen / Information möglich
- Es gibt keine intelligente Kommunikation zwischen digitalen Wissensquellen
- Die Kontinuität des Know-how und Wissenstransfer durch neue Formen dezentraler Arbeit ist nicht mehr gewährleistet
- Eine Definition, Optimierung und Dokumentation des unternehmensspezifischen „Kernwissens“ ist erforderlich
- Aufgrund Zeitknappheit werden häufig nur Arbeitsergebnisse dokumentiert und nicht die Lösungsschritte

Diesen Defiziten, die auch als Input für die Minimalanforderungen dienten, galt es mit einem einheitlichen Wissensmanagement zu begegnen, wobei nicht ein weiteres dediziertes System geschaffen werden sollte, sondern bereits vorhandene Systeme (ca. 70 Datenbanken im FIZ, diverse Projektserver, Qualitätssteuerlisten, Technisch-Administratives Informationssystem, Versuchs-Entwicklungsberichts-Dokumentationssystem [Mros99]) über das Intranet und intelligente Mechanismen so verknüpft werden sollten, daß Informationen, Wissen und Menschen (über 5.000

Mitarbeiter im FIZ [Bütt99]) mit den jeweiligen Prozeß- und Projektschritten in einer „Wissenswirtschaft“ eine vernetzte Einheit bilden.

BMW hat sich diesen Herausforderungen gestellt und sich zum Ziel gesetzt, im Sinne einer sich selbst organisierenden Wissenswirtschaft die umfangreichen Wissensressourcen im Unternehmen zu erschließen, zu vernetzen und einem breiten Kreis potentieller interner Interessenten anzubieten. [BMW99a]

Zur Verwirklichung dieses Ziels hat BMW in seinem Intranet den „elektronischen Marktplatz des Wissens“ geschaffen, der bei dem offiziellen Kick-off in der F&E zu Beginn des Jahres 1997 zuerst auf die Wissensbewahrung und -verteilung fokussierte. Dieser Marktplatz ist als Dreh- und Angelpunkt für den Informations- und Wissensaustausch gedacht und soll den Beschäftigten einen zentralen Einstiegspunkt (vgl. f. Abb. 1) zu den verschiedenen Informationsressourcen (z.B. Intra- und Internet, externe Datenbanken und alle eingestellten Dokumente) des Unternehmens bieten. [BMW99b] Aufgrund der Verknüpfung der verschiedenen in der F&E benutzten Datenbanken und der Nachverfolgung der Produktentwicklung (z.B. anhand von automatisierten Abfragen) sowie den Notationsmöglichkeiten auch über Landesgrenzen hinweg, ist dieses System unabhängig von anderen Wissensmanagement-Systemen bei BMW (z.B. „Knowledge City“) speziell auf die Belange der Forschungsmitarbeiter zugeschnitten worden.



**Fig. 1.** Einstiegsseite in das BMW-Wissensmanagement

Wegen der Heterogenität der bestehenden Systemlandschaft und der gewünschten Flexibilität für die Zukunft wurde bei der Auswahl der für das Wissensmanagement neu zu implementierenden Technologien größter Wert auf Zukunftssicherheit und Offenheit gelegt. Die Entscheidung fiel schließlich für die folgenden Technologien und Anwendungen:

- *Intranettechnologie* (mit HTML und Java)
- *eine intelligente Such- und Retrieval-Anwendung*, mit der man interne und externe Informationsquellen schnell und präzise indizieren, rund 200 Dokument-, Tabellen- und Bildformate betrachten sowie Dokumente einfach und strukturiert im Web publizieren kann [Veri99]
- *ein Repository* zur Verwaltung der Dokumente, Prozesse und derer Abhängigkeiten sowie zur Darstellung der Meta-Ebene
- *eine Workflow-Engine* zur Automatisierung von Abläufen

#### 4 Der Marktplatz des Wissens der BMW

Aufgrund der Erfahrungen, die BMW im Verlaufe des Projektes gesammelt hat und dem Aufkommen neuer Systeme im Umfeld des Wissensmanagement wurden die vorher beschriebenen Technologien wie folgt ausgetauscht bzw. ergänzt:

- *ein Intranet-Informationssystem* für versionier- und konfigurierbares Dokumenten-, Inhalts- und Hyperlinkmanagement im Web, mit dem man u.a. Volltext- und Metadatenrecherche betreiben, Diskussionsforen aufbauen und sich per automatischer Suchagenten über Neuzugänge und Veränderungen informieren lassen kann [Hype99]
- *eine offene Architektur*, die mit CORBA realisiert wurde

In der nachfolgenden Abbildung wird die bestehende Architektur des Wissensmanagement-Systems dargestellt.

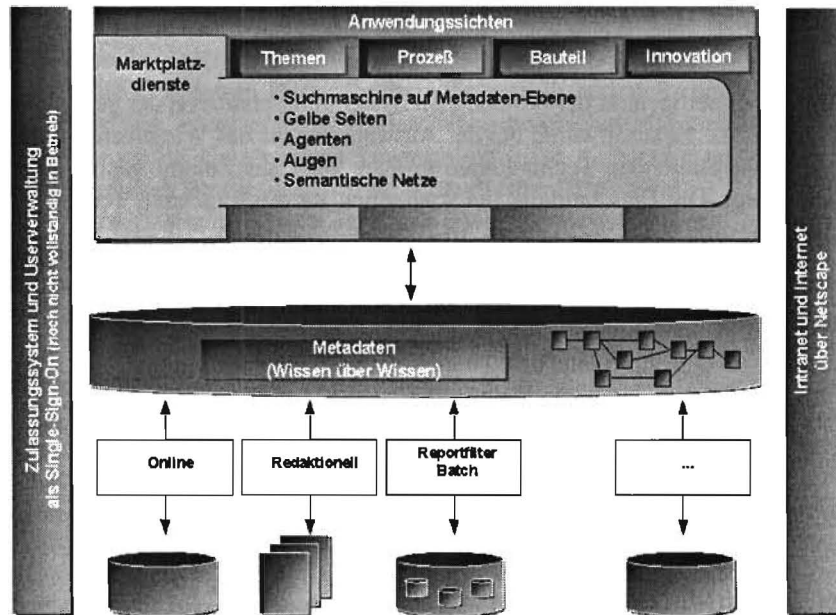


Fig. 2. Architektur des „Marktplatz des Wissens“ [in Anlehnung an Mros99]

In dieser Architektur werden die aus den Metainformationen dynamisch generierten „Gelben Seiten“ benutzt, um Personen zu finden, die mit einem bestimmten Schlagwort in Verbindung stehen. Für die gefundenen Personen kann dann u.a. aufgelistet werden, welche und wieviele Dokumente diese Mitarbeiter in das Netz gestellt haben und an welchen Projekten und Prozessen sie beteiligt waren oder sind. Die „Agenten“ demonstrieren das Abwenden BMWs von den aggressiven Push-Mechanismen und die Orientierung zu einem „gemäßigten“ Abonnement-Verfahren, denn sie verfolgen den Informationsfluß auf dem Marktplatz und geben dem Auftraggeber dann per E-Mail oder über eine persönliche „News Page“ Bescheid, wenn neue Informationen betreffend einer einmal formulierten Themenanfrage eingetroffen sind. [Bütt99] Um die Entwicklung eines Lösungsweges verfolgen zu können, wurden die „Augen“ entwickelt, die in Form automatisierter Abfragen den Status eines Dokumentes anhand seiner Attributliste überprüfen. Hierbei werden Suchmaschinen Zeit- und Zielobjektspezifisch (z.B. nur Word-Dateien aus einem bestimmten Themengebiet) eingerichtet, die die gewünschten Dokumente in regelmäßigen Abständen durchsuchen. Dieses Verfahren, welches die „Lessons learned“ verwirklicht, informiert nur dann einen Benutzer, wenn sich der Status eines Dokumentes (z.B. in Entwurf, in Bearbeitung, in Abstimmung) ändert, so daß dieser dann den aktuellen Stand des Dokumentes lesen und an den inhaltlichen Fortschritten teilhaben kann.

Bei der Navigation und Suche nach Dokumenten werden „semantische Netze“ verwendet, die über Schlagwortketten Verknüpfen zu weiteren Themen erkennen und darstellen. Hiermit wird die eigentliche Suche nach einem bestimmten Bereich

oder Begriff kreativ gefördert und erweitert. Mit den semantischen Netzen soll man somit auch das finden können, was man eigentlich nicht gesucht hat. Neben der Bereitstellung einer generellen Infrastruktur sind immer auch die persönlichen Verhaltensmuster, Wissensbedarfe und Vorgehensweisen zu beachten. Aus diesem Grund wird dem Benutzer bei BMW eine persönliche Navigationsoberfläche zur Verfügung gestellt, die personalisierte und strukturierte Sichten beinhaltet, Möglichkeiten zu individuellen Einstellungen (z.B. persönliche Suchabfragen, Augen und Themenagenten) bietet, aber auch von Zugriffsrechten abhängig ist. Diese Navigationsoberfläche ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

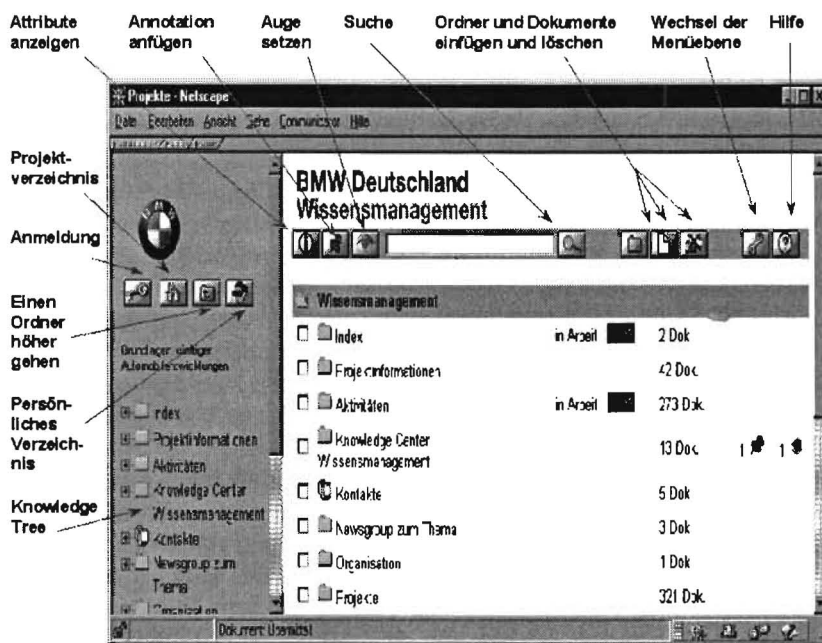


Fig. 3. Navigationsoberfläche des persönlichen „Marktplatz des Wissens“ [in Anlehnung an Mros99]

Zusätzlich zu dieser personalisierten Oberfläche können die Anwender andere individuelle Kommunikationskanäle nutzen. Per E-Mail sind z.B. direkte Anfragen an den Autor eines Dokumentes möglich und durch sogenannte Annotationen können virtuelle Notizzettel mit Anmerkungen, Ergänzungen oder auch Fragen an der entsprechenden Stelle eines Dokumentes plziert werden, so daß sich Diskussionsforen bilden. [Bütt99]

Neben der Beschäftigung mit Technikkomponenten spielen auch organisatorische und humanorientierte Aspekte eine Rolle im BWB-Wissensmanagement. So werden regelmäßig Arbeitskreise abgehalten, in denen über Entwicklungen, Probleme und neue Erkenntnisse berichtet wird. Diese Arbeitskreise, die anfänglich nur im

Umfeld der F&E stattfanden, werden nun zu einem Forum entwickelt, das als Kommunikationsplattform für das ganze Unternehmen dienen soll. Darüber hinaus betreibt BMW auch ein extensives Networking mit anderen Unternehmen und Instituten (z.B. das FAW in Ulm), um so neue Impulse zu bekommen. Bei BMW selbst wurde unlängst ein Projekt aufgesetzt, welches den Aufbau und die Erweiterung der Wissens- und Lernkultur unterstützt und seinen Niederschlag auch in den jährlichen Beurteilungsgesprächen findet.

Denn „wer sich engagiert (und aktiv am Wissensaustausch teilnimmt - Anm. d. Verf.), der soll dafür auch belohnt werden.“ [BMW99b]

## 5 Zusammenfassung und abschließende Bewertung

Bei dem beschriebenen System, welches der Verfasser im Rahmen einer wissenschaftlichen Arbeit zum Thema Wissensmanagement in der internationalen F&E begutachtet hat, handelt es sich um ein umfangreiches Intranet-System, das bereits vielfältige Aspekte des Wissensmanagement berücksichtigt und mit den operativen Datenbanken sinnvoll integriert ist. Die aufgebaute Metadaten-Ebene wird z.Zt. noch teilweise automatisch und teilweise manuell befüllt. So durchsucht das System beim Einstellen neuer Dokumente deren Inhalte und ermittelt u.a. anhand der Häufigkeit auftretender Begriffe eine Liste von Wörtern, die die jeweiligen Dokumente charakterisieren. Auch die Zuordnung des Dokumenteninhaltes zu bereits vorhandenen Metadaten wird unterstützt. Die Metadaten-Ebene mit ihrer Taxonomie ist somit eine gute Möglichkeit Wissen über das Wissen zu repräsentieren und wird zukünftig der Schlüssel zum Wissen des gesamten Unternehmens werden.

Die Auswahl der standardisierten Anwendungen und Technologien versprechen für die Zukunft die nötige Flexibilität für weitere Änderungen und die Einbindung neuer interner und externer Datenbanken. Die Verwendung von Java erlaubt darüber hinaus den standortunabhängigen Zugriff, so daß auch F&E-Mitarbeiter, die sich auf Reisen befinden, über z.B. ein Notebook Zugang zu dem Wissensmanagement-System haben.

Die Messung der Nutzung und des Nutzen von Wissen befindet sich bei BMW noch im Aufbau. Innerhalb der Intranet-Anwendung existiert zwar ein Feedback-Button zur Handhabung und Gestaltung des Systems, eine Beurteilung der eingestellten Dokumente erfolgt jedoch noch nicht. Auch wird der Zugriff auf Dokumente und deren Zugriffszeiten z.Zt. nicht ausgewertet. Hier besteht noch die Notwendigkeit zu Verbesserungen, so daß z.B. längerfristig nicht benutzte oder nicht wissensrelevante Dokumente erkannt und den (Ver)alterungs- und Eliminierungsprozeduren unterworfen werden können.

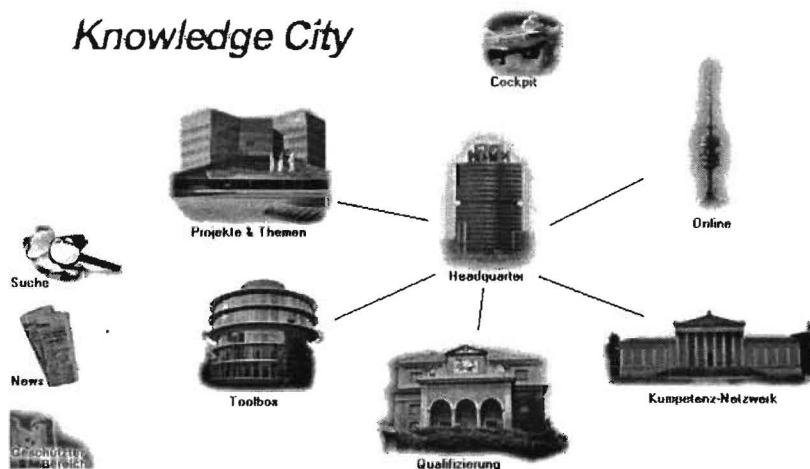
Aufgrund der vielen unterschiedlichen Datenformate der verknüpften Datenbanken ist die Absicht von BMW als sinnvoll zu betrachten, zukünftig das „Informationschaos“ (z.B. durch viele 1:1 Schnittstellen oder erneute Extraktion von Daten in noch mehr neue Datenbanken) nicht mehr ordnen zu wollen, sondern zunehmend strukturierte Sichten hierauf bereitzustellen, so daß eine integrative Sicht auf verschiedene Daten geschaffen wird. Dieses wird u.a. durch die offene Architektur und

die Möglichkeit, Prozesse in Fremdsystemen unabhängig von deren Datenstrukturen anzustoßen (z.B. mittels eines ORB wie IONA ORBix über CORBA) oder durch zukünftige „EAI-Plattformen“ (z.B. ActiveWorks und CrossWorlds) möglich.

Die vermehrte Einbindung der internationalen Einheiten wird für ein weiteres Wachstum relevanter Wissensinhalte sorgen und kann den Integrationsprozeß verschiedener F&E-Gruppen unterstützen, so daß wirklich „das Entstehen eines globalen, virtuellen Forschungs- und Entwicklungszentrums ... damit in greifbare Nähe“ [BMW99b] rückt.

Soweit ein klares strategisches Konzept in Abstimmung mit einer wissensfördernden Lernkultur und Personalpolitik existiert, die Bereitschaft für organisatorische Veränderungen vorhanden ist und die vielfältigen Möglichkeiten der Kommunikation, der intelligenten Suche sowie der Einbindung von Konzepten des Workflow-Management, Groupware und Entscheidungsunterstützungssystemen genutzt werden, kann ein sehr wirkungsvolles Werkzeug zur Erschließung der Ressource Wissen entstehen.

Da dieses System jedoch auf einen spezielle Fachbereich konzentriert ist, stellt es nur ein suboptimales System dar. Hier gilt es nach und nach alle Aspekte des Wissensmanagement in Betracht zu ziehen, so daß eine erfolgreiche Umsetzung im gesamten Unternehmen erreicht werden kann. [Wiem97] In Abgrenzung zu dem Ansatz des oben beschriebenen „Umbrella“-Systems für verschiedene operative Systeme und Datenbanken innerhalb der Forschung und Entwicklung (Bottom-Up) sei nachfolgend noch die Oberfläche eines Enterprise Information Portals dargestellt, das als Top-Down Ansatz für verschiedene Communities (Geschäftsbereiche) gewählt wurde. Um die verschiedenen Anwender mit ihren unterschiedlichen Interessen semantisch in die Welt der „Knowledge-City“ zu begleiten, wurde hierbei die Methapher einer Stadt mit unterschiedlichen Gebäuden und Räumen innerhalb der Gebäude benutzt.



**Fig. 4.** „Knowledge City“ als Enterprise Information Portal für unterschiedliche Communities [Steiger, 2000, o.S.]

Es muß jedoch nochmals betont werden, daß der Aufbau einer Wissensinfrastruktur nur einen Teil eines ganzheitlichen Wissensmanagement-Konzeptes sein kann. Da die effiziente, systematische und schnelle Entwicklung und Nutzung der organisatorischen Wissensbestände in Zukunft einen, wenn nicht den, entscheidenden Wettbewerbsfaktor darstellen wird, ist die Einbeziehung aller Organisationsmitglieder - vom Top-Management bis zum einzelnen Arbeiter - in den Wissensteilungsprozeß von großer Bedeutung. Nur durch die aktive Beteiligung jedes Einzelnen an den Wissensmanagement-Aktivitäten sowie die Ausrichtung der Technik am Menschen wird der Schritt zur „lernenden Organisation in der Wissensgesellschaft“ gelingen.

Obwohl alle Mitarbeiter ihren Beitrag zum Wissensmanagement leisten sollen und müssen, bleibt die Verantwortung doch bei den Firmenlenkern. [NoKr99] Diese Gesamtverantwortung kann auch nicht an die Mitarbeiter delegiert werden, sondern allenfalls durch z.B. ein gutes Vorbild in Selbstverantwortung überführt werden. [Dres99] Auch die wirtschaftliche Notwendigkeit darf bei allen Aktivitäten nicht vergessen werden. Da sich das Weltwissen inzwischen laut Expertenaussagen binnen eines Jahres verdoppelt [BMW99a] und somit auch die Keller-Kurve der Wissensentwicklung [Blei92], die den „historischen“ Anstieg der Weltwissensentwicklung über die Zeitachse beschreibt, obsolet geworden ist, wird derjenige scheitern, der versucht, sämtliches Wissen zu managen [NoKr99]

## References

- [Afta98] *Aftabruyan, H.*: Vorhandenes Wissen verteilen und neues hinzufügen. In: Handelsblatt, Nr. 190, 03. Oktober 1998, S. K2.
- [Blei92] *Bleicher, Kurt*: Das Konzept integriertes Management, 2., rev. und erw. Aufl., Frankfurt 1992.
- [BMW96] *BMW*: Wissensmanagement - Sachstandserhebung, Technologieoptionen, Handlungsempfehlung. In: Interne Vorstudie BMW, München 1996.
- [BMW99a] *BMW*: Wissensmanagement. In: ALEX - Aktuelles Lexikon, BMW AG / AK 2, München Juli 1999.
- [BMW99b] *BMW*: BMW AG Geschäftsbericht, München März 1999.
- [Bütt99] *Büttner, Klaus*: Augen, Autos und Agenten : Integriertes Wissensmanagement optimiert die Fahrzeugentwicklung. In: Frankfurter Allgemeine Zeitung, Verlagsbeilage CeBIT'99, Nr. 63, 16. März 1999, S. B14.
- [BüZe98] *Bürgel, H. D.; Zeller, A.*: Forschung & Entwicklung als Wissenscenter. In: *Bürgel, H. D.* (Hrsg.): Wissensmanagement : Schritte zum intelligenten Unternehmen, Berlin 1998, S. 51-65.
- [Dres99] *Drescher, Ulrich*: Zur Selbstverantwortung führen. In: SZonNet Aktuell. <http://www.sueddeutsche.de/cgi->



- bin/export.cgi?article=wirt\_e.htm&date=19990906&id=mailing, Abruf am 1999-09-06.
- [Gass97] *Gassmann, Oliver*: Internationales F-&-E-Management : Potentiale und Gestaltungskonzepte transnationaler F-&-E-Projekte, München 1997.
- [GeMü00] *Gehle, Michael; Müller, Wilhelm*: Wissensmanagement in der Praxis, Köln 2001.
- [Hype99] *Hyperwave*: Informationen schaffen – Wissen aktivieren ! In: Produktbroschüre, Hyperwave GmbH, München 1999. <http://www.hyperwave.de>, datenblattfinal.pdf, Abruf am 1999-08-08.
- [Iloi97] *ILOI*: Knowledge Management, ein empirisch gestützter Leitfaden zum Management des Produktionsfaktors Wissen. In: Studienbericht, Internationales Institut für lernende Organisation und Innovation (ILOI), München Juli 1997.
- [KuPo99] *Kurtzke, C.; Popp, P.*: Das wissensbasierte Unternehmen : Praxiskonzepte und Management-Tools, München 1999.
- [Mros99] *Mrosk, Frank*: Wissensmanagement in der Produktentwicklung. In: *I.I.R.* (Hrsg.): Seminarunterlagen, Konferenz "Kostensparnis und Prozeßoptimierung durch Knowledge Management" in Bad Homburg, 01. bis 04. März 1999.
- [NoKr99] *Nonaka, I.; von Krogh, G.*: Wissens-Hysterie. In: *manager magazin*, 29. Jg., 1999, H 4, S. 164.
- [Veri99] *Verity*: Search for Gold : das Gold des Informationszeitalters. In: Produktbroschüre, verity®, München 1999.
- [Wiem97] *Wiemann, Klaus*: Wissensmanagement im Unternehmen : die technologische Umsetzung einer Knowledge Management Strategie. In: Doktorandenseminar Universität Zürich, Universität St. Gallen, Technische Universität Wien am 12.6.1997. <http://www.ifi.unizh.ch/ikm/morger/DokSem97/Rplan.html>, wiemann.zip, Abruf am 1999-08-26.

# Erfahrungen über die Einführung von Wissensmanagement in einem Grossunternehmen

Dr. Eberhard Bohn

Drägerwerk AG  
Moislinger Allée 53–55  
23542 Lübeck  
[eberhard.bohn@draeger.com](mailto:eberhard.bohn@draeger.com)

Doreen Kopke

TU Dresden

**Abstract.** Die wesentlichen Gründe für eine erforderliche Einführung von Wissensmanagement bei der **DRÄGERWERK AG** sind: Diversifikation des Unternehmens; geographische Ausbreitung. Die Strategie zur Einführung von Wissensmanagement ist geprägt von: Ermittlung, Schaffung und Teilen von Best Practices in den Kernkompetenzen; die weltweite Vernetzung von Wissensträgern zur Förderung des gegenseitigen Lernens; Erhöhung der effizienten Nutzung des weltweiten Know-How sowohl in organisatorischer/ methodischer als auch in technologischer Hinsicht. Insgesamt lässt sich resümieren, dass das Wissensmanagement bei der **DRÄGERWERK AG** gut angelaufen ist. Die ersten erzielten Erfolge wirken motivierend und drängen zum Vorantreiben der Aktivitäten. Auch wenn die dazu notwendigen Ressourcen *a priori* nicht in rechenbare finanzielle Erfolge umgesetzt werden können, darf Wissensmanagement wegen seiner strategischen Bedeutung nicht abgesetzt werden.

## Zusammenfassung

In der Fig. 1 sind die wesentlichen Elemente für eine erfolgreiche Einführung von Wissensmanagement bei der **DRÄGERWERK AG** aufgezeigt. Insgesamt lässt sich resümieren, dass das Wissensmanagement bei der **DRÄGERWERK AG** gut angelaufen ist. Die ersten erzielten Erfolge wirken motivierend und drängen zum Vorantreiben der Aktivitäten. Auch wenn die dazu notwendigen Ressourcen *a priori* nicht in rechenbare finanzielle Erfolge umgesetzt werden können, darf Wissensmanagement wegen seiner strategischen Bedeutung nicht abgesetzt werden.

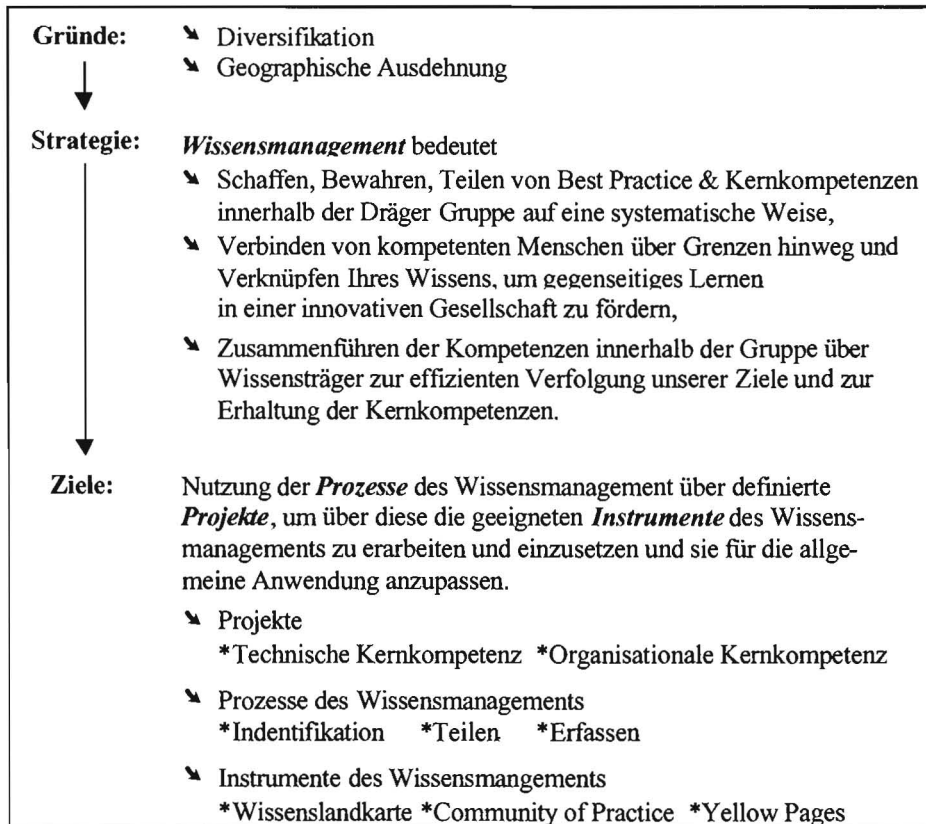


Fig. 1. Wissensmanagement bei der Drägerwerk AG

## Anlass

Unternehmen sind vor allem dann erfolgreich, wenn sie in der Entwicklung neuen Wissens und in der Bewirtschaftung bestehenden Wissens effizienter sind als die Wettbewerber. Betrachtet man vor diesem Hintergrund die Entwicklungen der letzten Jahre für die DRÄGERWERK AG, stellt man fest, dass Neu- und Weiterentwicklungen, organisationales und methodisches Know-How nicht mehr aus dem früher gemeinsamen Wissensschatz schöpfen, sondern jeweils für sich bearbeitet werden. Daraus entstehen überflüssige Mehrfachentwicklungen, Zeit- und Ressourcenverschwendung. Die zukünftige Ausrichtung und Stärke des Unternehmens DRÄGERWERK AG soll jedoch weiterhin auf innovativer technologischer Kompetenz und weltweit angebotener Dienstleistung beruhen. Aus diesem Grund betrachtet es der Vorstand als notwendig, das Management der Wissensressourcen der DRÄGERWERK AG auf eine systematische Art und Weise zu betreiben.

Es wurde zunächst ein Self-Assessment zu dem bisher eher unsystematisch betriebenen Management der Ressource Wissen mit den oberen Führungskräften durchgeführt. Ziel war es, das gesamte Management für die herausragende Bedeutung von Wissen zu sensibilisieren und einen entsprechenden Handlungsbedarf abzuleiten. Das Ergebnis ist in Fig. 2. zusammengefasst.

Es wurde erkannt, dass zunächst folgende wesentlichen Elemente des Wissensmanagements zu gestalten waren:

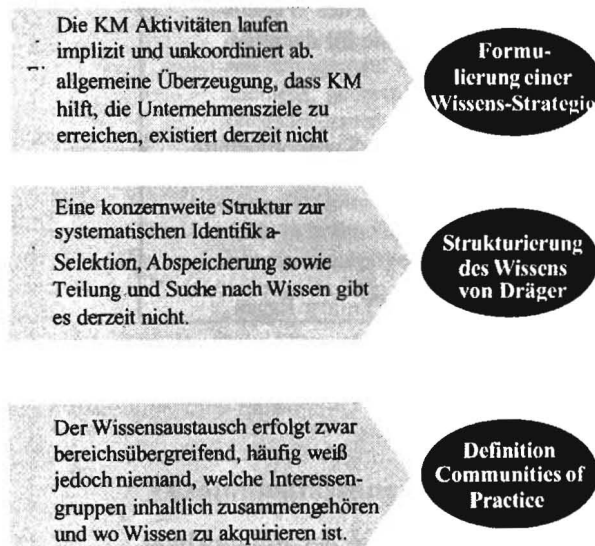
- Strategie zum Wissensmanagement
- Strukturierung des Wissens

- Communities of Practice zur Teilung / Erwerb des Wissens
- Gelbe Seiten zur Dokumentation der Wissensträger
- Aufbau von Wissensdatenbanken und Diskussionsforen
- Definition und Integration des Wissensprozesses

## Wissensmanagement bei Dräger—Self-Assessment

Die gegenwärtige Qualität des Knowledge Managements wird in Bezug auf wesentliche Erfolgsfaktoren kritisch gesehen

### Erkenntnisse aus den Self-Assessment Handlungsfeldern



### Erkenntnisse aus den Self-Assessment Handlungsfeldern

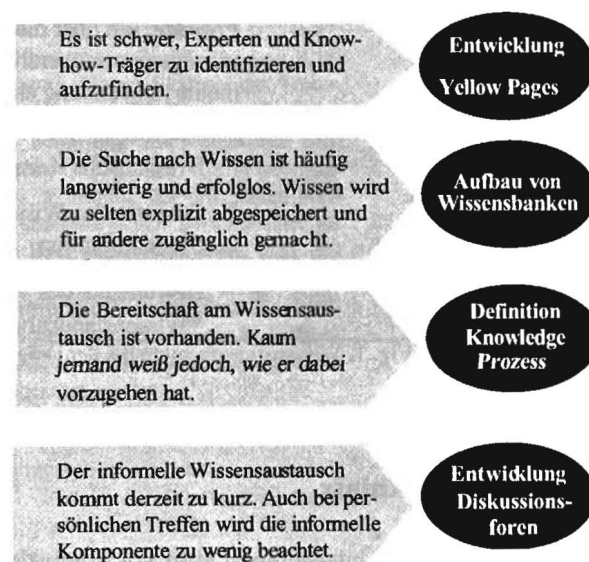


Fig. 2. Self Assessment

## Ziele

Erfolgreiches Wissensmanagement muss Teil der Unternehmensstrategie sein. Die strategische Ausrichtung der DRÄGERWERK AG lässt sich wie folgt zusammenfassen:

„Wir wollen ein starker Technologie- und Dienstleistungskonzern sein, der

- Auf seinen Geschäftsfeldern weltführend ist,
- Seine Mitarbeiter fordert und fördert,
- Seinen Kunden leistungsverbessernde Lösungen anbietet,
- Anhaltende Wertewachstum für seine „Stakeholders“ schafft,
- Verantwortung für Gesellschaft und Umwelt übernimmt.“

Im Hinblick auf den Erfolgsfaktor „WISSEN“ sollen diese strategischen Ziele umgesetzt werden, indem ein Umfeld geschaffen wird, das

- Kontinuierliches individuelles Lernen und persönliche Wissenserweiterung,

- Lernen von gemachten Erfahrungen,
- Teilen und Umsetzung von Best Practices,
- Kontinuierliche Verbesserung

ermöglicht.

Da das Unternehmen DRÄGER seine Ressource „Wissen“ als Beitrag zur Erreichung des Unternehmenserfolges ansieht, soll dies über die Wissensträger, nämlich die Mitarbeiter erfolgen. Diese sind durch die Diversifizierung der Gesellschaften in unterschiedliche Unternehmen mehr und mehr aus den übergreifenden Kommunikationswegen ausgeklammert: Innerhalb einer Gesellschaft entwickeln sich zwar „Interessengemeinschaften“, aber nur schwerlich über die Gesellschaftsgrenzen hinweg. Wenn nun über den Weg des Wissensmanagements eine die weltweiten Gesellschaften überbrückende Klammer geschaffen werden soll, muss dies ebenfalls durch die Mitarbeiter als Wissensträger angetrieben werden. Gemeinsame Interessen an Wissensgebieten, deren Erweiterung sowie deren Nutzung zur Erreichung gemeinsamer Ziele muss aus eigenem Antrieb gefördert werden.

Es wurde nach Abwägung der Alternativen entschieden, die strategischen Ziele über den Weg eines Pilot-Projektes zu erreichen, bei dem die interessierten Mitarbeiter die Instrumente und Strukturen dazu selber schaffen. Die Vorgehensweise dazu war folgende:

Die zu erfüllenden RANDBEDINGUNGEN lauten:

- Der Anstoß muss von den gemeinsamen Interessen der Beteiligten kommen
- Die Interessen müssen aus der operativen Arbeit entstehen und die Ergebnisse in diese wieder einmünden
- Der Nutzen aus den Bemühungen muss für alle Beteiligten und für mögliche weitere Interessenten ohne weiteres erkennbar sein.

Ausgehend von den Ergebnissen des Wissens-Assessment (Fig. 2) wurden die ZIELE UND INHALTE des Pilot-Projektes erarbeitet:

1. Auswahl zweier Wissensgebiete zur technologischen Kernkompetenz
2. Auswahl der Bausteine des Wissensmanagement, die im Projekt als Werkzeuge und Methoden erarbeitet werden sollen
3. Erprobung der Bausteine mit weiteren ausgewählten Mitarbeitern
4. Schaffung der Infrastruktur zur Anwendung der Methoden und Werkzeuge in weiteren Gebieten

Die Vorgehensweise wurde von der Beantwortung folgender FRAGEN bestimmt:

- Wo ist ein Wissensdefizit bekannt und wo liegen dazu Lösungsmöglichkeiten vor?
- Wo gibt es herausragende Fähigkeiten, die auf einem anderen oder ähnlichen Gebiet zu anerkanntem Erfolg geführt haben und welche Wissensträger dazu sind bekannt?
- Welche Instrumente/ Prozesse des Wissensmanagements sind dazu geeignet, Wissensträger zusammenzubringen, sie zur Teilung des Wissens zu motivieren und die Anwendung des neu Gelernten unter Assistenz der Experten umzusetzen und zu bewerten?
- Wie wird das Erreichte dokumentiert und bekannt gemacht?

Da innerhalb der DRÄGERWERK AG bezüglich des Aufbaus des Wissensmanagements kaum Erfahrungen existierten, musste hierzu vermehrt externes Wissen herangezogen werden. So wurde vor allem auf das Konzept der Bausteine des Wissensmanagements von PROBST ET AL. [1998] zurückgegriffen. Dieses Konzept hat den Vorteil, dass es als ganzheitlicher Ansatz alle Teilbereiche des Wissensmanagements betrachtet und dennoch leicht verständlich die zu Anfang relevanten Bausteine herauslösen lässt, ohne dabei die übrigen zu vernachlässigen, wobei diese später bei Bedarf integriert werden können. Insofern stellte sich dieser Ansatz als erfolgreich heraus. Gerade dadurch half das Konzept, die Komplexität des Themas Wissensmanagement aufzulösen und mögliche Ansatzpunkte zu dessen Umsetzung herauszufinden. Ergänzung fand das theoretische Wissen durch praktische Erfahrungen anderer Industrieunternehmen und durch die Zusammenarbeit mit einem Beratungsunternehmen.

Bei der Auswahl der Wissens-Bedürfnisse wurde streng auf die Kompatibilität mit den Unternehmenszielen und der Unternehmensstrategie geachtet: Die Wissensinhalte müssen sich in den verschiedenen Aufgaben, Projekten, Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten der betroffenen Mitarbeiter einbetten lassen: Wissensmanagement darf für sich genommen keine neuen Aktivitäten erzeugen, die nicht von den vorgenannten Aufgaben getragen werden können (z.B.: darf ein CoP nicht zu einer neuen, separaten Projektarbeit werden oder in eine laufende eingreifen oder diese gar ersetzen; dies würde zu Verwirrung in den Aufgaben etc. führen!).

## Umsetzung

Zu technologischen Wissensgebieten (Messung von Sauerstoff) und organisatorischen (Logistik) wurden die Fachleute, ihr allgemeines und spezielles Wissen, ihre persönlichen Kontakte und Kommunikationswege innerhalb und außerhalb des Unternehmens, benutzte Hilfsmittel und deren Lokalisation, im Zuge eines jeweils etwa zweistündigen EINZELINTERVIEWS aufgenommen. Die Ergebnisse von ca. 40 Interviews wurden in WISSENSLANDKARTEN visualisiert und weitere Angaben in einer Datenbank abgelegt (Inhalt für zukünftige „Yellow Pages“). Aus den Landkarten wurden bekannte und überraschenderweise bisher nicht als solche offenkundige „Wissenszentren“ (Einzelpersonen/ Personengruppen) und mehr oder weniger stark gebündelte Kommunikationskanäle erkennbar. Hier ergaben sich erste Ansätze für COMMUNITIES OF PRACTICE—(unter anderer Bezeichnung) schon bestehende oder neue. Vorhandene Kommunikationswege wurden überprüft und neue ins Leben gerufen, indem zunächst alle interviewten Fachleute zu einem ausgewählten Gebiet aus den identifizierten Kernkompetenzfeldern zusammengeführt wurden, die sich dann jeweils auf einen gemeinsamen „Kenntnisstand“ bezüglich ihres Wissens brachten. Allein schon dieser bloße Wissensaustausch stieß die Beteiligten an, von sich aus Gemeinsamkeiten zu erkennen, die sie zur Bildung von CoP's mit konkreten, eingegrenzten Aufgaben bewegten. Daraufhin entstanden bisher nicht bekannte Verbindungen, Austausch von Erfahrungen und Vorschläge zur erweiterten Nutzung vorhandenen Wissens.

Diese positiv anzusehende Eigendynamik wurde dann schnell kanalisiert, indem anfangs zwei CoP's gegründet wurden, die nach zuvor vereinbarten Kriterien geführt werden. Solche Kriterien wurden in einem Leitfaden zusammengefasst und beinhalten folgende Schwerpunkte:

- Gründe für die Bildung eines CoP

- Erfolgsfaktoren für einen CoP
- Ziele und Aufgaben eines CoP
- Organisation eines CoP
- Rollen in einem CoP

Dieser Leitfaden wurde an alle Mitglieder der CoP's verteilt und als bindend anerkannt.

Sofort ergaben sich gemeinsame Interessen und Ziele mit quantitativen Nutzenerwartungen. Alle Beteiligten erkannten: Das neu Erarbeitete muss bewahrt, dokumentiert und bekannt gemacht werden. Als erstes und zumeist auch ausreichendes IT-Tool erweist sich LOTUS NOTES als geeignet, das grundlegende Funktionen schon enthält: u.a. Forum, Suchen, Dokumentieren, und sogar Workflow-Management.

Die Wissensgebiete, für welche die Bausteine des Wissensmanagements eingesetzt werden, sind auftragsgemäß unternehmensübergreifend, fördern die Kernkompetenz und sind weltweit im Unternehmen einsetzbar; allerdings muss dazu noch der Kommunikationsweg erweitert werden. Ein weltweites Intranet ist geplant, in dem das Element Wissensmanagement fester Bestandteil sein wird. Vorbereitungen dazu laufen schon.

Die bisher insgesamt sechs auf diese Weise entstandenen CoP's stehen unter der Moderation eines „CoP-Managers“, der auf die Bearbeitung folgender Aufgaben achtet:

- 1 Jährliches CoP-Treffen mit Vorträgen über:
  - 1.1 Neue Applikationen und Marktpotentiale
  - 1.2 Neue Technologien und Anwendungsmöglichkeiten
  - 1.3 Fortschritte in der eigenen Entwicklung
  - 1.4 Aufgabenstellungen aus Kundensicht
- 2 Erarbeitung von Marktpotentialen für vorhandene Technologien
- 3 Identifikation von Kundenproblemen ohne befriedigende Lösung
- 4 Gründung von CoP's zur Bearbeitung der identifizierten Potentiale
- 5 Erstellung bzw. Ergänzung der relevanten Yellow-Pages
- 6 Management der zugehörigen Wissensbörsen im Intranet

Gelbe Seiten werden aus den Ergebnissen der Einzelinterviews, der Arbeit in den CoP's von den Mitarbeitern selbst „ins Netz gestellt“; es gibt keinen Zwang, Gelbe Seiten einzustellen. Die Bereitwilligkeit dazu muss aus dem erkennbaren Nutzen und aus der guten Erfahrung mit den CoP's entstehen. Der Aufbau der Gelben Seiten besteht in den allgemein zugänglichen personenbezogenen Daten („Telefonbuch“), den gegenwärtigen Aufgabenbereichen, den bisherigen Erfahrungsgebieten, den internen sowie externen Kontakten zu Personen, Institutionen, Wettbewerb, sowie aus Spezialwissensgebieten (methodisch/ technisch/ produktspezifisch). Auch die Angabe der Mitgliedschaft in/ Teilnahme an bestehenden oder früheren Projekten/ CoP's ist von Interesse. Es besteht die Möglichkeit, Freitext einzugeben. Nach allen erfassten Gebieten soll stichwortartig gesucht werden können. Ein Suchalgorithmus steht hierzu derzeit aber noch nicht zur Verfügung. Ein ebenfalls noch anzupackende Herausforderung besteht darin, die Gelben Seiten mit einem wirksamen Dokumentenmanagement zu koppeln. Selbstverständlich sind ge-

gesetzliche Regelungen zu berücksichtigen sowie der Schutz des geistigen Eigentums/ Know-Hows sicherzustellen.

Parallel zu der Erstellung von Gelben Seiten wird zunächst auf Basis von Lotus Notes eine WISSENSBÖRSE aufgebaut, in der die gesammelten Erfahrungen in den CoP's bekannt gemacht werden. Erprobte Beispiele zu „Best Practice“ werden beschrieben und Erfahrungen/ Weiterentwicklungen von Anwendern dieser „Best Practice“ hinzugefügt. Der aktuelle Austausch von Wissen soll nach dem Prinzip von Angebot und Nachfrage erfolgen: eine natürliche Auswahl von Nützlichem und aktuell Anwendbarem einerseits und von Bewahrenswertem andererseits.

### **Dräger Wissensfabrik**

In den Abbildungen 3–6 sind die Elemente der jetzt so genannten Dräger-Wissensfabrik dargestellt. Sie bilden die Grundlage zur Weiterentwicklung der Bausteine aus dem abgeschlossenen Pilotprojekt.

Für die CoPs und die Wissensdatenbank wurde das SW-Tool TeamRoom® von Lotus Notes eingesetzt, da es die zur Kommunikation und Suche notwendigen Funktionen im ausreichenden Umfang anbietet. Derzeit wird eine Client- Server Konfiguration verwendet; es ist beabsichtigt, CoPs, Wissensdatenbank sowie die Yellow Pages über einen Domino-Server WEB-fähig zu gestalten und allen Mitarbeitern der Dräger Gruppe weltweit zugänglich zu machen. Für die Erstellung der Yellow Pages wurde zunächst auf ein kommerzielles SW-Tool zurückgegriffen, wobei sich allerdings schnell herausstellte, dass die einfachen Anforderungen — Struktur über ein dreistufiges Glossar (davon sind erste und zweite Stufe an hand der Prozesslandschaft im Unternehmen vorgegeben, dritte Stufe frei eingebbar); einfache Suchmöglichkeiten nach Personen/ Begriffen des Glossars/ Freitext aus der dritten Stufe — erhebliche Umprogrammierung im Quellcode nach sich gezogen hätte, so dass nunmehr auf eine eigene Programmierung mit weniger Aufwand im Rahmen des Betriebs des oben genannten Domino-Servers geeigneter erscheint.

Das Tool der Wissenslandkarten (aufgestellt mit VISIO®) wurde lediglich zur Ermittlung der Wissens-Kommunikationswege und -Inhalte eingesetzt. Außerdem diente es zur ersten Zusammenstellung von Yellow Pages, um ein Gefühl dafür zu erhalten, welche Attributen für die Wissensträger in die Yellow Pages einzutragen wäre.



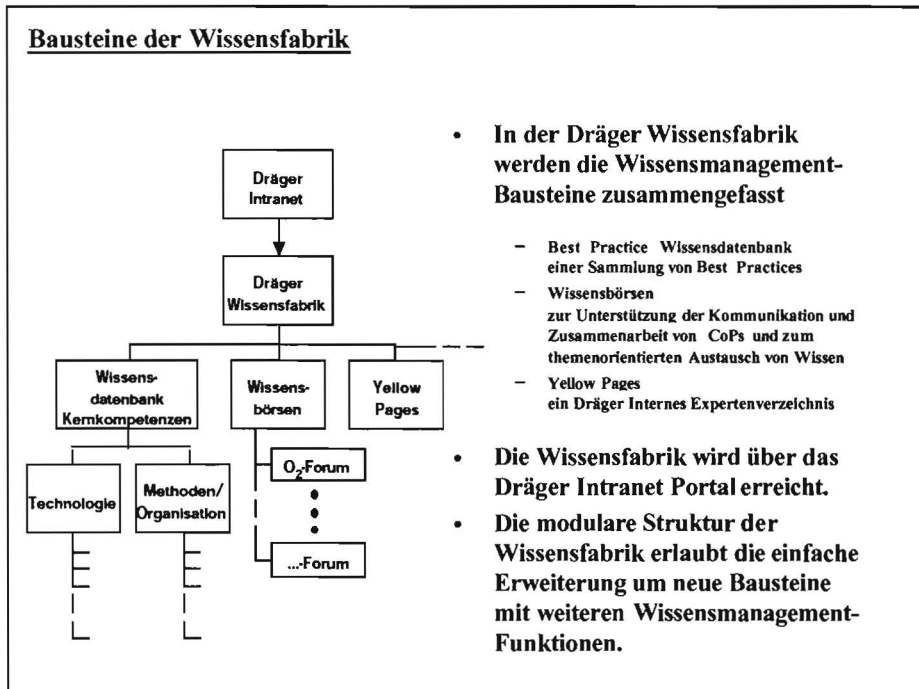


Fig. 3. Bausteine

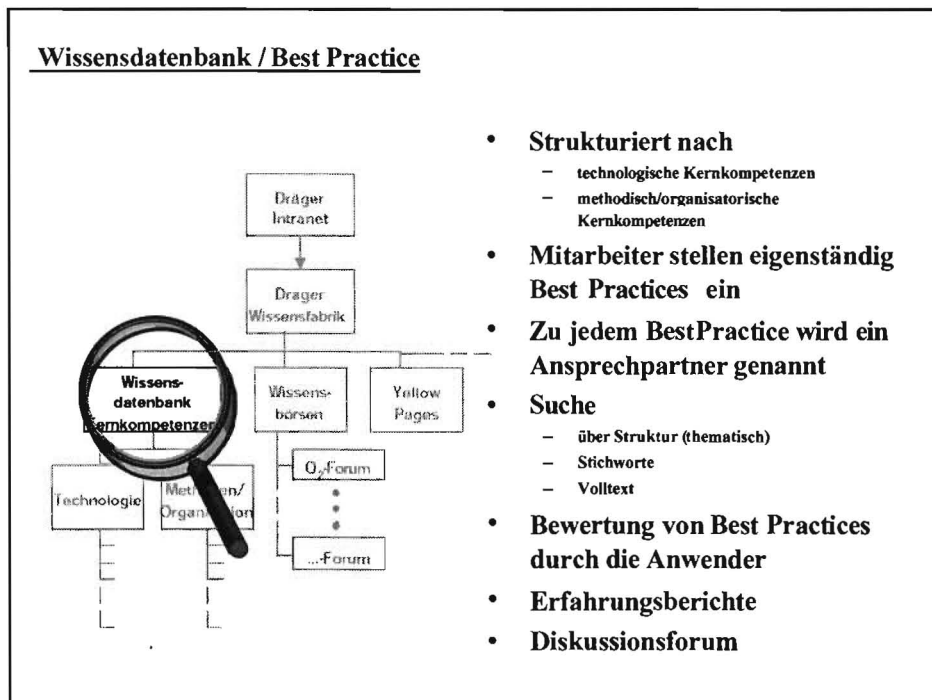
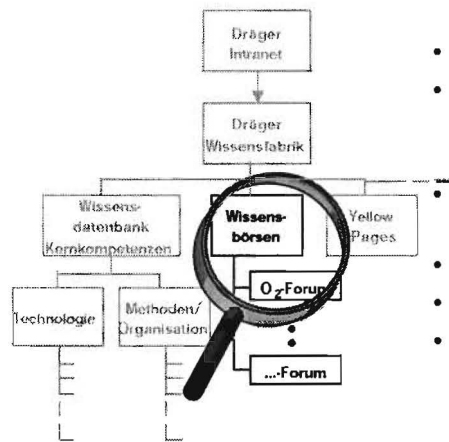


Fig. 4. Wissensdatenbank

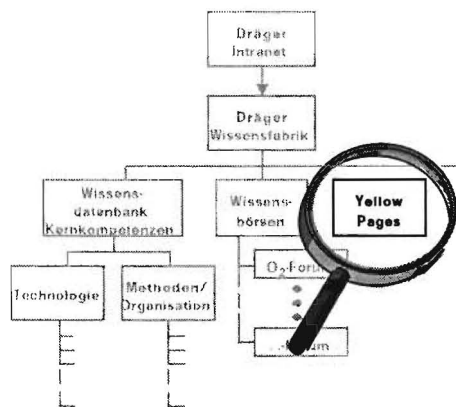
## Wissensbörsen



- Unterstützen die Kommunikation und Zusammenarbeit von CoPs
- Öffentlich
- Organisation, Strukturierung, Mitgliederverwaltung durch einen Börsenmanager
- Einrichtung weiterer Wissensbörsen durch die Mitarbeiter
- Diskussionsforum (ChatRoom)
- strukturierte Dokumentenablage
- Suche
  - über Struktur (thematisch)
  - Stichworte
  - Volltext
- Agentenfunktionen
  - z.B. Versenden einer Mail beim Einstellen eines neuen Dokumentes in eine Rubrik der Börse

Fig. 5. Wissensbörsen

## Yellow Pages



- Verzeichnis interner Experten
- Stammdaten aus dem „internen Verzeichnis“
- Alle weiteren Daten werden durch den Mitarbeiter gepflegt
- Wissensprofilen ist ein mehrstufiges Glossar hinterlegt
- Einschätzung des eigenen Expertenwissens
- Expertensuche über
  - die Struktur des Glossars
  - Stichwortsuche im Glossar
- Weitere Informationen
  - Projekte, aktuell und bisher
  - Aufgaben, aktuell und bisher
- beliebig erweiterbar

Fig. 6. Yellow Pages

## Herausforderung/ Bewertung

Die Beteiligten sind von vornherein mit einzubeziehen: dies hat sich insbesondere bei den ersten Interviews zur Aufnahme der Wissenslandkarten als nützlich erwiesen. Die Interviews forderten auf Grund der zielgerichteten Fragen ein Nachdenken und Überdenken der eigenen Position und die Interviewpartner gewannen aus eigenem Antrieb Einsicht in die Notwendigkeit und Anwendung der Elemente des Wissensmanagements. Dadurch wird Interesse an dem weiteren Fortkommen des Projekts geweckt.

Die Erstellung von Wissenslandkarten ist zum einen recht mühsam, zum anderen kann die Landkarte nicht die notwendige Vollständigkeit haben, um als Referenz für eine Wissensdokumentation zu gelten. Darüber hinaus ist ihre Handhabung ziemlich unübersichtlich und nicht flexibel genug. Allerdings gibt sie einen guten Überblick, um den Ausgangszustand festzuhalten und eine Bestandsaufnahme zu machen, Schwerpunkte festzustellen und organisationsübergreifende Verbindungen sichtbar zu machen.

Communities of Practice müssen aus ihrer Aufgabe heraus und von dem gemeinsamen Interesse der Beteiligten an der Erfüllung eines gemeinsamen Zieles leben. Sie müssen sich selbst organisieren, allerdings unter Leitung eines Moderators. Dessen Aufgaben sind im wesentlichen, auf die Einhaltung zuvor abgestimmter Regeln zu achten, das gemeinsame Ziel im Auge zu behalten und die Besetzung der Community nach Anzahl und Kapazität zu steuern. Die Ergebnisse aus dem CoP sind bekannt zu machen.

Das gesammelte Wissen muss strukturiert werden. Eine Klassifikation sollte sich losgelöst von Organisationsstrukturen erstellen lassen. Wissensinhalte müssen funktionsbezogen/ prozessorientiert beschrieben und bewahrt werden; anderenfalls ist eine Aktualisierung bzw. Anpassung an andere Organisationsformen zu häufig und mit nicht vertretbarem Aufwand erforderlich. Derartige Klassifikationen/Begriffsdefinitionen/ Suchfunktionen sind zweckmäßigerweise in enger Abstimmung mit den Anwendern zu entwickeln: Sie sind die Fachleute und sie sollen damit arbeiten können.

Die Gelben Seiten sind nur das dokumentierte persönliche Wissen der Mitarbeiter – dieses Wissens wird erst durch die effiziente Anwendung, das Erarbeiten neuer Kenntnisse und Fähigkeiten sowie Verbesserungen durch die Mitarbeiter lebendig: das Unternehmen wird zu einer lernenden Organisation. Dabei kommt es nicht so sehr darauf an, was das Unternehmen selbst lernt, sondern wie es das Erlernte zum Nutzen des Kunden umsetzt.

Der erforderliche Kulturwandel wird durch erfolgreiches Anwenden der Instrumente des Wissensmanagements erreicht: diese müssen einfach sein, den Bedürfnissen der Anwender gerecht werden und sich den wechselnden Anforderungen schnell anpassen können. Mit ihnen muss ein kurzfristig verwertbarer Erfolg erzielbar sein.

## **Weiteres Vorgehen**

Auf der Basis des bisher erreichten Ergebnisses ist zunächst die Einrichtung der Communities of Practice zu stabilisieren, indem weitere Erfahrungen auf anderen Wissensgebieten gesammelt werden. Der Aufbau der Gelben Seiten ist aus dem Prototypen-Stadium herauszuführen und das Interesse der Mitarbeiter zu wecken, ihre eigenen Seiten zu erstellen. Der Austausch von Wissen ist auf einen breiten Interessentenbereich auszudehnen: z. B. auf organisatorische Prozesse und Aufgabenstellungen. Der Zugriffsmöglichkeiten sollen weltweit über das Dräger-Intranet geschaffen werden; dabei ist besonderes Augenmerk auf die Datensicherheit und den Schutz vor unberechtigtem Zugriff zu achten.

**COPs:** Ausgehend von den strategischen Überlegungen in den Gesellschaften, von den operativen Entwicklungstendenzen und von den technologischen/ methodischen Kernkompetenzen der Gruppe wird der Bedarf an CoPs ermittelt: Entscheidung auf Vorstands-/ Geschäftsführer- bzw. Business-Unit-Ebene. Die Einrichtung und Pflege der CoPs erfolgt über den „Börsen – Manager“. Die Kommunikation erfolgt über die zugehörigen TeamRooms®. Das

Interesse an den CoPs und ihre Daseinsberechtigung gründet sich auf die Ergebnisse der Teamarbeit: ob sie zur Förderung der Kernkompetenzen beitragen und ob die Resultate von möglichst vielen Interessenten aufgegriffen und übernommen oder modifiziert/ verbessert werden: die

**Wissensbörsen** (unter Leitung eines „Börsenmanagers“) sind der Marktplatz des Wissens, auf dem das Wissen der CoPs gehandelt wird. Angebot und Nachfrage bestimmen den Inhalt.

Daraus ergibt sich das „Incentive“ zuerst für die Mitglieder der CoPs, dann aber auch für die Teilnehmer an der Wissensbörse, ihr Wissen über eine

**Yellow Page** zur Verfügung zu stellen bzw. bekannt zu machen. Die Klassifizierung des Wissens erfolgt unabhängig von einer Organisationsstruktur, sondern richtet sich nach dem **(I)** Geschäfts-Prozess/ Operativen Prozess (Oberste Ebene; begrifflich vorgegeben), an dem sich der Mitarbeiter „beteiligt“, danach der **(II)** Teilprozess, begrifflich an die Geschäftsprozesse angepasst und aus einem Glossar auswählbar, in dem er an dem Prozess mitwirkt, und schließlich der dritten Ebene **(III)**, in welcher der Mitarbeiter seine fachspezifische Tätigkeit und Wissensgebiete frei eingeben kann. Ein weiteres Freitextfeld steht ihm zur Eingabe spezieller Informationen zur Verfügung.

Für alle drei Ebenen und den Freitext steht ein **Suchalgorithmus** zur Verfügung.

Beispiel einer solchen „Begriffskette“ ist: **(I)** „Product Generation“, **(II)** „Marketingplanung“, **(III)** „Marktsegmentierung Medizintechnik Europa/ Anästhesie“.

## Wissensmanagement und Geschäftsprozesse

Die Einbindung von Wissensmanagement in die Geschäftsprozesse soll an einem typischen Beispiel erläutert werden.

Beispielsweise ist der Entwicklungsprozess für Produkte und Dienstleistungen in einer „SOP“ (Standard Operating Procedure) ausführlich beschrieben. In dieser werden zu gewissen festgelegten Meilensteinen z.B. nach vorhandenen Technologien/ Marktkenntnissen gefragt. Je nach Antwort ist eine Entscheidung „Make-or-Buy“ bzw. für oder gegen die Durchführung einer Marktstudie zu treffen. In beiden Fällen sind Teilprozesse des Wissensmanagements heranzuziehen: Mit der entsprechenden Fragestellung könnte man auf der Wissensbörse das Thema „zum Handel anbieten“. Eventuell gibt es einen CoP zu der erforderlichen Technologie oder es ist ein solcher ins Leben zu rufen; möglicherweise gibt es Wissensträger zu den benötigten Marktinformationen (Yellow Pages). Die Einbindung der Teilprozesse „Wissensmanagement“ in die bestehenden SOPs erfolgt durch geeignete Schnittstellenbeschreibung dazu. Dort wo solche Prozessbeschreibungen noch fehlen, erweist es sich als günstig, dass in der Drägerwerk AG seit einigen Jahren eine Qualitätsoffensive etabliert ist: **BEST—Business Excellence System**. In diesem Zusammenhang werden Prozesse identifiziert, Prozessstrukturen aufgebaut, und das bis hin zu unternehmensweit geltenden Geschäftsprozessen (Prozesshaus). Darin lassen sich die Elemente des Prozessmanagement als integraler Bestandteil von Geschäftsprozessen, oder zumindest als unterstützende Methoden-Werkzeuge einbinden. In allen Teilprozessen, ob organisatorischen oder technologischen, ist Wissensmanagement Bestandteil, ohne dass es zu einem isolierten Prozessschritt würde.

Eine derartige Integration in die Geschäftsprozesse kann vereinfacht wie folgt dargestellt werden:

Prozess-Ablauf

Hauptprozess

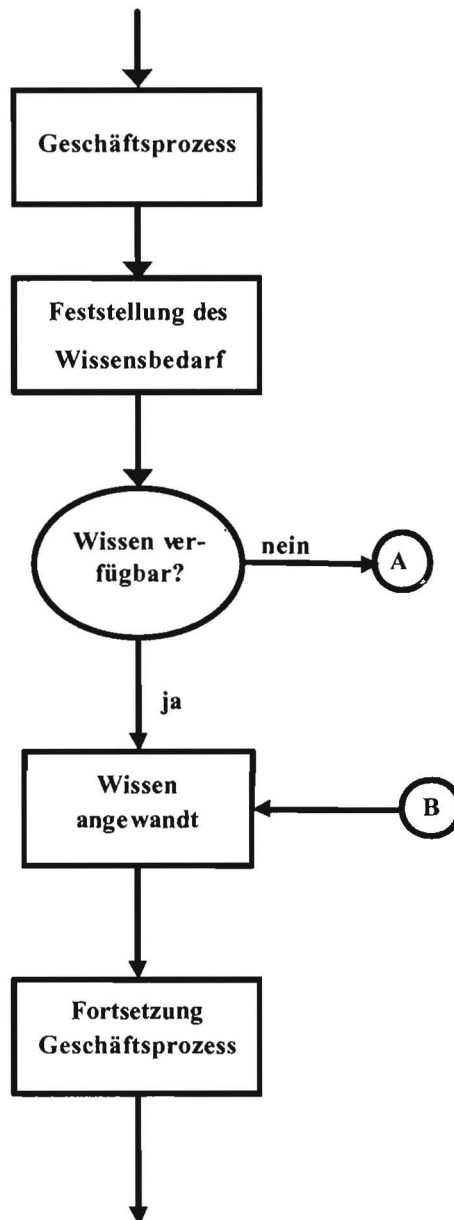


Fig. 7. Hauptprozess/ Wissensbedarf

## Unterprozess

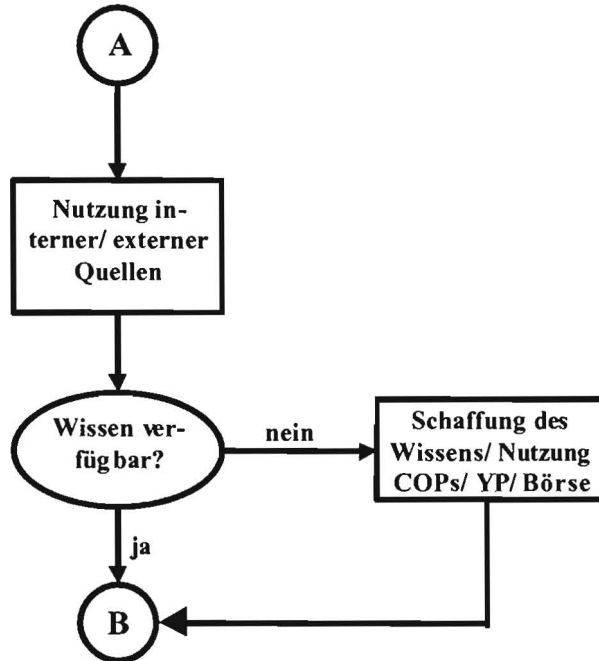


Fig. 8. Unterprozess/ Wissensermittlung

Sobald das Wissensmanagement im eigenen Hause mit den verschiedenen Gesellschaften als (internen) Kunden zufriedenstellend gehandhabt wird, könnte man dazu übergehen, auch den externen Kunden mit in die Prozessbausteine des Kunden einzubeziehen. Seine Erfahrungen, sein Wissen, seine Verbesserungsanregungen könnten viel enger an die operative Geschäftstätigkeit angebunden werden. Wir wollen diese Einbindung aber nicht als Teil des Wissensmanagements betrachten, sondern als langfristige strategische Ausrichtung für das weltweite, neu zu gestaltende Internet der Dräger-Gruppe in Verbindung mit E-Commerce sehen.

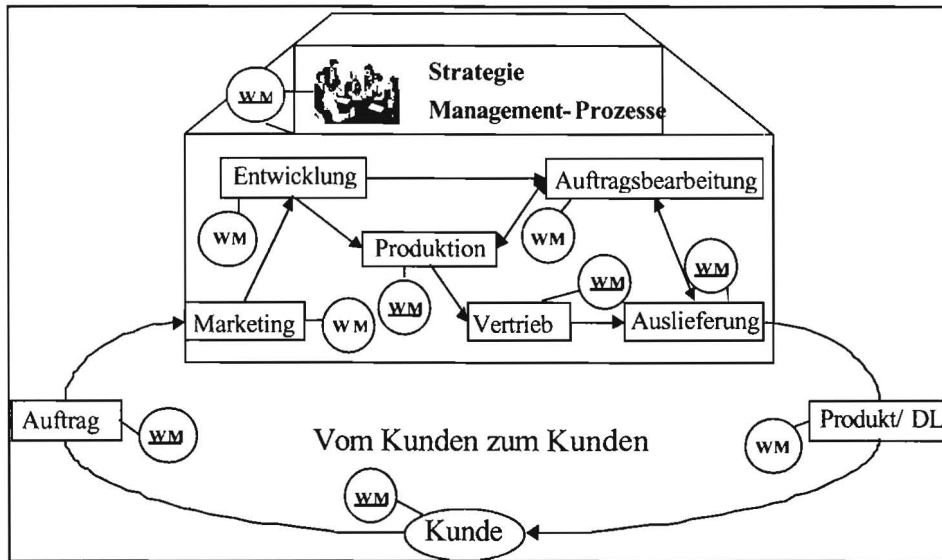


Fig. 9. Wissensmanagement im Prozesshaus

# Wissensmanagement in Projektorganisationen

Angelika Bordt

RWTH Aachen, Wirtschaftsinformatik  
Johanniterstr. 22-24, D-52064 Aachen, Germany  
Bordt@wi.rwth-aachen.de

**Abstract.** Wissensmanagement ist aufgrund seiner Interdisziplinarität ein komplexes Themengebiet, das Erkenntnisse aus der Managementlehre, der Organisationspsychologie, Human Resource Management und der Informatik miteinander verbindet. Die praktische Relevanz ist inzwischen unumstritten, doch fällt es nicht immer leicht, für den Einstieg in das Thema insbesondere unter Implementierungsaspekten den Überblick zu behalten. Da die praktische Umsetzung von Wissensmanagement aber gerade in Projektorganisationen zu beobachten ist, liegt für jede primäre oder auch sekundäre Projektorganisation die Möglichkeit nahe, bei der Implementierung von Wissensmanagement auf einem Kern-Erfahrungsbereich aufzubauen – der Prozeßintegration von Wissensmanagement über das Projektmanagement.

## 1 Einführung

In den theoretischen Ausführungen zum Wissensmanagement wird der Projektarbeit aufgrund ihrer inhärenten Wissensintensität ein hoher Stellenwert eingeräumt. Zudem zählt zu den wichtigsten Erfolgsfaktoren für Wissensmanagement die erfolgreiche Prozeßintegration. Die Schnittstelle zwischen Projekt- und Wissensmanagement findet sich aber auch in der Projektmanagement-Literatur. So wird von einem professionellen Projektmanagement der Rückgriff auf Erfahrungen abgeschlossener Projekte, die Nutzung diverser Tools zur Projektdokumentation und ein Review-Prozeß mit Dokumentation von Lessons Learnt erwartet. Aspekte, die auch in den Projektleitfäden der meisten Unternehmen zu finden sind, an deren praktischer Umsetzung es jedoch in der Regel mangelt. Fehlen dem Projektmanagement also die unterstützenden Prozesse und Strukturen des Wissensmanagement, um all seinen Aufgaben gerecht werden zu können? Im Folgenden wird dargestellt, wie die Prozesse und Strukturen von Projekt- und Wissensmanagement miteinander zu einem Kreislauf des Gebens und Nehmens verbunden werden können, durch den der Erfahrungsschatz von Projekten und Projektmitarbeitern effizient genutzt, transparent gemacht und geteilt wird und die Schaffung neuen Wissens auf Projekt- und Unternehmensebene gefördert wird. Illustriert wird dies am Beispiel der internationalen Managementberatung eLoyalty.



## 2 Projektwissensmanagement

Die Begründung dafür, daß gerade Unternehmensberatungen bzgl. der Einführung von Wissensmanagement eine Vorreiterrolle einnehmen, liegt darin, daß gerade sie als primäre Projektorganisationen in einem schnelllebigen Marktumfeld zum Erhalt ihrer Wettbewerbsfähigkeit auf die Ausschöpfung ihres Wissens- und Erfahrungsschatzes angewiesen sind. Ihre Projektteams sind nicht nur interdisziplinär, sondern häufig auch interkulturell, die komplexen und neuartigen Projektaufgaben erfordern von den Projektteams kollektives Lernen, während sie sich gleichzeitig einem hohen Problemlösungsdruck gegenübersehen.

Der damit einhergehende Wissensbedarf von Projekten ist vielfältig. So wird in der Akquisitionsphase auf Kundenwissen i.S.v. Wissen über den Kunden und über die Kundenbeziehung, Marktwissen, Fachwissen, Wissen über das eigene Unternehmen und über die Fähigkeiten und Verfügbarkeit der Mitarbeiter, auf Referenzprojekte in der Form von Fallstudien, Musterangebote (Proposals) und Musterverträge zurückgegriffen. Zur Durchführung der Geschäftsanalyse, zur Planung, Organisation, Ausführung und zum Abschluß des Projektes werden neben Kunden- und Marktwissen Prozeßwissen benötigt, Kenntnisse über Tools, Methoden und Standards sowie Fachwissen aus vergangenen Projekten wie z.B. Fallstudien, Lessons Learnt, Projekthistorien und Projektkostenhistorien.

Durch den gezielten Zugriff auf solches internes und externes Wissen wird die Effizienz in der Projektarbeit deutlich gesteigert. Dieses Wissen muß an entsprechende Kontakte geknüpft sein, die über verschiedene Kommunikationskanäle erreichbar sind. Gleichzeitig wird zur Durchführung des Projektes vom Projektmanager Wissen über Projektmanagement und über die Anwendung der Projektmanagement-Tools erwartet. Angewiesen ist das Projekt zudem auf die Personal Skills und das Erfahrungswissen aller Projektmitarbeiter.

Die Erkenntnis, welche enormen Effizienz- und Effektivitätsvorsprünge durch das Ausschöpfen des vorhandenen Wissens erzielt werden können, ist auch dem Projektmanagement nicht neu. Die berechtigten Forderungen nach Rückgriff auf Wissensreserven, Sicherung des Projektwissens über Dokumentationen und Lessons Learnt fallen in der praktischen Anwendung jedoch meist alltäglichen Routinen und Zeitdruck zum Opfer. Um eine Ausschöpfung und Sicherung des organisationalen Wissens in der Projektarbeit zu etablieren, bedarf es offensichtlich der vom Wissensmanagement propagierten Management- und Supportstrukturen, durch die das Commitment der Projektmitarbeiter und die notwendigen Zeitreserven gesichert werden können.

### 2.1 Wissensmanagement im Projektprozeß

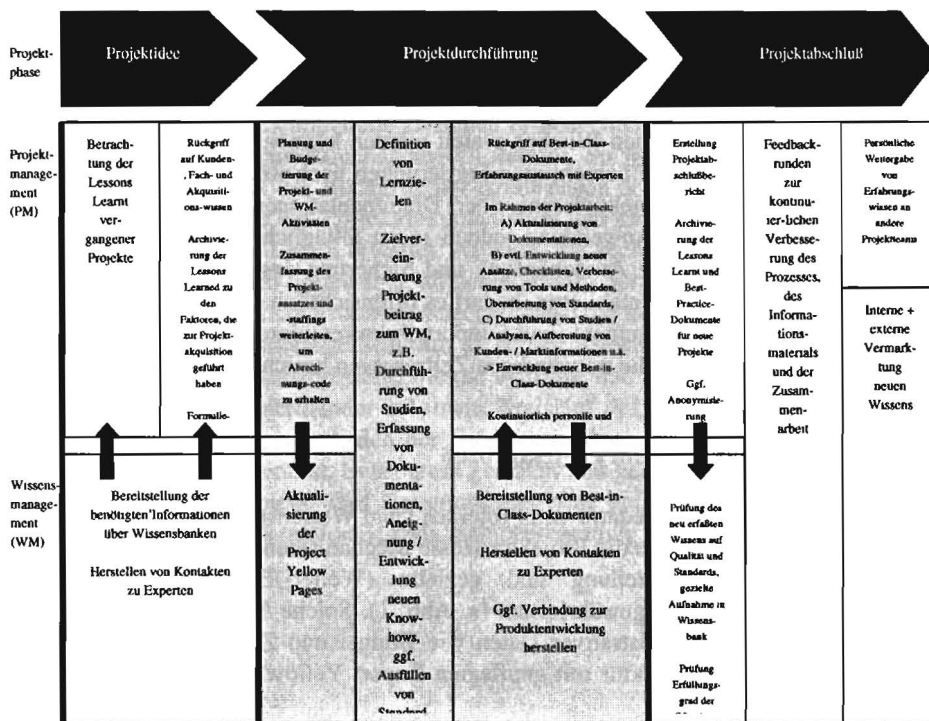
Zur Deckung des Wissensbedarfs von Projekten kann Wissensmanagement erhebliche Beiträge leisten, indem es in die Projektprozesse Mechanismen einführt, die die Erfassung, Aufbereitung, Verteilung und gezielte (Weiter-)Entwicklung unternehmensspezifischen Wissens gewährleisten (s. Abb. 1). Solche Mechanismen umfassen z.B. die Integration administrativer Daten wie Budget und Zielerreichung und eine leistungsfähige IT-Infrastruktur mit gepflegten Expert Yellow Pages, Project Yellow

Pages, projektspezifischen Datenbanken, Kunden- und fachspezifischen Datenbanken wie z.B. einer Projektmanagement-Datenbank. Die Pflege der Datenbanken unter Gesichtspunkten der Transparenz und Qualität der Inhalte können dabei z.B. von Abteilungen, Communities oder Kompetenzzentren übernommen, die zudem für Projektmitarbeiter als Experten zum persönlichen Austausch zur Verfügung stehen. Die dafür geschaffenen Rollen und Verantwortlichkeiten unterstützen wie unten beschrieben als sogenanntes Knowledge Team sämtliche Wissensmanagement-Aktivitäten. Dem Projektmanager kommt dabei die Aufgabe zu, für definierte Dokumentationen auf dem Projekt zu sorgen, sein Team zu coachen und Lernen von anderen zu ermutigen.

In der Projektabschluß-Phase wird auf strukturierte Fragenkataloge zugegriffen, um das neu gewonnene Wissen zu identifizieren, zu extrahieren, zu bewerten, zu standardisieren und es wieder in den Kreislauf zurückfließen zu lassen. Wachsen diese „Wissensaktiva“ aus dem Wissensmanagement der Projektphasen konsequent, dann bildet das gespeicherte Wissen langfristig nicht nur die Summe seiner Einzelteile, sondern die vielfach beschworenen Synergien werden frei. Ab einer bestimmten Breite und Qualität des Wissens werden neue Sichten und Verknüpfungen möglich, die die Entwicklung neuer Methoden enorm beschleunigen und direkt in neue Produkte oder Services umsetzbar sind.

An diesem Punkt wird bereits deutlich, daß Wissensmanagement in Form eines wissensorientierten Projektmanagement in die tägliche Projektarbeit integriert werden muß. Hierzu muß das herkömmliche Projektmanagement unter dem Gesichtspunkt einer lernenden Organisation redefiniert werden.

Abbildung 1. Wissensmanagement in der Projektarbeit



## 2.2 Das Knowledge Team

Die Hauptaufgabe des Managements besteht darin, die Wissensschaffung in eine zweckvolle Richtung zu lenken. Dies wird sowohl vom oberen als auch vom mittleren Management geleistet. Durch die Schaffung übergeordneter Konzepte bieten die Führungskräfte den Mitarbeitern einen Orientierungsrahmen, der gemeinsame Merkmale scheinbar unzusammenhängender Tätigkeiten betont und sie so in ein schlüssiges Ganzes einbindet. Wichtig ist daher, daß die Verantwortung für Wissensmanagement nicht ausschließlich von einer Abteilung oder Expertengruppe wie den Wissensmanagern getragen wird. Mitarbeiter, Mittelmanager und Führungskräfte sind in verschiedenen Rollen an diesem Prozeß beteiligt und stehen in einer dynamischen Interaktion. Im Idealfall wird die Rolle des Wissensmanagers sogar allen Managern übertragen, d.h. in ihre bestehenden Rollen integriert, wie eLoyalty es erfolgreich umgesetzt hat.

Nach wie vor existieren sowohl in der Literatur als auch in den Unternehmen verschiedene Rollenbezeichnungen in dem Bereich Wissensmanagement, die sich jedoch der Klassifikation des Wissensdirektors, Wissensmanagers und des Wissensspezialisten zuordnen lassen. Ihre Aufgabe besteht in der systematischen Lenkung des Wissensmanagements in die gewünschte Richtung, welches letztendlich jedem einzelnen Mitarbeiter zur Aufgabe gemacht werden muß. Da eine hohe Interaktion zwischen den Wissensmanagement-Rollen erforderlich ist, können diese als Knowledge Team oder auch als Knowledge Management Board bezeichnet werden.

**Der Wissensdirektor.** Generell werden drei Optionen für die Einordnung der Funktion des Wissensdirektors in das Unternehmensorganigramm genutzt: Entweder schafft man eine eigenständige Führungsposition, oder der Wissensdirektor wird dem Personalwesen oder der Informationstechnik zugeordnet. Häufig erfaßt und entwickelt ein Wissensdirektor bzw. Chief Knowledge Officer strukturiertes Wissen mit Hilfe von Informationstechnologie als Unterstützungsmedium. Ist der Titel jedoch "Chief Learning Officer", beinhaltet die Funktion eher Training und Weiterbildung und bezieht sich mehr auf die Personalmanagement-Funktion. Positionen, die "Intellektuelles Kapital" im Titel beinhalten, tendieren von der Aufgabenstruktur her zur Mitte zwischen diesen beiden Positionen mit dem Fokus, Wissen in Ergebnisse, d.h. Renditen und Profite, umzuwandeln.

Der Wissensdirektor hat derart wichtige, komplexe und auch hinreichend substantielle Aufgaben wahrzunehmen, daß eine unabhängige Funktion gerechtfertigt ist. Die Einrichtung dieser Position ist jedoch nicht für jedes Unternehmen sinnvoll. Selbst in Unternehmen, in denen Wissensmanagement durchaus populär ist, können Umstände vorliegen, die gegen die Position eines Wissensdirektors sprechen. So hat das Unternehmen vielleicht eine derart dezentralisierte Organisationsstruktur, daß eine einzelne zentrale Wissensfunktion schlicht unzweckmäßig wäre. Ein weiterer Grund, der gegen die Einrichtung einer leitenden Position im Wissensmanagement sprechen könnte, ist dann gegeben, wenn alle wichtigen Funktionen eines Wissensdirektors bereits von anderen Führungskräften wahrgenommen werden. Um eine wissensschaffende Kultur in einem Unternehmen zu etablieren und die notwendigen Support-Strukturen für die

Projektarbeit zu schaffen, kommt man um die Rolle des Wissensmanagers jedoch nicht umhin.

**Der Wissensmanager.** Wissensmanager erfüllen für das Wissensmanagement die Funktion eines Mittelmanagers. Mittelmanager dienen als Brücke zwischen den visionären Idealen der Unternehmensspitze und der oft chaotischen Realität an der Basis. Durch die Schaffung von Geschäfts- und Produktkonzepten auf mittlerer Ebene stellen sie eine Verbindung her zwischen dem, "was sein soll", und dem, "was ist". Sie spielen daher eine Schlüsselrolle für die Wissensschaffung. Sie schaffen eine Synthese des impliziten Wissens von Führung und Mitarbeitern, machen es explizit und integrieren es in neue Produkte und Technologien.

Die Aufgaben und Anforderungen eines Wissensmanagers sind analog zu denen eines Wissensdirektors bezogen auf einen Geschäftsbereich. Zu deren Erfüllung muß der Wissensmanager die Verbindung zu den bestehenden Wissensstrukturen, repräsentiert durch die bisherigen Mitarbeiter, herstellen, d.h., er muß Kommunikationsnetzwerke aufbauen - nicht nur innerhalb seines Geschäftsbereiches, sondern über dessen Grenzen hinaus. Ziel ist hierbei nicht die Kontrolle von Kommunikation, sondern diese zu ermöglichen und zu fördern. Hierbei ist auch die Identifikation von Communities of Practices und deren Unterstützung durch die systematische Bereitstellung einer Kommunikationsinfrastruktur, Projekten und Events von elementarer Bedeutung.

Zahlreiche Unternehmensberatungen haben für jeden ihrer Geschäftsbereiche einen Wissensmanagers ernannt, der die Funktion eines Wissensdirektors ausübt. Diese Wissensmanager werden meist nicht aus dem Alltagsgeschäft herausgerissen, sondern erfüllen ihre Aufgabe zu 20-60% ihrer Zeit.

Beim Aufbau von Kommunikationsnetzwerken übernimmt die Kommunikations- und Informationstechnologie eine wichtige Unterstützungsrolle. Für jeden Kompetenzbereich sollten interne Wissensbanken aufgebaut werden, über die explizites Wissen verbreitet und Kontakte zu den jeweiligen Experten hergestellt werden können. Hierbei kommt dem Wissensmanager eine wichtige Rolle zur Beurteilung der inhaltlichen Qualität der Wissensbanken und die Fokussierung der wissensschaffenden Aktivitäten auf die Unternehmensziele zu. Daher sollte er ein Experte auf seinem Gebiet sein. Da der Wissensmanager sich folglich eher mit taktischen Aufgaben auseinandersetzt, benötigt er zum Aufbau einer solchen Wissensbank die operative Unterstützung eines Back-Offices, dem die Wissensspezialisten angehören.

**Der Wissensspezialist.** Ein Wissensspezialist benötigt ein wesentlich tieferes Verständnis von Details und organisationalen Zwängen. Seine Aufgabe ist es, das Wissen der Mitarbeiter, insbesondere der Projekte, zu sammeln, in eine nutzbare Form zu bringen, es regelmäßig zu aktualisieren und verfügbar zu machen. Er muß Anwenderbedarfe bündeln und diese in Anbetracht vorhandener Technologien, Ressourcen und sonstiger infrastruktureller Gegebenheiten erfüllen. Als Gruppe übernehmen die Wissensspezialisten die Funktion eines Back Offices für die Projekte, da ihr Aufgabenbereich vor allem in operativen Wissensmanagement-Tätigkeiten zu sehen ist.

### 2.3 Das Projektteam

Das Knowledge Team nimmt für die Projekte eine wichtige Support-Funktion ein, ist für diese aber nicht nur Dienstleister sondern gleichzeitig auch Richtungsgeber und "Fordernder". Es leistet durch das Bereitstellen von Informationen und Kontakten, fordert diese aber in gleichem Maße auch von den Projektteams ein. Die Wissensmanager und –spezialisten interagieren mit den Projektteams durch gemeinsame Learning Sessions an kritischen Punkten des Projektes sowie zum Projektabschluß und durch die Kommunikation von Informationsbedarf und –angebot. Mit den Projektteams werden zu Projektbeginn klare Vereinbarungen getroffen über zu dokumentierende Inhalte, d.h. welches Wissen in welcher Form expliziert werden soll. Diese Dokumente werden nach Projektabschluß aber auch eingefordert. Nur so kann ein qualitativ hochwertiger und umfangreicher Informationsbestand zur Deckung des Informationsbedarfs von Folgeprojekten gewährleistet werden.

Der Projektmanager zeichnet sich verantwortlich für einen regen Austausch und die Lieferung der Dokumente. Zur operativen Durchführung dieser Aufgaben kann er einen Projekt-Wissensmanager benennen, der im Projektteam die kontinuierliche Fertigstellung der Dokumente koordiniert und als Ansprechpartner für den Wissensmanager dient. Somit bleibt das gesamte Projektteam eingebunden in die Wissensmanagement-Aktivitäten und interagiert durch die Rolle des Projektwissensmanagers in koordinierter Weise mit dem Knowledge Team. Zudem wird von jedem, der den Erfahrungsaustausch mit Experten sucht, erwartet, auch selbst für Fragen anderer zur Verfügung zu stehen i.S.v. projektübergreifender Kooperation und Austausch impliziten Wissens. Nicht nur zur Förderung der Kooperation hat es sich bewährt, Dokumente nicht ohne Angabe der Verfasser als Ansprechpartner herauszugeben. Ein positives persönliches Gespräch erleichtert die Annahme "fremden" Wissens.

### 2.4 Anreize für Projektwissensmanagement

Der Hauptanreiz zur aktiven Partizipation am Projektwissensmanagement liegt in seinem spürbaren Nutzen. Ist die Qualität der Informationen hoch, sind die richtigen Informationen in kurzer Zeit auffindbar und haben damit zur Beschleunigung von Lernprozessen auf einem Projekt und / oder zum Einsparen wertvoller Zeit beigetragen, so ist auch die Bereitschaft höher, das eigene (Projekt-)Wissen zu explizieren.

Dem "Wissen ist Macht"-Syndrom kann nur über Anerkennung geleisteter Beiträge und Forcierung dieser Anerkennung mithilfe nicht kompensierbarer Gehalts- und Karrierewirksamkeit entgegengewirkt werden. Um eine entsprechend offene Kultur zu schaffen, in der sich die Anerkennung für sog. Knowledge Sharing etabliert, spielt die Vorbildfunktion des Top Managements und damit die Glaubwürdigkeit des Nutzens eine große Rolle.

Konkret kann dies durch folgende Anreize erreicht werden:

- Die kontinuierliche Kommunikation guter Dokumente mit Angabe des Verfassers durch das Knowledge Team,
- Die Integration von Wissensmanagement-Kriterien in die Leistungsbeurteilung mit nicht kompensierbarer Gehaltswirksamkeit,
- Die Bereitschaft zur Wissensweitergabe und Teamarbeit als Beförderungsvoraussetzung sowie
- Die Belohnung der besten (i.S.v. am häufigsten gelesenen / verarbeiteten) Beiträge am Jahresende.

Im Folgenden wird anhand der Fallstudie von eLoyalty beispielhaft vorgestellt, wie Wissensmanagement auf der Projektebene realisiert werden kann.

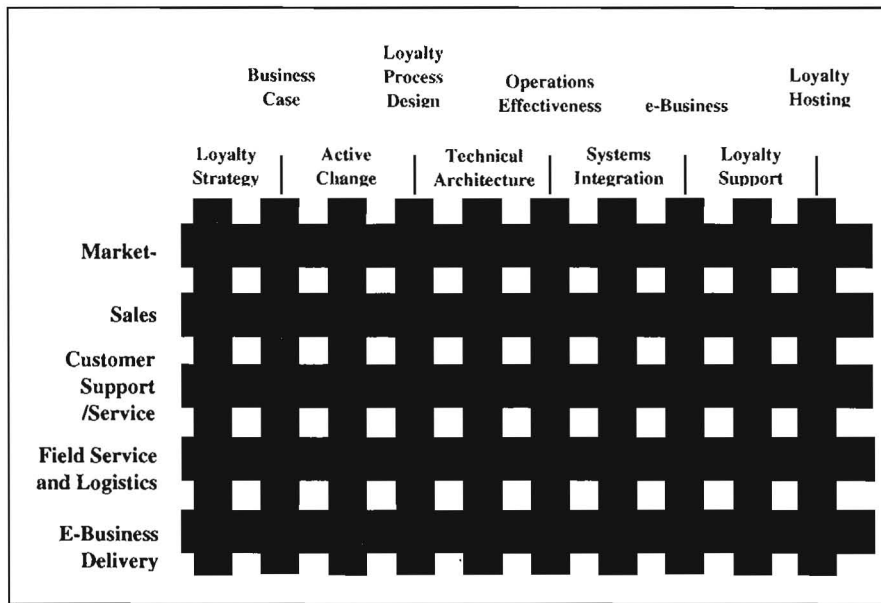
### 3 Fallstudie eLoyalty [3]

Gegründet 1994 ist eLoyalty das weltweit erste und bisher einzige globale Management Beratungsunternehmen und Systemintegrator, das sich ausschließlich auf den Aufbau von Kundenloyalität fokussiert hat. ELOYalty kombiniert eine fokussierte Vision, bewährte Geschäftsmodelle, Prozesse, Technologien, Support-Methoden und Best Practices, um end-to-end Lösungen für das volle Spektrum des organisationalen Kundenmanagements (Customer Relationship Management) zu schaffen. Heute beschäftigt eLoyalty über 1100 Berater in 14 Büros in USA, Europa und Pacific Rim und erzielte 1999 einen Umsatz von 146 Mio US-\$.

#### 3.1 Ausgangssituation

Aufgrund seiner Internationalität ist eLoyalty ein global ausgerichtetes Unternehmen. Seine Struktur richtet sich an der Matrix von Proficiencies und Solutions Offerings aus (s. Abb.2). Die Projekte sind gekennzeichnet von komplexen Aufgabenstellungen und engen zeitlichen Vorgaben. Auf den Projekten entstand daher häufig das Dilemma, auf der einen Seite kaum Zeit zur Verfügung zu haben, "to figure things out", und auf der anderen Seite dadurch viel Zeit mit der Suche nach gutem Material inmitten eines großen Informationswirrwars zu verschwenden. Da es keine systematische Informationsablage gab, waren die Berater sehr abhängig von persönlichen Netzwerken und hatten es schwer, die richtigen Experten zu ihren Fragen zu finden. Durch den mangelnden Wissenstransfer konnte das vorhandene intellektuelle Kapital folglich nicht effizient genutzt werden.

Abbildung 2. ELoyalty Proficiencies und Service Offerings



Das Intranet war gekennzeichnet durch mangelnde Transparenz, spärliche Inhalte, nicht-intuitiver Bedienbarkeit sowie fehlendem Kundenfokus. Es wurde lokal und uneinheitlich entwickelt, so daß eine ortsunabhängige Zusammenarbeit unter den Beratern häufig an der Möglichkeit scheiterte, Dokumente oder Kalender gemeinsam zu nutzen. Überregional geteilte Datenbestände mußten mittels Web "Freeware" angelegt werden anstelle auf einer unternehmenseigenen Infrastruktur. Eine IT-unterstützte Echtzeit-Kooperation existierte nicht, und es gab keine Möglichkeit, Diskussionsfäden computerunterstützt festzuhalten. Die Kommunikation zwischen dynamischen Teams mit hoher Fluktuation versuchte man mit Verteilungslisten aufrecht zu erhalten. Anstelle eine Unterstützung für die Projektarbeit zu sein, schwächte das Intranet damit die Produktivität der Berater. Die Nutzungsrate lag dementsprechend niedrig.

Aber auch die organisationalen Prozesse ließen in Hinblick auf Kommunikation und Kooperation zu wünschen übrig. "We act like a 10 person group scaled to 1000". Die Nutzung von Voice und e-Mail erfolgte unstrukturiert und aufgrund zu weniger persönlicher Zusammenkünfte im Übermaß. Durch lange CC Listen entstand hoher Verkehr im e-Mail-System, der durch nicht komprimierte große Dateien zusätzlich verlangsamt wurde. Anhänge wurden regelmäßig übersehen und / oder waren schlichtweg bedeutungslos.

Zudem war die Support Organisation zu diesem Zeitpunkt nicht auf Service ausgerichtet. Die Berater im Feld hatten keine Möglichkeit, ihre persönliches Wissen zu unterhalten. Es existierte kaum oder gar kein Web Interface zur flexiblen Arbeitsunterstützung von Gruppen. Fax-Formulare mußten heruntergeladen werden, da keine

online-Versendung möglich war. Die Visibilität von Trainings war weder “customised” noch sonderlich nützlich.

Das Ergebnis war eine Inkonsistenz in Ansatz und Tools bei ähnlichen Kundenprojektsituationen. Jedes Projekt erfand das Rad neu. Die gelegentliche, informale Konsistenz wurde durch ad hoc Teilen von Best Practices erreicht, nicht aber durch klar definierte Management-Praktiken. Wissen und Erfahrungen mit Ansätzen, Tools oder Frameworks wurde kaum geteilt, und erhebliche Teamressourcen wurden für die Verhandlung über Ansätze und Toolsets verwendet. Der erzielte Projekterfolg basierte auf den individuellen Kenntnissen und Fähigkeiten der Berater sowie ihrem Einsatz. Die Projektqualität hing folglich ab von der Verfügbarkeit hochrangiger Experten. Aus der Nicht-Ausschöpfung ihres intellektuellen Kapitals ergaben sich limitierte Preisspielräume und die Schwierigkeit, Investitionen zu koordinieren und kontinuierlich zu entwickeln. Das ursprüngliche Operationsmodell beinhaltete folglich eine Menge Daten von geringem Wert und hohen Erhaltungskosten.

Von der Einführung von Wissensmanagement im Jahre 1999 / 2000 versprach sich eLoyalty eine Vertiefung der Expertise der Berater durch Zusammenarbeit und Kommunikation von Ideen und einer erhöhten Produktivität und damit einer Erweiterung ihrer Fähigkeiten. Dadurch und durch den Einsatz getesteter und bewährter Tools und Techniken sollten Lösungen schneller und von höherer Qualität erarbeitet werden können und bei ähnlichen Problemstellungen wieder einsetzbar sein, wodurch letztlich eine höhere Kundenzufriedenheit und dadurch eine stärkere Kundenloyalität erzielt werden können. Der effektivere Einsatz von hochrangigen Experten und die Ausschöpfung des intellektuellen Kapitals führen letztendlich zu einer höheren Profitabilität des Unternehmens. Diese Ziele wurden mit dem im Folgenden dargestellten Ansatz erreicht.

### 3.2 eLoyalty’s Wissensmanagement-Ansatz

Die Kernfrage zur Wahl des Wissensmanagement-Ansatzes war, wie eLoyalty seinen Beratern helfen kann, bessere und konsistentere Kundenlösungen für ihre Geschäftsbereiche auf möglichst effiziente und effektive Weise zu liefern. Das damit verbundene Ziel war, ein “living business enablement system” zu werden, welches danach strebt, alle Facetten einer kundenorientierten Unterstützung auf globaler Basis zu fördern.

Treiber dieses Ziels waren und sind das Vorantreiben der Konsistenz und Wiederverwendbarkeit von Kundenlösungen durch Kooperation und die Beratung ihrer Kunden bei der Entwicklung von “cutting edge”-Strategien durch regelmäßige Sammlung, Analyse und Synthese von Daten aus verschiedensten Quellen. Damit verfolgte eLoyalty den klaren Fokus, mit Wissensmanagement zum einen Supportstrukturen für die Projektarbeit aufzubauen, die explizierbares Wissen sammelt und transparent zur Wiederverwendung zur Verfügung stellt, und zum anderen Transparenz über vorhandene Expertisen zu schaffen, um projektübergreifende Kooperation und Erfahrungsaustausch zu ermöglichen.

Die Wissensmanagement-Initiative fokussierte sich auf globaler Basis auf folgende Aufgaben:



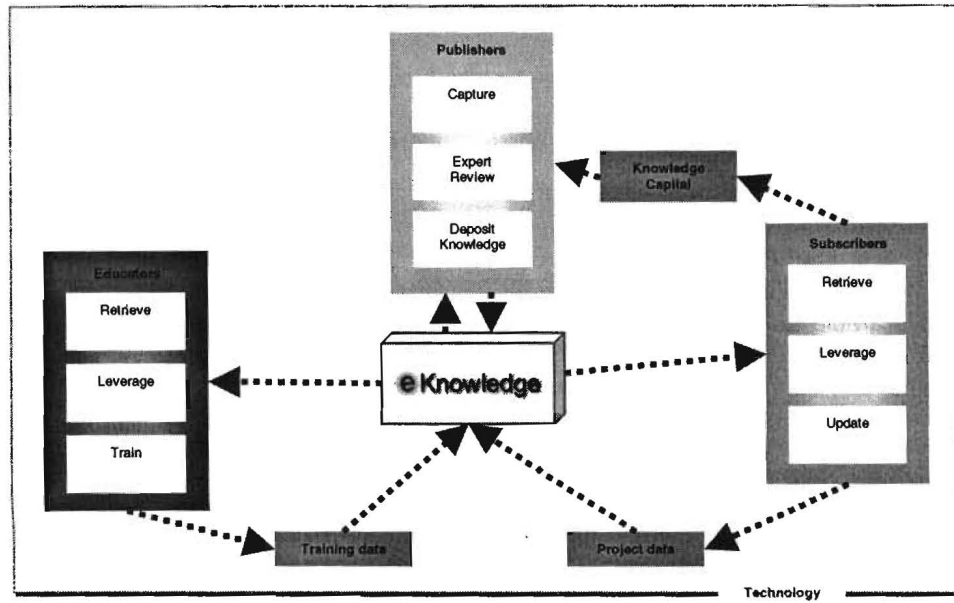
- Kreation eines Datentrichters zur Schaffung von Wissenskomponenten.
- Schaffung eines “shelf of knowledge components”.
- Bündelung von die Geschäftsbereiche abbildenden Wissenskomponenten.
- Schaffung eines Qualitätssicherungsprozesses und Visibilität.
- Widerspiegelung der Lebenszyklen von Geschäftsbereichen in ihren Wissensbündeln.
- Weiterbildung für spezifische Wissensbündel.

### 3.3 Wissensmanagement auf Projekten

eLoyalty hat Wissensmanagement erfolgreich in den Berateralltag integriert und es jedem Mitarbeiter zur Aufgabe gemacht. Folgender wesentlicher Aspekt war dabei erfolgsentscheidend: eLoyalty hat die Rolle des Wissensmanagers in die Aufgabenprofile aller Führungskräfte eingearbeitet. Damit ist für jeden Funktions- oder Kompetenzbereich die jeweilige Führungskraft grundsätzlich in der Verantwortung, gemäß einer zu erarbeitenden Wissensstrategie die Wissensreserven und Kompetenzen der ihm zugehörigen Berater auszubauen. Da die Leitung von Projekten zudem ausschließlich von höherrangigen Beratern übernommen wird, existiert auf jedem Projekt ein verantwortlicher Wissensmanager. Eine richtungweisende und koordinierende Funktion übernimmt der Knowledge Information Officer (KIO), der die einzige explizite Wissensmanagement-Rolle inne hat. Der KIO definiert die Wissensmanagement-Strategie und ist verantwortlich für ausreichende Ressourcen sowie das Management und die Instandhaltung des Intranets “Loyalty Matters”.

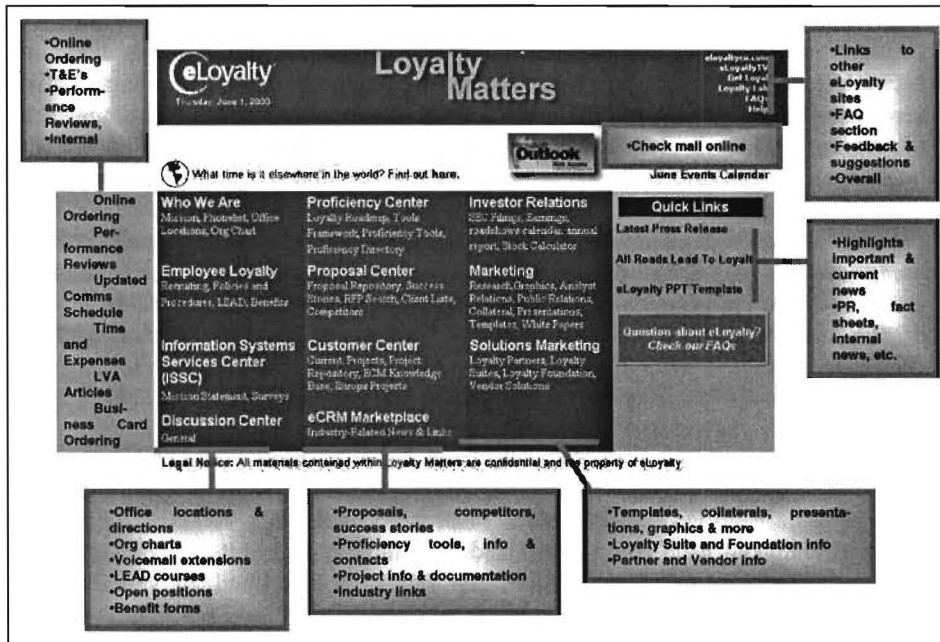
Der Wissensbedarf für die Projektteams liegt in Toolkits, Deliverable Templates, Sample & Example Deliverables und individuellen Projekt-Datenbanken. Für das Business Development kommt der Bedarf nach beispielhaften Verkaufspräsentationen, Staffing Calculators, Proposal Templates, Deliverable Templates und Sample Deliverables hinzu. Diese klaren Bedarfe verdeutlichen, welches Wissen im Rahmen der Projektarbeit zu dokumentieren ist.

Abbildung 3. Wissensmanagement Prozeß



Zur Gewährleistung eines sinnvoll strukturierten und leicht zugänglichen Datenbestandes wurde zum einen das Intranet in Hinblick auf Zweckdienlichkeit und Benutzerfreundlichkeit weiterentwickelt. Hierzu wurde es global vereinheitlicht und allen Beratern standortunabhängig zugänglich gemacht sowie um kollaborative Elemente erweitert. Zum anderen wurden klare Prozesse und Rollen zum Sammeln und Verwalten der Informationen in den Wissensbanken definiert (vgl. Abb. 3). So zeichnet als sog. "Educators" eine interne Trainingsgruppe für die Bereitstellung und Entwicklung von Trainingsmaterialien verantwortlich. Projektdaten werden auf den Projekten erfaßt, aktualisiert, weiterentwickelt und im Intranet von sogenannten "Publishers" zur Verfügung gestellt. Die Rolle der Publishers nehmen eLoyalty's "Thought Leader" ein, d.h. Proficiency Leader und Technologists. Jeder Berater hat die Möglichkeit, spezielle Interessensgebiete quasi zu abonnieren, wodurch sie automatisch von Aktualisierungen erfahren. Abb. 4 gibt einen Überblick über Struktur und Inhalte des eLoyalty-Intranets.

Abbildung 4. Homepage von eLoyalty's Intranet „Loyalty Matters“



Zur Gewährleistung einer hohen Projektqualität wurde eine deutliche Perspektive auf nachhaltiges Lernen erforderlich. eLoyalty verstand schnell, daß Lernen mit einem erfolgreichen Recruiting beginnt. Jedem neuen eLoyalty-Berater wird ein Mentor zugewiesen, der ihm in bezug auf seine berufliche Entwicklung beratend begleitet. Da der Mentor im Projektalltag jedoch nicht anwesend sein kann, wird ihm zudem auf dem Projekt ein erfahrener Kollege zugewiesen, der ihn in die spezifische Arbeitsweise von eLoyalty einführt und ihm bei administrativen Dingen hilft.

Zur Förderung des Lernprozesses wurden klare Review-Erwartungen gesetzt. So finden Projekt-Reviews in wöchentlichen Projektmeetings und Kundenmeetings statt, die Projekte werden basierend auf einem selbstentwickelten Risikoanalyse-Tool in sogenannten Quality Assessment-Reviews bewertet und die internen Reviews in einen Eskalationsprozeß zu hochrangigen Führungskräften eingebunden. Nach Projektabschluss wird der Projekterfolg mit den vereinbarten Projekterwartungen abgeglichen und Projekterfahrungen gemeinsam mit Partnern und dem Projektteam festgehalten. Gemeinsam mit dem Kunden werden eine qualitative und eine funktionale Analyse durchgeführt. Eingebunden in einen Feedback-Prozeß zur Gewährleistung der inhaltlichen Qualität werden die Dokumentationen für das Intranet Loyalty Matters zur Verfügung gestellt sowie ein Proficiency Report als Abschlußbericht angefertigt.

Beibehalten hat eLoyalty ihre regelmäßigen Conference Calls. Diese stammen noch aus der Zeit, in der die Berater fast ausschließlich auf ihr persönliches Netzwerk zum Erfahrungsaustausch angewiesen waren. Der CEO Kelly D. Conway nutzt zur Kommunikation monatlich einen Conference Call, zu dem sich jeder Mitarbeiter einwählen

kann. Auf Länderebene werden diese Calls vierzehntägig angeboten. Zudem gibt es wöchentliche Vice President Meetings und monatliche Proficiency Conference Calls.

Der Hauptanreiz zur Partizipation an den Lernprozessen sowie dem Rückgriff auf Dokumentationen und Erfahrungswissen von Kollegen liegt gemäß Stewart Guy, Vice President und Knowledge Management-Berater bei eLoyalty, vor allem in dem hohen Nutzen, den jeder persönlich daraus zieht. Zur Forcierung der Bedeutung, die Wissensmanagement bei eLoyalty inzwischen einnimmt, wurden die Erwartungen mit nicht kompensierbarer Bonuswirksamkeit in den Appraisal-Prozeß integriert.

eLoyalty's Wissensmanagement besitzt einen deutlichen Kundenfokus, da es aus dem Bedarf durchgeführt wird, eine hohe Projektqualität zu gewährleisten und hierzu einheitliche Methoden und Standpunkte zu vertreten. Dies wäre so nicht möglich, wenn jedes Projekt darauf angewiesen wäre, seinen eigenen Weg zur bestmöglichen Lösung für den jeweiligen Kunden zu finden.

### 3.4 Erfolgsfaktoren

Mit der Einführung von Wissensmanagement hat eLoyalty dessen Wert sehr schnell zu schätzen gelernt. Aus der Erkenntnis heraus, daß Wissensmanagement die gegenwärtige und zukünftige Konsistenz des Unternehmens deutlich vorantreibt, ergab sich die Notwendigkeit nach sofortigem Handeln. Um dem Bedarf nachkommen zu können, Informationen der Geschäftsbereiche standortübergreifend zu verteilen, sieht eLoyalty folgende Aspekte als erfolgsentscheidend:

- Ernennung einer für die Kommunikation verantwortlichen Person pro Region,
- Sicherstellen regelmäßiger Briefings,
- Zielsetzungen in bezug auf den Appraisal Prozeß,
- Unterstützung zusätzlicher Arbeitspakete im gesamten lokalen Team.

Die internen Kunden sollten schließlich genauso wie externe Kunden behandelt werden. Hierzu müssen über Deliverables klare Prioritäten gesetzt, die Einbindung der Unternehmensführung i.S.e. Top-down-Unterstützung gewährleistet und sichergestellt werden, daß Wissensmanagement ein Stellenwert als primärer (und nicht sekundärer) strategischer Treiber zugewiesen wird.

Erfolgsentscheidend für Wissensmanagement ist aber vor allem, ob es gelingt, Wissensmanagement zu einem Bestandteil der gelebten Unternehmenskultur zu machen. eLoyalty gelang dies durch eine klare Priorisierung, eine Integration der Rollen und Prozesse in die bestehenden Kulturen und der Verdeutlichung des hohen spürbaren Nutzen für jeden Berater.

Zur Gewährleistung dieses Nutzens ist eine hohe Qualität der Wissensbanken entscheidend. Auch hierzu bedarf es wieder klarer Verantwortlichkeiten und der Nutzung von Datenbank-Tools und Links, um die Konsistenz und Akkuratheit der Daten sicherzustellen. Zudem ist die Einführung eines geeigneten Qualitätssicherungsprozesses mit einem Autoren- und Proficiency Sign Off unerlässlich. Dennoch sollten für kurzfristige Beiträge auch "third party contributors" genutzt werden. Die Stärkung eines Feedback Loops zum beitragenden Team mit automatischen Warnungen bei Informationsänderungen und die Nutzung eines formalen Sign Off Prozesses für größere Änderungen hat sich bei eLoyalty als erfolgreich erwiesen.

## 4 Grenzen von Projektwissensmanagement

Die Idee des Wissensmanagements basiert auf einer grenzenlosen Perspektive. Der Wissens- und Erfahrungsaustausch kann stattfinden zwischen zwei Individuen, innerhalb eines Teams, zwischen Projektteams, innerhalb einer Region oder standortübergreifend und ist auch über die Grenzen des Unternehmens hinweg mit anderen Stakeholdern der Organisation gewünscht. Das Konzept des Projektwissensmanagements ist entstanden aus einer Fokussierung des Wissensmanagements auf die Projektarbeit und bietet gerade für Projektorganisationen einen transparenten Ansatz zur Verbesserung der Informationsstrukturierung und –weitergabe innerhalb des Unternehmens. Damit kann das Projektwissensmanagement aber nur einen Teilbereich von Wissensmanagement abbilden. Die Einführung weitergehender Wissensmanagement-Tools bzw. Ansätze bedeutet auch für die Projektarbeit eine zusätzliche Unterstützung. Z.B. die Reorganisation des Personalmanagements und Trainings unter Wissensmanagement-Gesichtspunkten oder die gezielte Förderung von Communities of Practices zur Generierung zukünftiger Kompetenzfelder stellen sinnvolle Ergänzungen zum Aufbau auf die Projektperspektive dar.

Daran wird deutlich, daß Wissensmanagement ein niemals endender Prozeß, ein kulturgebundenenes Konzept mit vielen Facetten ist, die kontinuierlich ausgebaut und weiterentwickelt sollten.

## References

1. Nonaka, I., Takeuchi, H.: Die Organisation des Wissens, Frankfurt a.M. 1997
2. Davenport, T.H., Prusak, L.: Wenn ihr Unternehmen wüßte, was es alles weiß..., Landsberg / Lech 1998
3. Interviews mit Steward Guy, Vice President von eLoyalty, sowie eLoyalty-interne Dokumentationen

## **Business Process Oriented Knowledge Management – Methode zur Verknüpfung von Wissensmanagement und Geschäftsprozessgestaltung**

Peter Heisig

Competence Center Wissensmanagement am Fraunhofer IPK Berlin

Pascalstr. 8-9

10587 Berlin

E-Mail: [Peter.Heisig@ipk.fhg.de](mailto:Peter.Heisig@ipk.fhg.de)

Web: <http://www.um.ipk.fhg.de/ccwm/index.htm>

|  |    |
|--|----|
| Business Process Oriented Knowledge Management .....                 | 1  |
| Integrierte Unternehmensmodellierung – IUM .....                     | 3  |
| Methode des Geschäftsprozessorientierten Wissensmanagements .....    | 5  |
| Auswahl von wissensintensiven Geschäftsprozessen .....               | 5  |
| Modellierung von wissensintensiven Geschäftsprozessen .....          | 6  |
| Das Wissensaktivitätsprofil .....                                    | 7  |
| Der Grad an Geschlossenheit des Wissensprozesses .....               | 8  |
| Der Unterstützungsgrad der Wissensmanagementaktivitäten .....        | 8  |
| Best Practices als Gestaltungsbausteine des Wissensmanagements ..... | 9  |
| Ausblick .....   | 11 |
| Literatur .....  | 11 |

Ein zentrales Gestaltungsobjekt in privaten und öffentlichen Unternehmen sind die Geschäftsprozesse, die die Leistungserbringung sowohl für den internen als auch für den externen Kunden strukturieren. Unter den Begriffen des Business Process Reengineering (BPR) (Hammer, Champy 1993) beziehungsweise der Geschäftsprozessoptimierung (u.a. Diebold GmbH 1993) erlangte die Gestaltung von Abläufen und Prozessen in den 90er Jahren verstärkte Aufmerksamkeit in Unternehmen. Zur systematischen Gestaltung der Prozesse sind verschiedene Methoden und unterstützende Werkzeuge von Forschungs- und Universitätsinstituten

sowie Beratungshäusern entwickelt worden. Trotz dieser Anstrengungen kommt eine Vergleichsstudie über den Entwicklungsstand der Methoden von der Universität St. Gallen 1995 zu dem Schluss: „Zusammenfassend bleibt festzuhalten: Hinter einen mehr oder weniger einheitlichen Begriff verbergen sich eine Vielzahl unterschiedlichster Methoden. Eine einheitliche Konstruktionslehre für Prozesse hat sich noch nicht herausgebildet.“ (Hess, Brecht 1995, S. 114).

Wissen gilt nicht erst seit der Diskussion über Wissensmanagement als eine zentrale Ressource für den Unternehmenserfolg. Ressourcen sind ferner ein wesentliches Element von Geschäftsprozessen und werden auch von den Methoden der Geschäftsprozessoptimierung und -modellierung berücksichtigt. Daher ist es allerdings um so erstaunlicher, dass der Kategorie Wissen in den vorhandenen Methoden keine oder nur sehr geringe Aufmerksamkeit gewidmet wird, wie Wiig (1995, S. 257) feststellt: “BPR’s focus is typically on studying and changing a variety of factors, including work flows and processes, informations flows and uses, management and business practices, and staffing and other resources. However, most BPR efforts have not focused much on knowledge, if at all. This is indeed amazing considering that knowledge is a principal success factor – or in many’s judgement, the **major driving force behind success**. Knowledge-related perspectives need to be part of BPR.”

Die zahlreichen Konzepte und Ansätze zum Wissensmanagement<sup>1</sup> thematisieren in unterschiedlicher Weise den Bezug zu den täglichen Arbeitsabläufen und den Geschäftsprozessen der Unternehmen. Bei näherer Betrachtung fehlt allerdings häufig eine explizite Verbindung zwischen dem vorgeschlagenem Wissensmanagement-Ansatz und den Geschäftsprozessen. Von Seiten der Entwickler von Methoden zur Geschäftsprozessmodellierung wird derzeit an einer Verknüpfung mit Fragestellungen des Wissensmanagements gearbeitet. Allerdings fehlen auch hier noch handlungspraktische Anleitungen für die Organisationspraxis. Der hier vorgestellte Ansatz des Geschäftsprozessorientierten Wissensmanagements will einen Beitrag zum Ausgleich dieses Defizit liefern.

Unser Ansatz des Wissensmanagements basiert auf folgenden Grundannahmen:

- Die operativen Methoden und Verfahrensweisen, um Wissen zu erzeugen, zu speichern, zu verteilen und anzuwenden, unterscheiden sich je nach Anwendungsbereich, d.h. Geschäftsprozess. Der Geschäftsprozess stellt den Kontext von Wissensmanagement dar und bestimmt die relevanten Wissensinhalte.
- Die Unternehmenskultur, die mit am häufigsten als einer der kritischen Erfolgsfaktoren für Wissensmanagement benannt werden, ist kein homogenes Gebilde. Sie ist vielmehr ein verwobenes Netzwerk aus Berufskulturen (z.B.

---

<sup>1</sup> Vgl. u.a. Allweyer (1998); Bach et.al. (1999); Davenport et.al. (1996); Davenport, Prusak (1998); Eppler et.al. (1999); Nonaka, Takeuchi (1995); Probst et.al. (1998); Schreiber et.al. (2000); Skyrme, Amidon (1997); Warnecke et.al. (1998); Wiig (1995); Willke (1998).

Ingenieur, Chemiker, Kaufmann, Jurist), funktionalen Kulturen (z.B. FuE, Produktion, Vertrieb, Rechnungswesen) als auch den tieferliegenden Unternehmenswerten und -traditionen. Ein Wissensmanagement hat diese Rahmenbedingungen zu berücksichtigen. Der geschäftsprozessorientierte Ansatz bietet hier auch die erfolgsversprechendste Gestaltungsperspektive.

- Die oft als Vorwurf mißverständene Äußerung "Wissensmanagement ist nichts neues"<sup>2</sup> hat insofern ihre Berechtigung als wir täglich unser Wissen und das Wissen unserer Kollegen, Mitarbeiter und Vorgesetzten sowie unserer Lieferanten und Kunden nutzen, um Probleme und Aufgabenstellungen zu lösen. Neu ist der bewußtere, systematischere, d.h. stärker methodengestützte und technischunterstützte Umgang mit Wissen. Auch hier zeigt sich der Geschäftsprozess als Ort der Wissensnutzung als der zentrale Ansatzpunkt.
- Schließlich gilt als eine zentrale Barriere für Wissensmanagement Zeitknappheit:<sup>3</sup> "Ich habe keine Zeit." oder "Mein Team hat keine Zeit." Daher muss Wissensmanagement an den täglichen Arbeitsaufgaben ansetzen, um auf Akzeptanz bei den Wissensträgern zu stoßen. Auch die Arbeitsaufgaben sind letztlich die Grundbausteine von Geschäftsprozessen.

## Integrierte Unternehmensmodellierung – IUM

Am Fraunhofer Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik (Fraunhofer IPK), Bereich Unternehmensmanagement wurde seit Ende der 80er Jahre die Methode der Integrierten Unternehmensmodellierung (IUM) entwickelt, um Prozesse in Unternehmen abbilden, beschreiben, analysieren und gestalten zu können (Süssenguth, 1991; Spur et.al. 1993, Schwermer 1998). Diese Methodik ist in den letzten Jahren für weitere Anwendungsfelder, beispielsweise für das Qualitätsmanagement zur Erstellung von QM-Handbüchern (Mertins, Jochem 1997), für das Controlling in Krankenhäusern und zum Benchmarking (Siebert 1998) weiterentwickelt worden (Abb. 1). Die Methode wird durch das Softwarewerkzeug MO<sup>2</sup>GO (**M**ethode zur **O**bjektorientierten **G**eschäftsprozeß**o**ptimierung) unterstützt. Im Rahmen von Gestaltungsprojekten zum Wissensmanagement wird die Methode derzeit für die Abbildung von Wissen und die Gestaltung von wissensintensiven Geschäftsprozessen weiterentwickelt.

---

<sup>2</sup> "Knowledge Management is nothing new" Hansen et al. (1999)

<sup>3</sup> Bullinger et al. (1997)



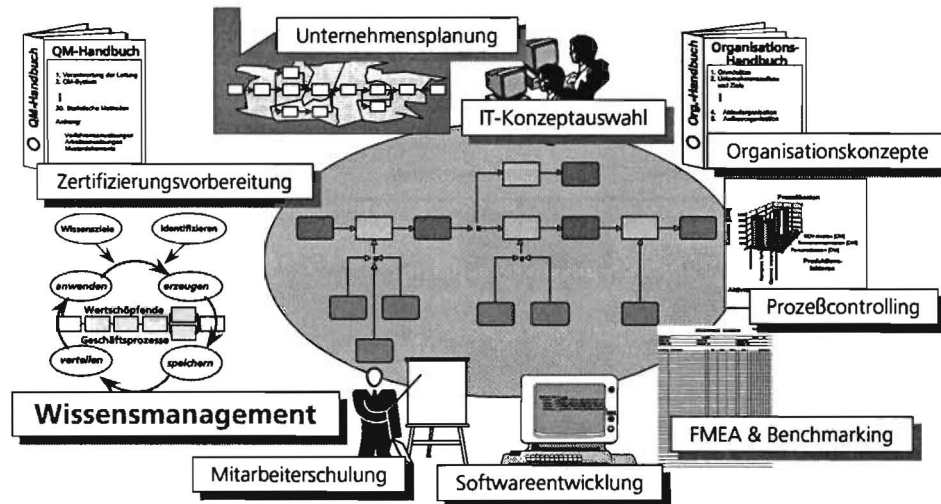


Abb. 1: Anwendungsfelder der Geschäftsprozessmodelle der Integrierten Unternehmensmodellierung (IUM)

Die Methode der Integrierten Unternehmensmodellierung (IUM) unterscheidet die drei Objektklassen „Produkt“, „Auftrag“ und „Ressource“. Diese Objekte werden in einem generischen Aktivitätsmodell durch Aktionen verknüpft, wobei fünf Verbindungselemente zur Verfügung stehen (Abb. 2). Die Objektorientierung der IUM eröffnet die Möglichkeit, Wissen als Objektklasse abzubilden. Über geeignete Merkmale, in der IUM-Terminologie Attribute genannt, lassen sich die analyse- und gestaltungsrelevanten Ausprägungen von Wissen beschreiben. Das Ziel bzw. das Ergebnis jedes Geschäftsprozesses besteht aus der Erbringung einer Leistung in Form von Produkten oder Diensten für einen externen oder internen Kunden. Das Leistungsergebnis wird mit der Objektklasse „Produkt“ beschrieben. Wissen ist erforderlich, um die Dienstleistung oder das Produkt zu erstellen und geht daher in das Produkt ein (vgl. Hedlund 1994; Willke 1998). Wissen kann somit, je nach Modellierungsauftrag, einerseits als Objekt der Objektklasse „Ressource“ oder als Teil der Objektklasse „Produkt“ beschrieben und analysiert werden. Schließlich läßt sich die Objektklasse „Auftrag“ mit den Wissenszielen verküpfen.

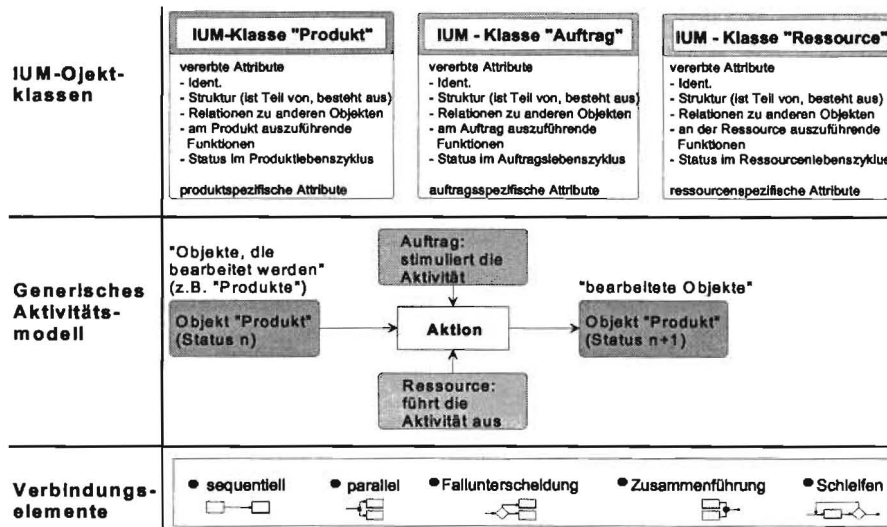


Abb. 2: Grundelemente der Methode der Integrierten Unternehmensmodellierung (IUM)

## Methode des Geschäftsprozessorientierten Wissensmanagements

Die Methode des Geschäftsprozessorientierten Wissensmanagements beginnt mit der Auswahl eines geeigneten Prozesses, der mit den Methoden und Instrumenten des Wissensmanagements verbessert werden soll. Der erste Analyseschritt besteht in der Prüfung des modellierten Geschäftsprozesses auf die Erfüllung der Kernaufgaben des Wissensmanagements. Als Ergebnis ergibt sich das Aktivitätsprofil Wissensmanagement. Danach folgt die Betrachtung der Verknüpfung der Grundaktivitäten, d.h. es wird die Geschlossenheit der Wissensmanagementaktivitäten evaluiert. Als dritter Analyseschritt werden die genutzten Ressourcen (Personen als Wissensträger, DV-Systeme, etc.) einbezogen und nach dem Grad der Unterstützung der Wissensmanagementaktivitäten überprüft. Die identifizierten Verbesserungspotenziale lassen sich durch geeignete Gestaltungsbausteine des Wissensmanagements erschließen.

### Auswahl von wissensintensiven Geschäftsprozessen

Die Erfahrungen von Unternehmen sowie Befragungsergebnisse zeigen, dass die erfolgreiche Einführung von Wissensmanagement von einer konkreten Schwerpunktsetzung beeinflusst wird. Aus der Perspektive der Geschäftsprozesse

eignen sich solche Prozesse für Wissensmanagement, die zu den Kernkompetenzen des Unternehmens zählen und eine hohe Wissensintensität<sup>4</sup> aufweisen. Zur Bestimmung der Wissensintensität genügen aus unserer Sicht die Kriterien, die Davenport et.al. (1996) für „knowledge work processes“ benannt hat: Variabilität und Ausnahme sowie die Höhe der Fähigkeiten und Expertise.

### **Modellierung von wissensintensiven Geschäftsprozessen**

Ausgehend von unserer Annahme, dass wir Wissen in unserer täglichen Arbeit in den Geschäftsprozessen nutzen, sind die Geschäftsprozesse auf der Detaillierungsebene Arbeitsaufgabe zu beschreiben. Allerdings sollte der Detaillierungsgrad nicht übertrieben werden.<sup>5</sup>

Für die Modellierung der Arbeitsprozesse nach der IUM-Methode sind die relevanten Objekte zu identifizieren. Diese sind die Ressourcen, die das eingebrachte Wissen in expliziter (z.B. Dokumente, Datenbanken) oder impliziter Form und Erfahrungswissen (Personen) repräsentieren. Die Aufgabe ist die jeweilige Aktion, die das erforderliche Wissen transformiert. Das Ergebnis dieser Transformation ist das Produkt mit dem eingebetteten Wissen. Der explizite oder logische Auftrag stößt diese Transformation an und kann als Wissensziel betrachtet werden. Die Modellierung ist mit einem repräsentativen Produkt bzw. Ergebnis des Geschäftsprozesses zu beginnen. Ein Produkt oder ein Dienst kann als repräsentativ gelten, wenn mehr als 30 bis 40 Prozent der Kapazität zur Erstellung erforderlich ist und es einen hohen Wertanteil für das Endprodukt darstellt. Die Modellierung ist in der unternehmensspezifischen Sprache durchzuführen, um als ersten „Quick Win“ zu einer gemeinsamen Sprache und einem gemeinsamem Prozessverständnis beizutragen. Dazu sind die Prozessverantwortlichen und Prozessbeteiligten zu befragen und einzubeziehen. Die hohe Autonomie der Mitarbeiter in wissensintensiven Geschäftsprozessen erfordert deren Einbeziehung, um die Akzeptanz und Unterstützung für die spätere Lösung zu erhalten.<sup>6</sup> Das Ergebnis ist eine validierte Prozessdarstellung mit den erforderlichen Aufgaben, genutzten Ressourcen und erstellten Leistungen. Im nächsten Schritt ist der Prozess im Hinblick auf seine inhärenten Wissensaktivitäten zu analysieren.

---

<sup>4</sup> Eppler et al. (1999) nutzen neben der Dimensionen der Wissensintensität auch die Prozesskomplexität. Danach sind nur solche Prozesse für Wissensmanagement relevant, die sowohl eine hohe Wissensintensität als auch eine hohe Prozesskomplexität aufweisen. Vgl. a. Davenport et al. (1996), S. 54; ähnlich Allweyer (1998), S.39 und Schreiber et al. (2000), S.33.

<sup>5</sup> Davenport, Prusak (1998), S. 157 erwähnen ein Unternehmen, das "one "organizational learning" process, four subprocesses, fifteen sub-subprocesses, and fifty-three sub-sub-subprocesses" beschrieb.

<sup>6</sup> Vgl. a. Davenport (1996).

### Das Wissensaktivitätsprofil

Unserer Grundannahme zufolge nutzen wir permanent Wissen, um unsere Aufgaben zu erfüllen und spezifischen Ziele zu realisieren. Daher hat jede Aufgabe einen Wissensbezug oder wissensverarbeitenden Charakter. Letzteres soll allerdings nicht bedeuten, dass wir nach mehr oder weniger klaren Regeln der Wissensverarbeitung suchen. Auch sollte die Beschreibung der Geschäftsprozesse nicht durch eine besondere Bezeichnung ersetzt werden.

Der erste Schritt der Analyse setzt den Schwerpunkt auf die einzelne Aktion im Geschäftsprozessmodell. Dabei sind zwei Hauptfragen für jede Aktivität zu beantworten: (1) Enthält die Aktivität Aspekte der Basisaufgaben des Wissensmanagements, d.h. Wissen erzeugen – speichern – verteilen – anwenden? (2) Wie schätzen wir den aktuellen Beitrag dieser Aktivität zu den genannten vier Basisaufgaben ein? Das Ergebnis dieser Analyse stellt das Wissensaktivitätsprofil des Geschäftsprozesses dar. Wir beschränken die Analyse auf die vier genannten Kernaktivitäten des Wissensmanagements, die von Unternehmenspraktikern als „unabdingbar“ und „wichtig“ eingeschätzt wurden (vgl. Heisig, Vorbeck 2001). Diese vier Kernaktivitäten sind ferner ausreichend, um die Einbeziehung der Prozessbeteiligten sicherzustellen. Die Abbildung 3 zeigt ein kleines Beispiel einer Prozessdarstellung mit den jeweiligen Kernaktivitäten als Attribut der analysierten Aktivität.

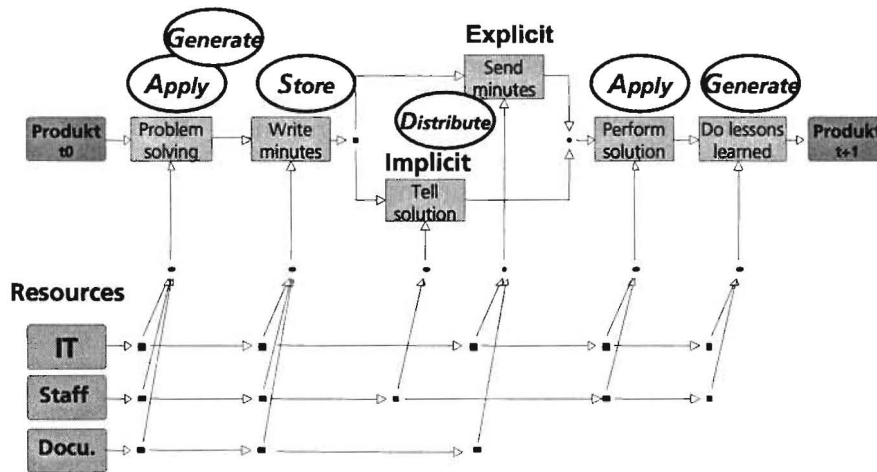


Fig. 3: Aktivität mit ihrem jeweiligen Wissensmanagementattribut

Das resultierende Wissensaktivitätsprofil zeigt inwieweit die aktuellen Aktivitäten im Geschäftsprozess die einzelnen Kernaktivitäten des Wissensmanagement unterstützen.

### **Der Grad an Geschlossenheit des Wissensprozesses**

Allerdings ist es nicht der Zweck von Wissensmanagement eine einzelne Aktivität, wie beispielsweise das explizite Wissen in Datenbanken zu speichern, optimal zu erfüllen, sondern wichtig ist die Anwendung des gespeicherten Wissens. Daher ist in einem zweiten Analyseschritt die Geschlossenheit des Kernprozesses des Wissensmanagements zu prüfen. Oft ist es diese Geschlossenheit des Kernprozesses, die im betrachteten Geschäftsprozess fehlt.

Die Hauptfragen sind: Wie wird das erzeugte Wissen gespeichert? Wie wird das gespeicherte Wissen verteilt? Wie wird das verteilte Wissen angewandt? Wie wird aus den Erfahrungen in der Anwendung neues Wissen erzeugt? Das Resultat zeigt den Grad der Geschlossenheit der Wissensmanagementaktivitäten im betrachteten Geschäftsprozess.

Die Verbesserung oder die Neugestaltung des Geschäftsprozesses zielt nicht nur auf die einzelne Wissensmanagementaktivität, wie z.B. den Aufbau eines Intranets, das nur die Kernaktivitäten Wissen speichern und Wissen verteilen abdecken würde. Darüber hinaus wird mit dem Intranet nur das explizite, elektronisch verfügbare Wissen abgedeckt. Es ist vielmehr ein geschlossener Kernprozess von Wissensmanagementaktivitäten in die operativen Aufgaben des Geschäftsprozesses zu integrieren, der sowohl das elektronisch verfügbare Wissen als auch das Erfahrungswissen der Prozessbeteiligten systematisch einbezieht. Zugleich kann durch diese Herangehensweise auf die bereits bestehenden Methoden und Vorgehensweisen aufgebaut werden, um Kosten zu sparen, Zeit und Akzeptanz bei den Prozessbeteiligten zu gewinnen. Nur für die Aktivitäten, die aus Sicht der Unternehmens- und Projektziele bisher nicht ausreichend mit Lösungen abgedeckt sind, ist die Entwicklung neuer Methoden und Instrumente für den systematischen Umgang mit Wissen tatsächlich erforderlich.

### **Der Unterstützungsgrad der Wissensmanagementaktivitäten**

Bevor jedoch eine Entscheidung über die Entwicklung von neuen Methoden und Instrumenten beziehungsweise die Verwendung von bestehenden Verfahrenweisen gefällt wird, ist dieser Sachverhalt im Detail kurz zu prüfen. Damit kommen wir zum dritten Analyseschritt, dessen Perspektive sich auf den Grad der Unterstützung der Wissensmanagementaktivitäten im Geschäftsprozess durch bestehende Instrumente erweitert.

Das Ergebnis stellt eine Bewertung der vorhandenen Ressourcen (z.B. Personen, Organisationseinheiten, DV-Systeme, Dokumente, etc.) zur Unterstützung der jeweiligen Kernaktivität des Wissensmanagements im betrachteten Geschäftsprozess dar. Abbildung 4 zeigt die Vielfalt der genutzten Ressourcen in einem wissensintensiven Geschäftsprozess eines Dienstleistungsunternehmens.

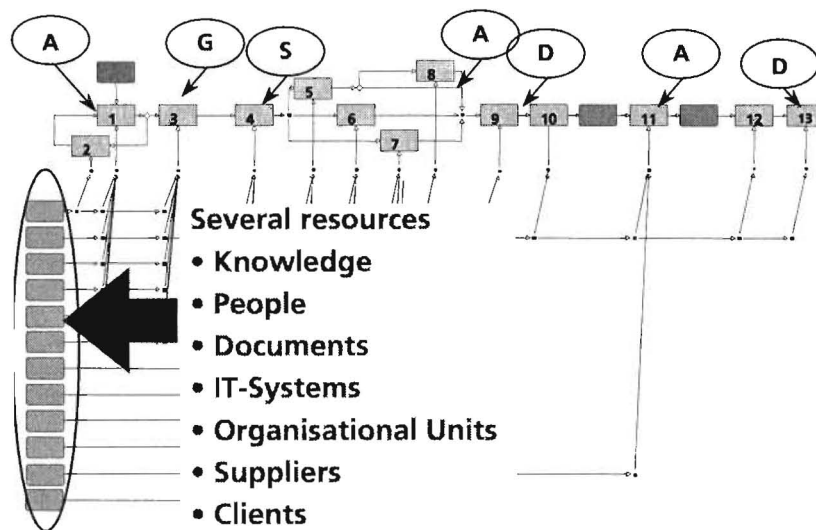


Abb. 4: Verschiedene Ressourcen werden im Geschäftsprozess für die WM-Kernaktivitäten genutzt

### Best Practices als Gestaltungsbausteine des Wissensmanagements

Im Rahmen von Benchmarkingstudien wurden in den vergangenen Jahren verschiedene Best Practices für Wissensmanagement identifiziert und beschrieben. In der Benchmarkingstudie des Informationszentrums Benchmarking und des Competence Centers Wissensmanagement am Fraunhofer IPK konnten wir rund 30 Beste oder Erfolgreiche Methoden und Instrumente („Best or Successful Practices“) identifizieren und beschreiben (Mertins et.al. 2001).

Diese Methoden eignen sich hervorragend als Gestaltungsbausteine für ein Geschäftsprozessorientiertes Wissensmanagement. Für jeden Best Practice Baustein sind die grundsätzlichen Gestaltungs- beziehungsweise Wirkprinzipien beschrieben und der Anwendungsbereich grob abgegrenzt. Die Abbildung 5 zeigt die Zuordnung einiger ausgewählter Best Practice Methoden zu den Geschäftsprozessen.

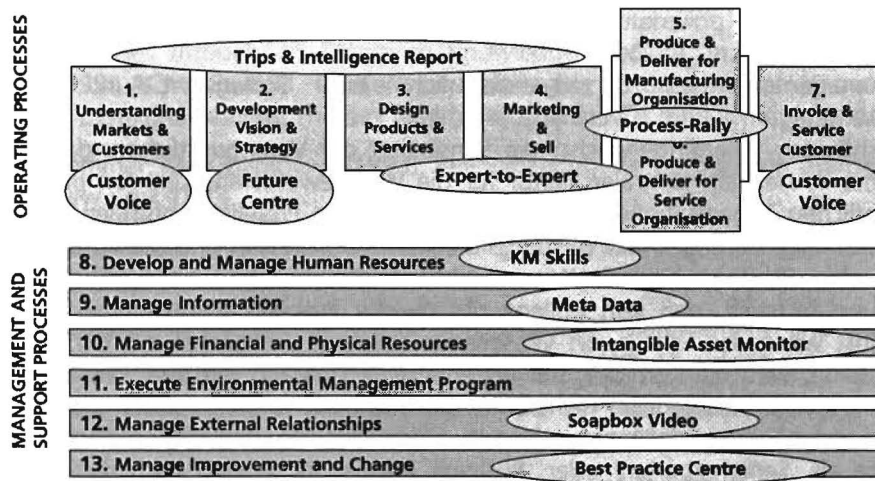


Abb. 5: Best Practice Methoden als Gestaltungsbausteine für geschäftsprozessorientiertes Wissensmanagement

Die Abbildung 6 verdeutlicht, wie der wissensintensive Geschäftsprozess eines Dienstleistungsunternehmens durch eine gemeinsame Wissenplattform mit zwei zentralen Instrumenten (Yellow Pages und Documents) sowie von Methoden zum Austausch von implizitem Erfahrungswissen (Yellow Pages und Communities-of-Practice) verbessert wurde.

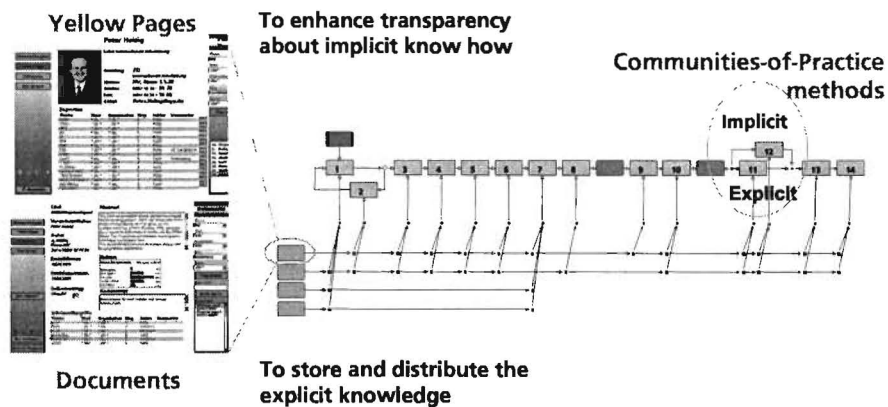


Abb. 6: Verbessertes Geschäftsprozess unter Nutzung von WM-Instrumenten

## Ausblick

Wissensmanagement ist derzeit sicherlich ein Schlagwort in vielen Managementtagen und Vertriebsbereichen von Softwareanbietern und Beratungshäusern. Allerdings wächst die Sensibilität der Verantwortlichen, dass mit dem Thema Wissen ein zentraler Faktor für die Wettbewerbsfähigkeit von privaten und öffentlichen Organisationen angesprochen ist. Erste Projekterfahrungen zeigen ferner, dass Verbesserungen der Leistungsfähigkeit möglich sind und die Mitarbeiter ebenfalls einen Nutzen haben. Wer ist nicht frustriert, wenn er nach getaner Anstrengung feststellt, daß sein Kollege das gleiche Problem schon einmal gelöst hatte. Selbst wenn das Schlagwort Wissensmanagement demnächst aus der Mode kommen sollte, wird die Kernidee, der systematische Umgang mit dem Wissen und den Erfahrungen der Mitarbeiter nicht an Aufmerksamkeit verlieren. Selbst die "New Economy" zeigt, dass Erfahrung weiterhin zählt, wie die zahlreichen Fachkräfte zeigen, die als 'Seniorexperten' oder 'Business Angels' ihr Wissen nach dem mehr oder weniger freiwilligem Ausscheiden aus ihren Unternehmen nun an Wissbegierige mit Freude weitergeben.

Mit Business Process Engineering haben Unternehmen ihre Aufmerksamkeit auf die wertschöpfenden Aktivitäten zur Verbesserung ihrer Wettbewerbsfähigkeit gelegt. In Zukunft wird diese Perspektive durch den Wissensbezug ergänzt, mit dem Ziel die Nutzung des zentralen unternehmerischen Wettbewerbsvorteils – des Wissens der Mitarbeiter – zu verbessern.

## Literatur

- Allweyer, Th. (1998): Modellbasiertes Wissensmanagement. In: Information Management, 1, 37-45.
- Bach, V., Vogler, P., Österle, H. (Ed.) (1999): Business Knowledge Management. Praxiserfahrungen mit Intranet-basierten Lösungen. Springer, Berlin, Heidelberg, New York.
- Bullinger, H.-J., Wörner, K., Prieto, J. (1997): Wissensmanagement heute. Daten, Fakten, Trends. Stuttgart.
- Davenport, Th. H., Jarvenpaa, S.L., Beers, M.C. (1996): Improving Knowledge Work Processes. In: Sloan Management Review, Summer, 53-65.
- Davenport, Th. H., Prusak, L. (1998): Working Knowledge. How Organizations Management What They Know. Harvard Business School Press, Boston.  
German: Wenn Sie wüßten, was Sie wissen? Verlag moderne industrie, Landsberg/Lech 1999.
- Diebold Deutschland GmbH (1993): Geschäftsprozesse im Zentrum der modernen Unternehmensführung. Eschborn.



- Eppler, M., Röpnack, A., Seifried, P. (1999): Improving Knowledge Intensive Processes through an Enterprise Knowledge Medium, in: Proceedings of THE 1999 ACM SIGCPR Conference, Managing Organizational Knowledge for Strategic Advantage. The Key Role of Information Technology and Personnel.
- Hammer, M., Champy, J. (1993): Reengineering the Corporation. Harperbusiness, New York 1993.
- Hansen, M.T., Nohria, N., Tierney, T. (1999): What's your Strategy for Knowledge Management. In: Harvard Business Review, March-April, 106-116.
- Hedlund, G. (1994): A Model of Knowledge Management and the N-Form Corporation. In: Strategic Management Journal, Vol. 15, 73-90.
- Hess, Th., Brecht, L. (1995): State of the Art des Business Process Redesign. Darstellung und Vergleich bestehender Methoden. Gabler, Wiesbaden.
- Mertins, K., Jochem, R. (1999): Quality-oriented design of business processes. Dordrecht, Norwell.
- Nonaka, I., Takeuchi, H. (1995): The Knowledge-Creating Company. Oxford University Press,  
German: Die Organisation des Wissens. Wie japanische Unternehmen eine brachliegende Ressource nutzbar machen. Campus Verlag, Frankfurt/Main, New York 1997.
- Probst, G., Raub, St., Romhardt, K. (1998): Wissen managen. Wie Unternehmen ihre wertvollste Ressource optimal nutzen. 2. Aufl. Frankfurt Allgemeine Zeitung GmbH, Gabler Verlag, Frankfurt/Main, Wiesbaden.
- Schreiber A.Th., Hoog, R., Akkermans, H., Anjewierden, A., Shadbolt, N., Velde W. (2000): Knowledge Engineering and Management. The CommonKADS Methodology. The MIT Press, Cambridge, London.
- Schwermer, M. (1998): Modellierungsvorgehen zur Planung von Geschäftsprozessen. Berlin, IPK.
- Siebert, G. (1998): Prozess-Benchmarking – Methode zum branchenunabhängigen Vergleich von Prozessen. Berlin, IPK.
- Skyrme, D.J., Amidon, D.M. (1997): Creating the Knowledge-Based Business. Business Intelligence, London, New York.
- Spur, G., Mertins, K., Jochem, R. (1993): Integrierte Unternehmensmodellierung. Beuth Verlag, Berlin, Wien, Zürich.
- Süssenguth, W. (1991): Methoden zur Planung und Einführung rechnergeführter Produktionsprozesse, Hanser-Verlag, München.

- Warnecke, G., Gissler, A., Stammwitz, G. (1998): Referenzmodell Wissensmanagement – Ein Ansatz zur modellbasierten Gestaltung wissensorientierter Prozesse. In: Information Management, No. 1, 24-29.
- Wiig, K.M. (1995): Knowledge Management Methods. Practical Approaches to Managing Knowledge. Vol. 3. Schema Press, Arlington.
- Willke, H. (1998): Systemisches Wissensmanagement. Lucius und Lucius, Stuttgart.

# Software-Unterstützung für das Geschäftsprozessorientierte Wissensmanagement

Andreas Abecker, Heiko Maus, Ansgar Bernardi

Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz  
– DFKI GmbH –

Postfach 2080, D-67608 Kaiserslautern

Phone: +49-631-205-3456, Fax: +49-631-205-3210

(aabecker, maus, bernardi)@dfki.uni-kl.de

**Zusammenfassung** In diesem Papier versuchen wir, uns einer systematischen Darstellung der möglichen Synergie- und Integrationspotentiale von Geschäftsprozessmanagement (GPM) einerseits und Wissensmanagement (WM) andererseits anzunähern. Gegenstand unserer Betrachtung sind dabei die Unterstützungsmöglichkeiten durch Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT), wobei unsere Zielsetzung die Identifikation neuer Systemdienstleistungen ist, die über die Angebote konventioneller IKT hinausgehen. Unsere Darstellung gründet sich überwiegend auf abgeschlossene oder laufende Forschungsprojekte in der Forschungsgruppe Wissensmanagement am Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz, bezieht aber auch die aktuelle Literatur im Bereich Softwareunterstützung für WM mit ein. Als 'Nebenprodukt' versuchen wir dabei den Forschungsansatz unserer Arbeitsgruppe zu illustrieren, der den Software-Support für WM als Integration von Geschäftsprozessmanagement, ontologiebasiertem Information Retrieval und automatischem Dokumentverstehen begreift.

## 1 Einleitung

Wissensmanagement ist ein

- strukturierter, ganzheitlicher Ansatz
- um den Umgang mit Wissen (Know-How, Kenntnisse, Skills, aktive Dokumentation)
- auf allen Ebenen (Individuum, Gruppe, Organisation)
- nachhaltig zu verbessern,
- um Kosten zu senken, Qualität zu steigern, und Innovation zu fördern. [49]

Die Definition von NetAcademy [49] weist auf wesentliche Elemente des Wissensmanagements hin, insbesondere die Tatsache, dass die Komplexität der Aufgabenstellung ein abgestimmtes Instrumentarium zur Beeinflussung von Personen, organisatorischen Gegebenheiten und technologischer Unterstützung (people, processes, and technology [52,7]) erfordert. Obwohl man sich mit einem Gegenstand der Management-Massnahmen befasst (Wissen), der noch nie so explizit im Zentrum des Interesses stand, zeigt die Definition aber auch durchaus Ähnlichkeiten zu früheren unternehmensweiten Initiativen, wie Qualitätsoffensiven oder Business Process Reengineering (BPR) Ansätzen [31] der 80er und 90er Jahre auf. Dabei ist offensichtlich, dass jede ernstzunehmende Wissensmanagement-Anstrengung in einem Unternehmen im Endeffekt auf ein schwieriges und langwieriges Change Management Programm hinausläuft.

Viele Untersuchungen zeigen (siehe z.B. [18,15]), dass IKT dabei zwar als wesentlicher *enabling factor* heute Dinge ermöglicht, die man so vor 10 Jahren nicht konzipiert hätte, dabei aber nichtsdestoweniger nicht die zentrale Rolle spielt. Insbesondere werden die meisten praktisch umgesetzten WM-Initiativen durch weitgehend konventionelle IKT, wie Datenbank- oder Intranet-Systeme unterstützt. [13] enthält manches Beispiel für innovativen Software-Support im Wissensmanagement; dabei handelt es sich jedoch überwiegend um Forschungsprototypen, nicht um *fielded applications*. Dies verwundert, da der hohe Anspruch, Wissen selber zum Gegenstand expliziter Management-Maßnahmen zu machen, es nahelegen würde, dass hierfür auch neuartige Softwaremethoden erforderlich sind.

Ähnlich wie mit dem Einsatz hochinnovativer IKT verhält es sich auch mit der Verbindung von Wissens- und Geschäftsprozessmanagement: auch wenn seit einigen Jahren sporadisch auf die enge Verquickung der beiden Themen hingewiesen wird (siehe z.B. [66,32]), so ist doch die systematische Verbindung beider Zielsetzungen noch kaum Gegenstand allgemeiner Betrachtungen. Dennoch gibt es viele Gründe, sich mit der gemeinsamen Betrachtung von Geschäftsprozessen und Wissensmanagement zu befassen, wie z.B.:

- Beide Initiativen (BPR und WM) zielen zumindest teilweise auf ähnliche Optimierungsgrößen (Qualität, Effizienz, ...) ab, was eine gemeinsame Schwachstellenanalyse und strategische Planung nahelegt.
- Beide Initiativen erfordern, wenn auch mit unterschiedlicher Gewichtung, ein Zusammenspiel von Motivations-, organisatorischen und technologischen Maßnahmen, die aufeinander abgestimmt sein sollten.
- Beide Initiativen erfordern umfassende Change Management Ansätze, die mit einer isolierten Zielsetzung eventuell als zu aufwendig betrachtet würden, sich aber mit zwei synergetischen Zielen besser 'rechnen'.
- Beide Initiativen erfordern zu ihrer optimalen Umsetzung detaillierte Organisationsanalysen (Unternehmensziele und critical success factors, Aufbau- und Ablauforganisation, eingesetzte Technologie etc.), deren Ergebnis sich doppelt nutzen lässt.

Erst in der unmittelbaren Vergangenheit begann man auf einer etwas breiteren Front, die Integration beider Themen zu untersuchen, beispielsweise in einem AAAI Spring Symposium [61], oder in einer Reihe kürzlich gestarteter EU-Projekte (siehe z.B. [17,19]).

In diesem Papier wollen wir anhand aktueller Forschungsprojekte aus der DFKI Wissensmanagement-Gruppe versuchen, eine systematische Betrachtung der Integrations- und Synergiepotentiale beider Themen zu erarbeiten. Zur Zeit gibt es noch kaum solche grundsätzlichen Überblicksdarstellungen. Uns ist diesbezüglich nur die Arbeit von Goesmann *et al.* [28] aus dem BMBF-Verbundprojekt MOVE bekannt.

Als erstes Strukturierungskriterium für unseren Überblick wollen wir verschiedene Phasen der Systemgestaltung nutzen:

**Systemdesign:** Sowohl WM- als auch BPM-Projekte erfordern eine umfassende Planungs-, Analyse- und Einführungsphase. Es stellt sich die Frage, inwiefern hierfür abgestimmte, integrierte Methoden entwickelt werden können.

**Systemnutzung:** Zur 'Laufzeit', also im operativen Betrieb eines BPM-Systems (konkret bedeutet dies dann, eines Workflow-Systems) und eines WM-Systems, können diese interoperieren. Diese führt zu beiderseitigen Nutzeffekten und neuen Systemdienstleistungen.

**Systemevolution:** Im Sinne der kontinuierlichen Prozessverbesserung sollte während der Systemlaufzeit laufend systematisch Verbesserungspotential identifiziert und genutzt werden. Diese 'Metaebene' zum eigentlichen Operativsystem kann i.w. als WM-Ebene betrachtet werden.

Diese drei Phasen, bzw. Ebenen der Systembetrachtung werden im folgenden jeweils in einem eigenen Kapitel diskutiert.

## 2 Systemdesign: Wissensorientierte Organisationsanalyse und Strategisches Wissensmanagement

Wissensmanagement als Management-Aktivität mit weitreichenden Implikationen für die Arbeitsabläufe einer Organisation, muss sich wie jede andere Management-Aktivität an den globalen Zielsetzungen der Unternehmung ausrichten, in einer initialen Analysephase Schwachstellen analysieren und Ziele setzen, und in einer Konzeptionsphase den Fokus der zuerst anzugehenden WM-Massnahmen setzen. Praktisch alle strukturierten Ansätze für die Durchführung von WM-Initiativen sind im Kern als Top-Down-Ansätze konzipiert und sehen solche Schritte vor.

Bei **Karl Wiig** beispielsweise wird als eines von acht wichtigen Themengebieten bei der Durchführung eines WM-Programms die Fokussierung auf klar definierte WM-Projekte genannt: *'Pursue targeted KM focus determined from the knowledge landscape mapping insights and other opportunities and based on KM priorities that align with enterprise objectives: Undertake "bite-sized" and sharply targeted KM initiatives with clear benefit expectations that cumulatively build to implement the KM vision.'* [69].

Dabei wird jedoch weder im Detail spezifiziert, wie man denn die Wissenslandschaft effektiv kartographiert, noch wie man zu Entscheidungen über sinnvolle Schwerpunktsetzungen kommt.

In der **Know-Net Methode** [7,39] bietet sich ein ähnliches Bild, wenn auch manche Details besser beschrieben sind. So wird beispielsweise in Schritt 2 der Stufe I *"Strategic*



Abbildung1. Stufe I der Know-Net Wissensmanagement-Methode [39].

*Planning for Knowledge Management*" immerhin vage eine Vorgehensweise angeben, welche den ersten Schritten im Geschäftsprozess-Reengineering naturgemäß nicht unähnlich ist:

Hier wird zumindest angedeutet, dass eine Analyse top-down von der organisatorischen Vision über die kritischen Erfolgsfaktoren zu den dafür relevanten Prozessen und

|  |  |
|--|--|
| Step 2: Link KM strategy with corporate strategy | Organize workshop / conduct interviews<br>Analysis<br>o identify vision, strategy, and objectives<br>o identify critical success factors<br>o link strategy to critical success factors, improvement needs, key people and pocesses<br>Select the key business area and process of focus |
|--|--|

Abbildung2. Schritt 2 von Know-Net, Stufe I [39].

Knowledge Assets erfolgen kann. Auch bei der Umsetzung konkreter WM-Aktivitäten wird das in Geschäftsprozessen anfallende / benutzte Wissen immerhin als Interventionsbereich identifiziert, wenn sich auch hier, ähnlich wie bei Wiig die Vorschläge zur Vorgehensweise in Grenzen halten.

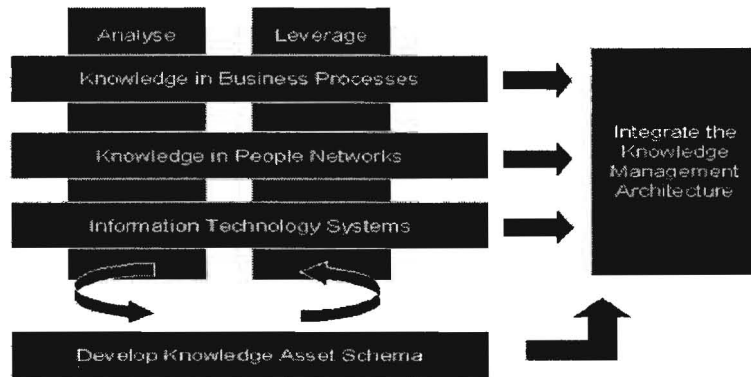


Abbildung3. Stufe II der Know-Net Wissensmanagement-Methode [39].

Macintosh et al. [41] geben in dieser Hinsicht schon etwas deutlichere Ratschläge. Neben einer Reihe anderer Analyse- und Modellierungstechniken stellen sie *Knowledge Asset Roadmaps* [40] vor, eine Weiterführung der Idee der Technologie-Roadmaps für die strategische Planung. Bei diesem Ansatz setzt man für den betrachteten Planungshorizont verschiedene für die angestrebten Geschäftsziele relevanten Facetten – wie Schlüsselprojekte, involvierte Wissensprozesse, oder eben auch wichtige Geschäftsprozesse – in strukturierter Weise zueinander in Beziehung, um so – getrieben von den Geschäftszielen – erfolgskritische Wissensträger, erforderliche Wissensinhalte, Schwachstellen und Lücken usw. zu analysieren (vgl. Abbildung 4).

Die **CommonKADS-Methode** [6,56], ursprünglich entwickelt als methodisch fundierte Vorgehensweise für den Bau von Expertensystemen, bietet einen umfassenden Rahmen zur Entwicklung von WM-Systemen. Hier wird, wie bei keiner anderen uns bekannten Methode, ein durchgängiges Vorgehensmodell und ein umfassender Analyseansatz, mit Geschäftsprozessen und Aufgabenbeschreibungen im Mittelpunkt, angeboten. Weitere, für die praktische Umsetzung wesentliche, Module befassen sich beispielsweise mit Machbarkeits- und Kosten-Nutzen-Analysen für mögliche Handlungsoptionen.

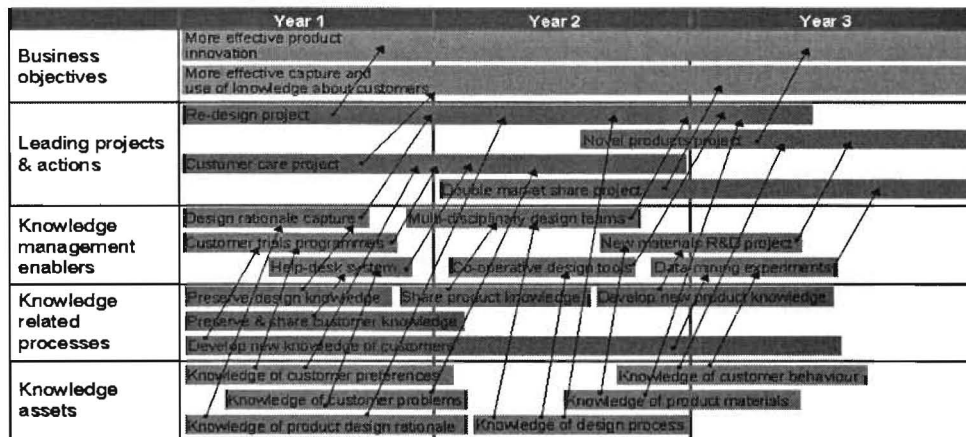


Abbildung 4. Beispiel für eine Knowledge Asset Roadmap [41].

Verglichen mit den zuvor genannten Methoden von Wiig und Know-Net bewegt sich das CommonKADS-Modell auf einer feinkörnigeren Ebene und gibt daher etwas 'handfestere' Hilfestellung. Für die frühen Phasen der Unternehmensanalyse mag dieser Detaillierungsgrad allerdings eventuell zu hoch sein, bedingt er doch umfangreiche Interview- (bzw. allgemeiner: Wissenserfassungs-) und Modellierungstätigkeiten. Hier erscheint uns der Roadmap-Ansatz von Macintosh *et al.* angemessener. Jedenfalls bestätigen die Praxiserfahrungen unserer Projektpartner im DECOR-Projekt [19], dass eine rigide Prozessorientierung zur Strukturierung der wissensorientierten Organisationsanalyse eine wertvolle Hilfe ist, um zielführend arbeiten zu können [47].

Weiterhin kann man feststellen, dass sowohl Macintosh *et al.* als auch CommonKADS bei ihren Darstellungen der erforderlichen Analysetätigkeiten i.a. auf der Ebene der Identifikation von Wissensquellen (Tickermeldungen von Reuters, die Unternehmensbibliothek, der Kollege XY, ...) oder groben Wissensbereichen (Wissen über Wettbewerber, Wissen über neue Produkt-Markt-Kombinationen, ...) enden. In Know-Net und in DECOR dagegen verfolgen wir den Ansatz, zum Zwecke vereinfachter inhaltsorientierter Navigation im Unternehmensarchiven und verbesserter automatischer Informationsbeschaffung aus diesen Archiven bzw. anderen Quellen auch eine weitergehende inhaltsbezogene Charakterisierung von Wissensinhalten und -bedarfen auf der Basis von Domänenmodellen bzw. -ontologien anzustreben [11,58] (dies spiegelt sich in Abbildung 3 im Arbeitsschritt 'develop knowledge asset schema' wider, der sowohl die Analyse benutzter Wissensquellen und grober Inhaltsbereiche als auch feinerer Inhaltsbeschreibungen und Wissensstrukturen umfasst). Auch für diese verfeinerten Domänenanalysen, die durch die o.g. Methoden nicht sehr weitgehend unterstützt werden, erscheint uns eine Vorgehensweise vernünftig zu sein, welche durch die Aufgabenanalyse der Geschäftsprozessmodellierung getrieben wird.

Motiviert aus dem engeren Kontext der Wissensakquisition für Expertensysteme, stellen Speel *et al.* [60] für diese Detailanalysen u.a. eine Methode vor, die auf der Basis von Problem-Cause-Solution Diagrammen das graphische *Knowledge Mapping* unterstützt. Solche aufgabengetriebenen Analysemethoden könnten eine sinnvolle Ergänzung einer prozessorientierten 'äusseren Schleife' in der Tradition von Know-Net und CommonKADS sein.

### 3 Systemnutzung: Kopplung von WM und Workflow

[28] stellen zu Recht fest, dass sich besondere Ansatzpunkte zur Unterstützung der Durchführung von Geschäftsprozessen durch ein WM-System immer dort ergeben, wo komplexe, wissens- und informationsintensive Aktivitäten unterhalb des Granularitätsniveaus der Modellierung vorliegen. Gerade bei solchen Aktivitäten ist es besonders nützlich, wenn der Benutzer auf zusätzliches Wissen zur Bearbeitung der Aufgabe zugreifen kann. Für diesen Zugriff auf bereits vorhandenes Wissen während der laufenden Workflow-Ausführung ergeben sich nun interessante Nutzeffekte, die das WM-System bei der Bereitstellung abgelegten Wissens vom Workflow-Management-System ziehen kann:

**Prozessorientierte Archivorganisation:** die einfachste Art der Synthese ergibt sich, wenn man als eine (ggf. von mehreren) Indexierungsdimension für ein Wissensarchiv die Geschäftsprozesse und/oder Aufgabenmodellierungen der Organisation benutzt, so dass man jedes Wissenselement über den Prozess bzw. die Aufgabe auffinden kann, für den/die dieses Wissenselement relevant ist. Diese Sichtweise ist zumindest für 'Best Practice' Datenbanken zu gewissen Prozessschritten naheliegend, kann aber sicher noch sehr viel allgemeiner Anwendung finden [64,36]. Zwei Beispiele zu diesem Ansatz:

Das im BMBF-Verbundprojekt MOVE (Verbesserung von Geschäftsprozessen mit flexiblen Workflow-Management-Systemen) entstandene 'Workflow Memory Information System' (WoMIS) [29] koppelt über Internet-Technologie ein WfMS der Firma CSE mit einem Web-basierten Informationssystem. Dieses organisiert Workflow-Primärdokumente (im Workflow zu bearbeitende Dokumente) ebenso wie unterstützendes Material (Weisungen, Informationen über involvierte Kunden, ...) und Informationen auf der Metaebene (Diskussionen oder Kommentare zur Aufgabenausführung etc.) in sogenannten Kontexten. Kontexte sind hierarchische Baumstrukturen, die alle im Workflow involvierten Objekte (Aktivitäten, Werkzeuge, Dokumente, Rollen, Geschäftsprozesse und Geschäftsfälle bzw. Instanzen) reflektieren und als Container für alle mit diesem Objekt befassten Informationsobjekte dienen können. Diese direkte Entsprechung zwischen Workflow-Objekten und Informationsstrukturierung erleichtert einen nahtlosen Übergang zwischen Workflow-Primärprozess und Wissensprozessen.

Eine sehr ähnliche Funktionalität stellt das CognoVision Tool der DHC GmbH [47,20] zur Verfügung. Dieses bietet äußerst mächtige und flexible Möglichkeiten, Dokumentbasen durch annotiert verlinkte Begriffsnetzwerke zu organisieren. Anwendungsszenarien des Tools umfassen beispielsweise hochgradig dokumentlastige Änderungsprozesse für SAP R/3-Installationen in sicherheitskritischen Anwendungsbereichen. Für solche Vorgänge lassen sich die aufgabenspezifischen Dokumente (Systemhandbücher, Input- und Zwischenergebnis-Dokumente, Standard-Vorgehensmodelle und -Testfälle, Dokumentationsschablonen, ...) für den einfachen Benutzerzugriff nach verschiedenen Sichten ordnen, beispielsweise mithilfe einer Modellierung der Änderungsprozedur. Hierzu kann man z.B. mit dem ARIS-Toolset erzeugte Visualisierungen von Prozessmodellen importieren und diese als graphische Zugangsschnittstelle zum Dokumentarchiv benutzen. Ein ähnliches Ziel (Prozessmodelle zur Navigationshilfe) verfolgt der gedion Prozessnavigator [25].

**Aktive Informationslieferung:** Die nächste Stufe von Systemdiensten organisiert nicht nur Wissensinhalte nach ihrem Prozessbezug, sondern nutzt die Prozessausführung direkt,



um von ihr aktiv Informationsbereitstellungsdienste zur Prozesslaufzeit anstoßen zu lassen. Damit können dem Nutzer proaktiv Information geliefert werden, die er selber u.U. gar nicht erwartet oder gesucht hätte. Es entfällt ferner der manuelle Suchaufwand. Prinzipiell könnten so automatisch aufgefundene Informationen sogar vor der Anzeige beim Benutzer noch weiterverarbeitet werden, z.B. zur benutzerorientierten Präsentationsaufbereitung (Personalisierung von Information), zur Vorverarbeitung (z.B. Abstracting zur Konzentration auf das Wesentliche) oder zur Berechnung von Lösungsvorschlägen. Einfache Beispiele für die automatisch vom WfMS gesteuerte Informationsverarbeitung:

Das DFKI-Projekt OfficeMaid [10] erweiterte die Workflow-Modellierung dahingehend, dass Wissen über Dokumentstrukturen und typische Dokumentketten (z.B. Angebot-Bestellung-Rechnung-Lieferschein) zusammen mit zu Mail-Accounts assoziierten, keyword-basierten Interessensprofilen (bzw. Zuständigkeitsbereichen) benutzt werden konnte, um Eingangspost in einer Organisation nach dem Einscannen und den niedrigeren Ebenen der Dokumentanalyse automatisch an den zuständigen Bearbeiter im entsprechenden offenen Workflow zu schicken.

Das Produkt IntelliDoc [12] von COI setzte die OfficeMaid Ideen in die kommerzielle Praxis um. Dieses klassifiziert eingehende Dokumente und verteilt sie entweder direkt in die persönlichen Postkörbe der ermittelten Empfänger (über personell vorgegebene Profile bezüglich Dokumentenart und extrahierten Inhalten), oder indirekt durch den Start eines entsprechenden Workflows (anhand der Dokumentenart).

**Dynamischer Prozesskontext:** Geht man noch einen Schritt weiter, kann man auch noch den dynamischen Kontext der aktuellen Prozessinstanzen heranziehen, um spezifischere Informationsrecherchen durchführen zu können. Eine erweiterte Prozessmodellierung, die inhaltliche Aspekte der zu bearbeitenden Aufgaben umfasst, kann zur Prozessausführungszeit instanzenspezifische Recherchen anstoßen.

Am DFKI wurde dieser Ansatz verschiedentlich erprobt, insbesondere in den Projekten VirtualOffice [68,4] und KnowMore [3], die wir weiter unten in einigem Detail erläutern werden. Auf dem KnowMore Konzept beruhende Ansätze wurden inzwischen beispielsweise auch am AIFB der Uni Karlsruhe entwickelt [62,63].

**Drei-Ebenen-Systemarchitektur.** Betrachtet man die drei obigen Prinzipien des prozessangebundenen Wissensmanagements, so verwirklichen sie i.w. die beiden Ideen:

*Knowledge is  
information made actionable.*

*Knowledge is  
information in context.*

Prinzipiell lassen sich alle drei Prinzipien vereinen, wenn man als grobe Systemarchitektur den Drei-Ebenen-Ansatz aus dem KnowMore-Projekt (siehe Abbildung 5) verfolgt:

Eine **Anwendungsebene** verwirklicht die Aufgabenanbindung, um Aktivität und Kontextsituiertheit von Informationsdiensten zu verwirklichen, ebenso Unaufdringlichkeit und Integration der WM-Funktionalitäten in die existierenden Primärarbeitsabläufe. Auch wenn man sich in speziellen Fällen (z.B. Design-Support für Konstrukteure) tiefergehende Aufgabenmodelle als Basis eines Assistenzsystems denken kann, so erschien uns doch die Verwendung eines Workflow-Systems als pragmatisch am nützlichsten. Andere Gruppen, z.B. im Rahmen der EULE/2-Entwicklung, haben auch den Weg beschritten, durch weit

um von ihr aktiv Informationsbereitstellungsdienste zur Prozesslaufzeit anstoßen zu lassen. Damit können dem Nutzer proaktiv Information geliefert werden, die er selber u.U. gar nicht erwartet oder gesucht hätte. Es entfällt ferner der manuelle Suchaufwand. Prinzipiell könnten so automatisch aufgefundene Informationen sogar vor der Anzeige beim Benutzer noch weiterverarbeitet werden, z.B. zur benutzerorientierten Präsentationsaufbereitung (Personalisierung von Information), zur Vorverarbeitung (z.B. Abstracting zur Konzentration auf das Wesentliche) oder zur Berechnung von Lösungsvorschlägen. Einfache Beispiele für die automatisch vom WfMS gesteuerte Informationsverarbeitung:

Das DFKI-Projekt OfficeMaid [10] erweiterte die Workflow-Modellierung dahingehend, dass Wissen über Dokumentstrukturen und typische Dokumentketten (z.B. Angebot-Bestellung-Rechnung-Lieferschein) zusammen mit zu Mail-Accounts assoziierten, keyword-basierten Interessensprofilen (bzw. Zuständigkeitsbereichen) benutzt werden konnte, um Eingangspost in einer Organisation nach dem Einscannen und den niedrigeren Ebenen der Dokumentanalyse automatisch an den zuständigen Bearbeiter im entsprechenden offenen Workflow zu schicken.

Das Produkt IntelliDoc [12] von COI setzte die OfficeMaid Ideen in die kommerzielle Praxis um. Dieses klassifiziert eingehende Dokumente und verteilt sie entweder direkt in die persönlichen Postkörbe der ermittelten Empfänger (über personell vorgegebene Profile bezüglich Dokumentenart und extrahierten Inhalten), oder indirekt durch den Start eines entsprechenden Workflows (anhand der Dokumentenart).

**Dynamischer Prozesskontext:** Geht man noch einen Schritt weiter, kann man auch noch den dynamischen Kontext der aktuellen Prozessinstanzen heranziehen, um spezifischere Informationsrecherchen durchführen zu können. Eine erweiterte Prozessmodellierung, die inhaltliche Aspekte der zu bearbeitenden Aufgaben umfasst, kann zur Prozessausführungszeit instanzenspezifische Recherchen anstoßen.

Am DFKI wurde dieser Ansatz verschiedentlich erprobt, insbesondere in den Projekten VirtualOffice [68,4] und KnowMore [3], die wir weiter unten in einigem Detail erläutern werden. Auf dem KnowMore Konzept beruhende Ansätze wurden inzwischen beispielsweise auch am AIFB der Uni Karlsruhe entwickelt [62,63].

**Drei-Ebenen-Systemarchitektur.** Betrachtet man die drei obigen Prinzipien des prozessangebundenen Wissensmanagements, so verwirklichen sie i.w. die beiden Ideen:

*Knowledge is  
information made actionable.*

*Knowledge is  
information in context.*

Prinzipiell lassen sich alle drei Prinzipien vereinen, wenn man als grobe Systemarchitektur den Drei-Ebenen-Ansatz aus dem KnowMore-Projekt (siehe Abbildung 5) verfolgt:

Eine **Anwendungsebene** verwirklicht die Aufgabenanbindung, um Aktivität und Kontextsituiertheit von Informationsdiensten zu verwirklichen, ebenso Unaufdringlichkeit und Integration der WM-Funktionalitäten in die existierenden Primärarbeitsabläufe. Auch wenn man sich in speziellen Fällen (z.B. Design-Support für Konstrukteure) tiefere Aufgabenmodelle als Basis eines Assistenzsystems denken kann, so erschien uns doch die Verwendung eines Workflow-Systems als pragmatisch am nützlichsten. Andere Gruppen, z.B. im Rahmen der EULE/2-Entwicklung, haben auch den Weg beschritten, durch weit

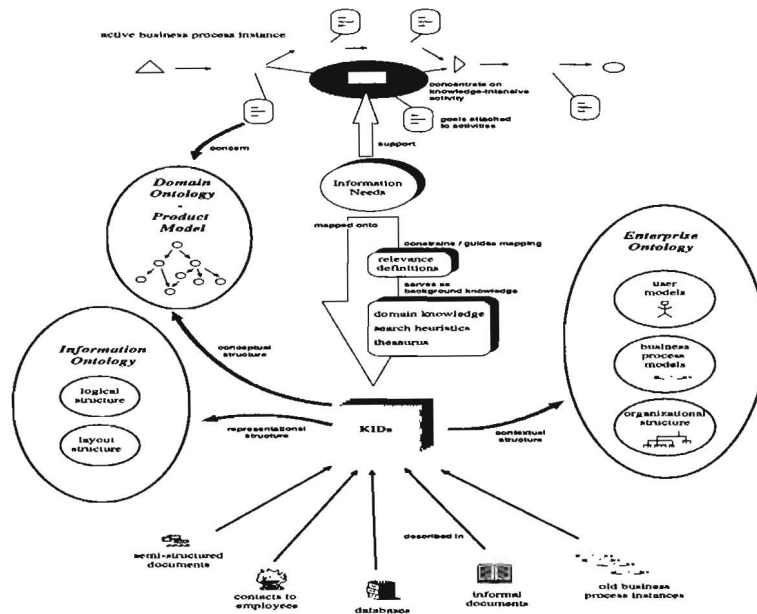


Abbildung5. Die KnowMore 3-Ebenen-Architektur.

über den konventionellen Workflow-Ansatz hinausgehende Vorgangunterstützungssysteme ebenso die möglichen Dienste eines WM-Supports zu erweitern [42,54]. Unsere eigenen weiteren Arbeiten in den DFKI-Projekten FRODO [1] und DECOR [19] werden die Frage spezifischerer Unterstützung für wissensintensive Workflows betreffen (siehe auch [57]).

Eine *Wissensbeschreibungsschicht* erlaubt formale Beschreibungen von Wissens-elementen und darüber dann Retrieval-, Wissensintegrations- oder -verarbeitungsschritte. Momentan sehen wir auf dieser Ebene einfache, karteikartenähnliche Beschreibungen von Wissens-elementen, die sich auf Ontologien des Anwendungsbereichs beziehen, um Aussagen über Dokumentinhalte zu machen. Einfache Information Retrieval Algorithmen verarbeiten diese 'Karteikarten' und können ggf. zur Verbesserung ihrer Ergebnisse das ontologische Hintergrundwissen benutzen. Die in diesem Papier relevante Aussage ist i.w. die, dass auch Geschäftsprozessbezug eine wichtige Eigenschaft ist, die man in solchen Wissensbeschreibungen erfassen sollte.

Auf der Ebene der *Informationsquellen* schließlich hat man i.a. eine Vielzahl heterogener Informationsquellen und -kanäle von unterschiedlicher Form und Inhalt.

Auch wenn dies keinen direkten Bezug zum Thema der Geschäftsprozessorientierung hat, so wollen wir doch der Vollständigkeit halber erwähnen, dass sich eine Vielzahl der zur Zeit als Wissensmanagement-Lösungen gehandelten IT-Dienste (siehe z.B. [51]) bezüglich der KnowMore Architektur gut einordnen lässt, wenn man noch zwei zusätzliche Unterscheidungsdimensionen hinzufügt, die zum einen den Übergang von der Quellenebene zur Informationsbeschreibung und zum anderen die Mittelschicht selber betreffen:

**A) Strukturiertheit des Inputs:** innovative Lösungen beispielsweise zur ontologie-basierten, intelligenten Recherche im Internet oder aus Datenbanken lassen sich oft nach ihrem Input unterscheiden.

1. Im einfachsten Fall greift man auf **Datenbanken** zu, also einen vollformalisierten Inhalt (der Suchagent 'kennt und versteht' die Semantik der Daten durch die Kenntnis des DB-Schemas und kann daher eine komplexe Anwendungslogik zur Verarbeitung verwirklichen). Hier sollte man normalerweise noch nicht von Wissensmanagement sprechen.
2. Die nächste Stufe betrifft die Faktensuche, -extraktion und -kombination von Daten aus **annotierten Internet-Seiten**, wie beim Ontobroker des AIFB [23] oder verwandten Ansätzen im Bereich *Semantic Web*. Im Grunde hantiert man immer noch mit einem gut verstandenen, einfachen Input, nämlich informellen 'Informationshäppchen', die aber vollständig in ein formales Informationsmetamodell (die Anwendungsontologie, i.w. ein angereichertes DB-Schema) eingebettet sind. Dies ermöglicht eine mächtige Ausweitung des Gesamtszenarios in Richtung weltweit verteilter Informationen, die von automatischen Suchagenten intelligent aufgespürt, integriert und weiterverarbeitet werden. Diese weitreichenden Möglichkeiten, Intelligenz in die Informationsbeschaffungsdienste einzubauen und dabei das Thema Internet in den Ansatz zu integrieren, lässt hier bereits viele von Wissensmanagement reden, auch wenn die pure Technik zuerst einmal allenfalls fortgeschrittene Informationstechnik darstellt.
3. Die automatische **Papier-Formulärererkennung** (vom Scannen über die optische Zeichenerkennung bis zur Zuordnung von Formularinhalten zu einem elektronischen Datenmodell), wie beispielsweise von der insiders information management GmbH mit dem Produkt smartFIX [33] angeboten, würden wir auf einer ähnlichen Stufe sehen, mit einer zusätzlichen Indirektion durch die Papier-nach-Computer Transformation. Interessant wird eine solche Funktionalität dann, wenn man, wie oben bereits bei COI Intellidoc bzw. im VirtualOffice Projekt die Ergebnisse der Informationsextraktion direkt in einen laufenden Geschäftsprozess einspeist.
4. Bewegt man sich von der Ebene der stark strukturierten (was Formulare sind) zu semi- oder unstrukturierten Quellen (z.B. Nachrichtenticker) und versucht in diesen Fakten aufzufinden, die sich einem formalen Modell zuordnen lassen, gelangt man zur **Informationsextraktion** aus Papier- oder Internet-Dokumenten mit Dokumentanalysemodulen oder Wrappern. Da man hier die Möglichkeit zur ständigen automatisierten Durchsuchung vieler Informationsquellen mit hohem Nachrichtendurchsatz auf komplexe Muster hin besitzt, ergibt sich nun durchaus ein neuartige Qualität von Systemdiensten, die unseres Erachtens langsam den Begriff WM rechtfertigen. O'Leary zitiert z.B. eine Anwendung von PriceWaterhouseCoopers, bei der ein automatischer Informationsfilteragent kontinuierlich Wirtschaftsmeldungen beobachtet, um Hinweise auf Wechsel in den Chefetagen wichtiger Firmen zu finden und interessierte Mitarbeiter darauf hinzuweisen [50]. Solche Dienste dürften in der nahen Zukunft noch weitreichende Verwendung finden; auch verspricht die Basistechnologie vielfältige Einsatzmöglichkeiten im *Electronic Commerce*.
5. Geht man nicht mehr nur von einer unstrukturierten *Freitexteingabe* aus, sondern auch noch von einem nur oberflächlich bekannten (d.h. in Form einer flachen Themenliste bzw. allenfalls einer Themenhierarchie) Zielmodell, gelangt man in den Bereich der **Textklassifikation** [34,45]. Sie ist ein wesentliches Element der Informationsfilterung bei der profilorientierten, individuellen Informationsbereitstellung. Uns erscheinen insbesondere selbstlernende und adaptive Klassifikationsansätze als zukunfts-trächtig. Hier besteht auch noch ein deutlicher Forschungsbedarf.

6. Die anspruchsvollste Ebene erreicht man, wenn man von unstrukturierten Eingabedokumenten und unbekannter Zielstruktur ausgeht. Eine Vielzahl leistungsfähiger Software-Produkte, beispielweise von *Autonomy* [8], *CognIT* [16], *insiders* [33], oder *Smartlogik*[59], versucht durch **automatische Inhaltserschließung** von Textdokumenten anspruchsvolles Information Retrieval zu ermöglichen. Da man den Anspruch erhebt, semantischen Gehalt beliebiger Texte auf der Basis von Techniken wie Neuronale Netze, Fuzzy-Logic, Support Vector Machines etc., zu erschließen, ist der Bezug zum Wissensmanagement naheliegend.

**B) Mächtigkeit der Mittelschicht:** Eine weitere Unterscheidung der Mächtigkeit von Systemen findet sich in der Funktionalität der mittleren Informationsverarbeitungsschicht. Die Komfortabilität der hier angebotenen Dienste korreliert verständlicherweise dahingehend mit der Strukturiertheit des Informationsmodells, als eine weitgehend formale Wissensbeschreibungsschicht (z.B. ein reines DB-Schema wie bei den vier ersten der oben beschriebenen Szenarien) natürlich komplexere Verarbeitungen erlaubt. Eine strukturierte Übersicht der möglichen Ausprägungen dieser Mittelschicht ist noch zu liefern. Unterscheidungskriterien bestehen zumindest einmal darin, ob man eine einfache schlüsselwortbasierte oder eine ontologiebasierte Informationssuche, mit oder ohne Hintergrundwissen, mit oder ohne Darstellung von Unsicherheit und Vagheit, durchführt; ob diese Suche über eine oder über mehrere Quellen läuft; ob dabei mehrere Informationsagenten kooperieren; ob eine Informationsintegration aus verschiedenen Schemata unterschiedlicher Quellen durchgeführt wird; ob Rechercheergebnisse eines Agenten von anderen Agenten zur weiterführenden Suche benutzt werden.

Der Ontobroker des AIFB Karlsruhe [23] ist ein gutes Beispiel, wo auf der Basis eines stark formalisierten Informationsmodells weitgehende Inferenzen zum Auffinden 'versteckter Fakten' gezogen werden können. Die Forschungscommunity '*Intelligent Information Integration*' [24,65] befasst sich im Umfeld von Multidatenbanksystemen, organisationsübergreifenden Workflows und E-Commerce mit Fragen der gemeinsamen Verarbeitung von überlappenden Daten mit unterschiedlichem DB-Schema. Im Bereich der Informationsrecherche im Internet gibt es Prototypen, wo Suchagenten Ergebnisse austauschen und weiterverarbeiten, um gemeinsam komplexe Recherchen durchzuführen [37,38]. Das Thema der Kopplung formaler Suchverfahren und natürlichsprachlicher Repräsentationen in Texten wird z.B. bei [30] diskutiert.

Wir gehen davon aus, dass all diese Themen in einem realistischen Szenario für eine intelligente Informationsinfrastruktur im Unternehmen eine Rolle spielen. Daher definieren wir unsere Vision für den Software-Support im WM als:

*Wissensmanagement =  
Geschäftsprozesse + Intelligentes Information Retrieval + Dokumentverstehen*

Die Zukunft muss zeigen, welche der theoretisch möglichen Arbeitspunkte im aufgezeigten Spektrum praktisch relevant und ökonomisch anwendbar sind. Wir sehen jedenfalls im Zusammenspiel von Aufgabenanbindung, mächtiger Wissensbeschreibungs- und -inferenzschicht und weitgehenden Inhaltserschließungsagenten einen Schlüsselansatz zur Implementierung neuartiger und anspruchsvoller WM-Unterstützung. Im folgenden wollen wir zwei kürzlich beendete Forschungsprojekte am DFKI beschreiben, die sich im Ansatz bereits in diese Richtung bewegen.

## Das VirtualOffice Projekt

Schwerpunkt in VirtualOffice ist sowohl die Entwicklung eines DAU-Systems (*document analysis and understanding*), welches unter Zuhilfenahme von Kontextinformationen aus dem umgebenden Unternehmenskontext seine Aufgabe effizienter verrichtet, als auch die Integration der papierbasierten Informationen in die automatisierten Geschäftsprozesse, sprich Workflows.

Bei einem DAU-System kann man zwei Hauptschritte unterscheiden: Die *Dokumentanalyse* dient als Lieferant einer einheitlichen Repräsentation von Informationen aus eingescannten Dokumenten zusammen mit beschreibenden Attributen. Dazu gehören Komponenten wie die OCR (Optical Character Recognition), die das Dokumentbild in verarbeitbaren ASCII-Text transformiert oder auch die Strukturklassifikation, die Dokumentteile erkennt, wie z.B. Adresse, Betreff, etc. Diese Informationen dienen als Eingabe für das *Dokumentverstehen*, das den Dokumentinhalt erschließt. Dazu gehören Komponenten wie die Dokumentklassifikation, die den Nachrichtentyp (Rechnung, Lieferschein,...) bestimmt (eine detailliertere Beschreibung findet sich in [10]). Anhand der Zuordnung von Eingangspost zu den zugehörigen Workflow Instanzen soll im folgenden das VirtualOffice-Konzept erläutert werden.

**Prozessidentifikation.** Wir betrachten als Beispiel einen Beschaffungsprozess, in dem bereits eine Bestellung an einen Lieferanten geschickt wurde und nun im Workflow auf die Auftragsbestätigung gewartet wird. Damit hat der Workflow einen Informationsbedarf, der durch Zuordnung des zugehörigen Dokumentes aus der Eingangspost befriedigt werden kann. Die dafür benötigte Prozessidentifikation wird erreicht durch einen Vergleich von Dokumentinformationen aus der Eingangspost mit entsprechenden Daten in den Workflow Instanzen. Um dies der DAU zu ermöglichen, müssen alle relevanten Daten aus den Workflows - also der *Workflow Kontext* - zugreifbar sein. Da heutige (kommerzielle) WfMS kein Kontext-Konzept besitzen, ist der benötigte Kontext für das DAU-System nicht zugreifbar. Deswegen wurde in VirtualOffice der sogenannte *Kontextpool* eingeführt, eine WfMS-externe Datenbank, in der Kontextinformationen abgelegt werden können. Die Kontextsammlung kann zu unterschiedlichen Zeitpunkten stattfinden: entweder während der gesamten Workflow Ausführung, oder nur dann, wenn Kontext von der DAU benötigt wird. Letzteres ist jedoch nur möglich, wenn alle relevanten Daten dann (noch) zugreifbar sind, wenn etwa das WfMS Zugriff auf alle in der Instanz erzeugten Dokumente erlaubt (für eine detailliertere Erläuterung des Integrationskonzeptes siehe [44]).

Das DAU-System seinerseits arbeitet mit dem Konzept der *Erwartungen*. Eine Erwartung beschreibt sowohl Inhalt und Bedeutung eines erwarteten Dokumentes, als auch den Informationsbedarf des Workflows, typischerweise als Liste zu extrahierender Daten (z.B. Rechnungsnummer, Absender). Zur Zuordnung zu einer bestimmten Workflow Instanz enthält eine Erwartung weiterhin auch administrative Daten, wie etwa deren ProzessID. Alle Erwartungen werden in der sogenannten *Erwartungshaltung* dem DAU-System zur Verfügung gestellt.

Wie nun aus dem Kontextpool Erwartungen für die DAU werden, veranschaulicht Abbildung 6: Zu einem bestimmten Zeitpunkt tritt im Workflow ein Ereignis ein, das eine 'externe' Antwort nach sich zieht. Im dem bereits angesprochenen Beschaffungsprozess bedeutet dies, dass eine Bestellung erstellt und versendet wurde und nun eine Auftragsbestätigung erwartet wird. Der Workflow drückt nun diesen Informationsbedarf in einer

Erwartung aus. Diese Erwartung wird durch eine Inferenzmaschine erzeugt, die den *Contextpool als Faktenbasis nimmt und eine Menge von Transformationsregeln benutzt*. Diese Regeln beziehen aus dem Contextpool Workflow-Kontextinformationen zu möglichen Inhalten des zu erwartenden Dokumentes. Sie transformieren einerseits die Informationen, die in der Domänenontologie des Workflows und dessen Anwendungen genutzt wurden, in die Domänenontologie des DAU-Systems. Andererseits wird Domänenwissen angewandt, um aus dem gesammelten Kontext eine Beschreibung des erwarteten Dokumentes abzuleiten. Solches Wissen beinhaltet z.B., dass der Empfänger der ausgehenden Bestellung der Absender der Auftragsbestätigung sein wird.

Die Erwartung wird in die Erwartungshaltung eingefügt und stellt somit den benötigten Workflow Kontext für die DAU dar, die diesen nutzt, um eingehende Dokumente zu analysieren und einer bestimmten Erwartung zuzuordnen. Ist dies geschehen, wird das Dokument mit allen zusätzlich angeforderten Daten der Workflow Instanz übergeben. Innerhalb der Instanz findet dann eine Verifikation der Prozesszuordnung und der extrahierten Daten statt. Ist die Zuordnung korrekt, wird die Bearbeitung des Workflows mit dem Dokument fortgesetzt.

Sogenannte *Standarderwartungen* bilden ‘unerwartete’ Eingangspost auf das WfMS ab, wie etwa Werbung auf einen neu zu startenden Workflow und Mahnungen als eine erweiterte Analyseaufgabe, in der alle Erwartungen (auch bereits befriedigte) zur Bestimmung des zugehörigen Prozesses herangezogen werden.

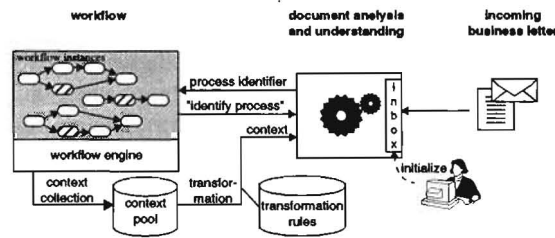


Abbildung6. Prozessidentifikation in VirtualOffice.

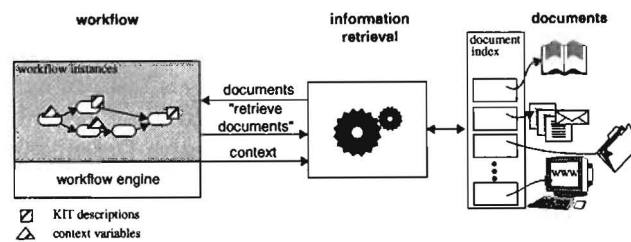


Abbildung7. Aktive Informationslieferung in KnowMore.

**Vorteile.** Der in VirtualOffice verfolgte Ansatz bietet Vorteile sowohl für die DAU als auch für das Workflow Management:

Effizienzsteigerungen auf der DAU-Seite durch

- Analyse der Dokumente im Unternehmenskontext
- Verkürzung der Laufzeiten z.B. durch Suchraumreduzierung
- zielgerichtete Informationsextraktion
- Einsatz verschiedenster Analysestrategien basierend auf Erwartungen
- erhöhte Trefferquote des Gesamtsystems

auf der Workflow Management Seite:

- Automatisierung der Posteingangsschnittstelle eines Unternehmens
- verbesserter Übergang zwischen papierbasierter und elektronischer Bearbeitung
- Zuordnung zur Instanz und nicht nur zu einem Arbeitskorb
- Reduzierung von Transport- und Liegezeiten
- Reduzierung des Arbeitsaufwandes gegenüber der manuellen Zuordnung von Dokumenten
- Unterstützung der Dokumenterfassung und -verifikation durch Bearbeitung in der jeweiligen Instanz
- Kontext-Konzept im Workflow

### **Das KnowMore Projekt**

Im Gegensatz zu VirtualOffice zielt der in KnowMore verwirklichte Ansatz auf die Unterstützung eines Benutzers, der eine wissensintensive Aufgabe bearbeitet, durch *aktive* (d.h. ohne explizite, detaillierte Anfrage durch den Benutzer) kontext-sensitive Lieferung von relevanter Information. Im folgenden erläutern wir dieses Konzept inklusive der benötigten Erweiterungen der Modellierung und dem Ablauf der Informationslieferung während der Workflow Ausführung.

**Modellierungskonzept.** Um eine aktive Informationslieferung zu ermöglichen, nutzt KnowMore ein erweitertes Workflow Modell das Informationsagenten unterstützt. Sogenannte *KIT-Beschreibungen* (KIT = knowledge intensive task) erweitern die konventionelle Beschreibung einer Workflow Aktivität durch eine Unterstützungsspezifikation. Diese spezifiziert die jeweiligen Informationsbedarfe als generische Anfragen oder Anfrageschemata zusammen mit den für die Bearbeitung zuständigen Informationsagenten. Zur Laufzeit liefert dann der Agent relevante Informationen durch Bearbeitung der instantiierten Anfragen, wie in Abbildung 7 ersichtlich.

Die hier definierten Informationsbedarfe sind in etwa analog zu den Informationsbedarfen der Informationsextraktion in VirtualOffice. Statt jedoch exakte Daten anzufordern, die direkt in den Dokumenten gefunden werden können, existiert in KnowMore ein eher vager Informationsbedarf eines Menschen. Der Benutzer soll die aktuelle Aufgabe ausführen, und das System liefert Material, das ihm bei der Aufgabe behilflich ist, welches aber in der Regel nicht die direkte Problemlösung sein wird. Solche unterstützende Dokumente sind typischerweise nur bis zu einem gewissen Grad relevant, was hochentwickelte Information Retrieval Algorithmen erfordert. Ein weiteres Problem entsteht dadurch, dass der Aufgabenkontext im Workflow sich auf Dinge bezieht, die der Nutzer tut und nicht unbedingt im WfMS repräsentiert sind. Das erfordert eine Erweiterung des WfMS Datenschemas, welches im folgenden beschrieben wird.



**Einbindung eines erweiterten Informationsflusses.** Um nun die generischen Anfragen zur Laufzeit instantiiieren zu können und somit situationsbezogenes Wissen und Kontextinformationen auszuwerten, muss der Retrievalprozess Zugriff auf diese Daten des Workflows haben. Da dieser benötigte Kontext normalerweise nicht im Datenfluss des Workflows abgebildet ist, werden sogenannte *KIT-Variablen*<sup>1</sup> eingeführt, welche diesen Kontext-Informationsfluss zwischen den Aufgaben im Workflow abbilden. Damit bilden sie einen Kommunikationskanal zwischen WfMS und den IR-Agenten. Diese Variablen sind in Abbildung 7 als gestreifte Dreiecke dargestellt. Damit das notwendige Schließen für das intelligente Retrieval ermöglicht wird, müssen die KIT-Variablen in die Domänenontologie eingebettet sein (d.h. die Typen ihrer Werte müssen als Konzepte der Ontologie definiert sein). Somit modellieren diese Variablen teilweise den Datenfluss in den Workflows und repräsentieren zur Laufzeit den relevanten Kontext der wissensintensiven Aktivitäten.

**Modellieren der Informationsquellen.** Typischerweise enthält ein Unternehmensgedächtnis verschiedenartigste Wissens- und Informationsquellen, die für die aktive Aufgabenunterstützung durchsucht und geliefert werden können. Diese Quellen sind unterschiedlicher Natur, was in unterschiedlichen Strukturen, Zugriffsmethoden und Inhalten resultiert. Um ein präzises Inhaltsretrieval von heterogenen Quellen zu ermöglichen, wird ein Repräsentationsschema für eine einheitliche Wissensbeschreibung benötigt. Deswegen werden Struktur und Metadaten, Informationsinhalt und -kontext auf der Basis von formalen Ontologien modelliert [2]. Der Dokumentindex in Abbildung 7 ist somit als eine Menge von Beschreibungen realisiert, die die Informationsquellen modellieren und einen ontologie-basierten Zugriff und Retrieval ermöglichen.

**Aktive Informationslieferung während der Workflow Ausführung.** Wann immer eine wissensintensive Aktivität erreicht wird, startet die Workflow Engine nicht nur diese Aktivität, sondern auch den in der KIT-Beschreibung angegebenen Informationsagenten, der nun die Informationslieferung vornimmt. Dabei stützt der Agent sich auf Domänenwissen, welches in einer Domänenontologie vorhanden ist, um ein erweitertes, ontologie-basiertes Information Retrieval anzuwenden. Er nutzt dabei die Kontextinformationen aus den KIT-Variablen und die Anfragen aus den KIT-Beschreibungen, um Informationen zu finden und deren Relevanz zu bestimmen.

**Realisierung von Kontext-sensitiver Informationsspeicherung.** Sobald eine Workflow Aktivität eine neue relevante Information generiert, kann ein Agent den aktuellen Kontext - gegeben durch die KIT-Variablen und die Workflow Kontrolldaten - nutzen, um die Information in diesen Kontext einzubetten und darüber zugreifbar zu machen, falls die Information später wieder benötigt wird.

### **Nutzeffekte für Wissenserfassung und -entwicklung**

Die oben beschriebenen Integrationspotentiale bezogen sich durchweg auf die verbesserte Informationslieferung für den Bearbeiter in einem laufenden Workflow. Bezieht man sich auf die 'Bausteine des Wissensmanagement' von Probst *et al.* [52], so haben wir damit i.w.

---

<sup>1</sup> Man beachte, dass kein konzeptueller Unterschied zwischen den konventionellen Workflow Variablen und den KIT-Variablen existiert.

ausschließlich die Prozesse der Wissensnutzung und -verteilung angesprochen. Weitgehend auf der selben technologischen Basis lassen sich aber auch die Prozesse der **Wissenserfassung** bzw. **-entwicklung** verbessern. Dazu bieten sich mindestens die folgenden beiden Mechanismen an:

**Kontextuelle Abspeicherung von Informationsobjekten:** Werden Dokumente, Notizen, Diskussionsbeiträge etc. innerhalb eines bestimmten Workflows erzeugt, so kann es sinnvoll sein, den Entstehungskontext automatisch mit abzuspeichern. Je nach Dokumenttyp kann dies für die unmittelbare Verwendung innerhalb derselben Workflow-Instanz oder für die Wiederverwendung in einer anderen Instanz desselben Prozesses oder eines anderen, ähnlichen Prozesses nützlich sein. Wir beschreiben ein minimales Beispiel für diesen Service in [5]; dort wird bei einem erneuten Durchlauf eines Schrittes in einem zyklischen Prozess bei der Informationsbereitstellung beachtet, dass beim vorherigen Durchlauf Dokumente erzeugt wurden. Goesmann & Hoffmann betrachten die 'Geschäftsfall- und prozessübergreifende Bewahrung und den kooperativen Aufbau von Wissen' zum Ermöglichen von organisatorischem Lernen als Hauptanliegen ihrer Prozesskontexte im WoMIS-System [29,27]. Daher werden alle Dokumente beim Einstellen ins Archivsystem den entsprechenden Workflow-Objekten manuell oder mit Systemunterstützung zugeordnet, so dass sie später bei der Suche nach für diesen Workflow-Kontext relevanten Informationsobjekten aufgefunden werden können.

**Diskussionen über Informationsobjekte:** Liefert man dem Benutzer schon automatisch Dokumente zur Unterstützung seiner Workflow-Aktivitäten, ist es technisch gesehen natürlich ein Leichtes, zu allen präsentierten Infoobjekten bzw. ausgezeichneten Dokumententypen den Link in eine assoziierte Diskussionsgruppe, einen Feedback-Button zur Mail an den Autor oder einen (Kommentar-)Editor zur Weiterentwicklung des enthaltenen Wissens mitzuliefern. Ergonomisch durchdachte, inhaltlich nicht überfordernde Lösungen können die unaufdringlich in die tägliche Arbeitspraxis integrierte Evolution der organisatorischen Wissensbasis beträchtlich verbessern. Auch dies ist ein zentrales Anliegen in WoMIS. Am DFKI wurde der Ansatz der kooperativen Wissensentwicklung für formalere wissensbasierte Systeme (WBS) schon seit einigen Jahren randständig behandelt (siehe z.B. [35]); es spiegelt sich hier die Sichtweise des WBS als Kommunikationsmedium wider. In jüngerer Zeit wurde das Thema im EU-Projekt Enrich ('Enriching representations of work to support organisational learning') wieder aufgegriffen, wo man sich Gedanken über in den Arbeitsablauf integriertes individuelles Lernen macht, sowie auch über das kooperative Evolvieren der organisatorischen Wissensbasis durch koordinierte Diskussion über im Arbeitsablauf entstehende Dokumente und Artefakte [48].

Eine konsequente Fortentwicklung der letzten Idee evolviert nicht nur die im laufenden Arbeitsbetrieb entstehenden Dokumente und zu Rate gezogenen Informationsobjekte, sondern auch die Beschreibungen der Arbeitsprozesse selber. Dies wird im nächsten Abschnitt etwas weitergehend diskutiert.

#### 4 Kontinuierliche Prozessverbesserung als WM-Aufgabe

Im letzten Abschnitt sind wir immer davon ausgegangen, dass eine *gegebene, stabile* Workflow-Modellierung benutzt wird, um Informationsobjekte für die manuelle Navigation zu organisieren, aktiv im Workflow-Ablauf zu präsentieren und dabei auch neues Wissen zu

erfassen bzw. bestehendes zu evolvieren. Beachtet man nun, dass WM-Initiativen sich i.a. mit *wissensintensiven Prozessen* [18] befassen, die von Haus aus schwer a priori planbar sind, häufig individuell sehr unterschiedliche Arbeitsabläufe aufweisen und oft sehr dynamischen Umweltbedingungen (Randbedingungen, Optimierungsgrößen, Informationslage, etc.) unterliegen, so wird klar, dass konventionelle Geschäftsprozessmodellierungen und traditionelle Workflow-Systeme hier nicht sehr nützlich sind (vgl. z.B. [28,55,57,66]). Offensichtlich ist zur Unterstützung solcher Prozesse ein hohes Mass an Flexibilität und dynamischer Adaptivität erforderlich. Für ein solches, hochgradig adaptives Workflow-System wird nun auch die Geschäftsprozessmodellierung und -ausführung selber zur unterstützenswerten Aufgabe, die von einem WM-Support profitieren kann.

Das Gebiet ist noch zu jung, um hier abschließende Strukturierungen zu finden. Ein erster Überblick findet sich bei Goesmann *et al.* [28], die als Unterstützungspotentiale u.a. beschreiben:

- Zugriff auf bereits erfasstes Unternehmenswissen, das die Entscheidung über den Prozessablauf betrifft, z.B. Normen, Regulierungen, Monitoring-Daten früherer Prozessinstanzen
- Erfassung von Begründungen für Entscheidungen über Prozessabläufe, die in anderen Geschäftsfällen genutzt werden können
- die Identifikation ähnlicher, bereits aufgetretener Geschäftsfälle – hierfür bieten sich Techniken des fallbasierten Schließens an
- wissensbasierte Vervollständigung von Modellen durch erweiterte Prozessmodelle, die z.B. Prozessvarianten und Auswahlbedingungen enthalten

Grundprämisse ist dabei jeweils, dass schon die konkrete Art der Ausführung eines wissensintensiven Prozesses selber eine wissensintensive Aufgabe ist, die durch Informationslieferung und Kommunikationsunterstützung erleichtert werden kann, so dass Geschäftsprozesse und Prozessinstanzen selber zum Inhalt des WM-Systems werden, über den auch diskutiert und der über die Zeit hinweg evolviert werden kann und muss.

Sehr weitgehende Ideen wurden zu diesem Thema bereits im WorkBrain-System [66,67] umgesetzt, wo man geschäftsfallsspezifische Workflow-Instanzen aus fallbasiert im Organisationsgedächtnis aufgefundenen Prozessschemata und Schemabausteinen zusammensetzen kann, im Prozessverlauf verfeinert oder adaptiert und dabei auch über assoziierte Diskussionsgruppen das Prozesswissen im Diskurs mit den Kollegen erweitern kann. Im MILOS-System [43] befasst man sich mit langlaufenden Prozessen, z.B. in der Software-Entwicklung oder der Raum- und Umweltplanung, die von vielen, teilweise zur Prozesslaufzeit veränderlichen, äußeren Faktoren beeinflusst werden, beispielsweise Kundenwünschen oder rechtlichen Bestimmungen bzw. juristischen Entscheidungen. Die Unterstützungsanforderungen für solche Aufgaben bewegen sich schon mehr in den Bereich des Projektmanagements als der Prozesssteuerung, wobei der Nachverfolgbarkeit von Entscheidungen und Revidierbarkeit bei veränderten Rahmenbedingungen besondere Aufmerksamkeit gewidmet wird. Das DFKI-Projekt Frodo [57] hat sich zum Ziel gesetzt, aus ähnlichen Grundmotivationen heraus, einen Workflow-Begriff für schwach strukturierte, wissensintensive Prozesse zu definieren und auf der Basis kooperierender Software-Agenten flexible und robuste Implementierungen zu schaffen, die nahtlos mit Informations- und persönlichen Filter- und Präsentationsagenten zusammenarbeiten. Das Projekt befindet sich zur Zeit allerdings noch in der Konzeptionsphase.

Weitere Themen, denen man bei der Unterstützung wissensintensiver Prozesse und der Evolution des Prozesswissens besondere Beachtung schenken muss, sind sicherlich die Integration von Groupware und Kommunikationsunterstützung sowie automatisches Lernen und Adaptivität der Systeme.

## 5 Zusammenfassung

Wir haben in diesem Papier versucht, eine grobe Landkarte der Verbindung von Geschäftsprozessmanagement und Wissensmanagement zu zeichnen. Es wurde deutlich, dass auf allen drei Ebenen der Informationssystementwicklung, der Planung, dem Operativbetrieb und der Systemevolution im laufenden Betrieb interessante Synergiepotentiale existieren, die in der betrieblichen Praxis bei weitem noch nicht ausgeschöpft sind.

Auf der Ebene der wissensorientierten Organisationsanalyse als Ausgangsbasis für eine strukturierte WM-Initiative haben wir argumentiert, dass eine enge Verschränkung von geschäftsprozessorientiertem und wissensorientiertem Vorgehen, wie bei CommonKADS umgesetzt, vielversprechend ist, wenn man es in eine umfassendere WM-Methodik (wie von Wiig oder Know-Net vorgestellt) einbettet und im Bereich der Inhaltsmodellierung von Informationsobjekten um geeignete Ontologieakquisitionsmethoden ergänzt. Ein Aspekt, der sicher zu beachten ist, in diesem Papier aber noch kaum Beachtung gefunden hat, ist die Frage, wie man systematisch Wissensmanagement-Prozesse modelliert. Sollten diese ebenso wie die Primärgeschäftsprozesse modelliert werden oder mit speziellen Methoden? Braucht man zusätzliche Modellierungsprimitive, oder reichen konventionelle Prozessmodellierungstools? Wie könnten Referenzmodelle für solche WM-Prozesse aussehen? Einige Autoren befassen sich bereits mit diesen Themen (siehe beispielsweise [14,9,17]).

Auf der Ebene der Kooperation von WfMS und WM-System im laufenden Betrieb haben wir vielfältige gegenseitige Nutzeffekte aufgezeigt, die in einigen wenigen Forschungsprojekten bereits recht umfassend demonstriert werden konnten, aber noch nicht den Weg in die praktische Umsetzung gefunden haben. Hier dürfte in naher Zukunft einiges an Migration in die kommerzielle Anwendung möglich sein. Dabei sind die Haupteffekte die verbesserte Navigation und automatische Auffindung von Informationsobjekten durch prozessorientierte Archive sowie die automatische, kontextsitierte Ansteuerung von Informationsdiensten aus laufenden Workflows heraus. Dies ermöglicht nicht nur eine bessere Wissensverteilung und -nutzung, sondern vereinfacht damit auch eine vertiefte Diskussion über Inhalte von Informationsobjekten und eine Evolution des Wissens im laufenden Betrieb. Kontextuelle Ablage von Informationen ist eine weitere Möglichkeit, die sich in einfacher Weise mit den bereits vorhandenen Softwaretechniken umsetzen lässt.

Die Unterstützung der Ablaufplanung wissensintensiver Geschäftsprozesse ist eine neuartige Herausforderung, die mancherorts erkannt wurde, aber zur Zeit noch in den Kinderschuhen steckt. Die Kombination von hochgradig adaptiven und evolutionsorientierten Workflow-Systemen, deren Funktionalität auch Elemente des Projektmanagements und des Kollaborationssupports umfasst, mit intelligenten Archiven zur Unterstützung der Prozesskonfiguration und -änderung im Falle veränderter Rahmenbedingungen führen in diesem Bereich zu vielversprechenden Forschungsfragen.

*Danksagung* Die vorliegenden Ausführungen wurden mit finanzieller Unterstützung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (FRODO – A Framework for Distributed Organizational Memories, Förderkennzeichen 01 IW 901, KnowMore – Knowledge Management for Learning Organizations, KKZ ITWM 9705 C4,

VirtualOffice FKZ 01 IW 807) und der Europäischen Kommission (DECOR – Delivery of Context-Sensitive Organizational Knowledge, FKZ IST-1999-13002 und Projekt Know-Net – Knowledge Management with Intranet Technologies, FKZ Esprit EP28928) erarbeitet. Viele der beschriebenen Projekte und Systeme am DFKI wurden von den Kollegen der DFKI-Wissensmanagement-Gruppe durchgeführt.

## Literatur

1. A. Abecker, A. Bernardi, A. Dengel, L. van Elst, M. Malburg, M. Sintek, S. Tabor, A. Weigel, and C. Wenzel. FRODO: A Framework for Distributed Organizational Memories. Project Proposal, DFKI GmbH Kaiserslautern, 2000. <http://www.dfki.uni-kl.de/frodo/>.
2. A. Abecker, A. Bernardi, K. Hinkelmann, O. Kühn, and M. Sintek. Toward a Technology for Organizational Memories. *IEEE Intelligent Systems*, June 1998.
3. A. Abecker, A. Bernardi, K. Hinkelmann, O. Kühn, and M. Sintek. Context-Aware, Proactive Delivery of Task-Specific Knowledge: The KnowMore Project. *Int. Journal on Information Systems Frontiers, Special Issue on Knowledge Management and Organizational Memory*, Kluwer, 2(3/4):139–162, 2000.
4. A. Abecker, A. Bernardi, H. Maus, M. Sintek, and C. Wenzel. Information Supply for Business Processes – Coupling Workflow with Document Analysis and Information Retrieval. *Knowledge-Based Systems, Special Issue on AI in Knowledge Management*, Elsevier, 13(5):271–284, November 2000.
5. A. Abecker, A. Bernardi, and M. Sintek. Proactive knowledge delivery for enterprise knowledge management. In G. Ruhe and F. Bomarius, editors, *Learning Software Organizations – Methodology and Applications*, Lecture Notes in Computer Science, 1756. Springer, 2000.
6. H. Akkermans, P.-H. Speel, and A. Ratcliffe. Hot issues and cool solutions in knowledge management: An industrial case study. In [26], 1999.
7. D. Apostolou, G. Mentzas, R. Young, and A. Abecker. Consolidating the Product Versus Process Controversy in Knowledge Management: The Know-Net Approach. In [22], 2000.
8. Autonomy Inc. <http://www.autonomy.com/>.
9. V. Bach, P. Vogler, and H. Österle. *Business Knowledge Management*. Springer, 1999.
10. St. Baumann, M. Ben Hadj Ali, A. Dengel, Th. Jäger, M. Malburg, A. Weigel, and C. Wenzel. Message extraction from printed documents – a complete solution. In *Proceedings ICDAR-97, 4th Int. Conference on Document Analysis and Recognition*, Ulm, Germany, August 1997.
11. V.R. Benjamins, D. Fensel, and A. Gómez Pérez. Knowledge management through ontologies. In [53], 1998.
12. R. Bleisinger, M. Müller, P. Hartmann, and T. Dörstling. Intelligente Eingangspostverarbeitung mit wissensbasierter Dokumentanalyse. *Wirtschaftsinformatik*, (8), 1999.
13. U.M. Borghoff and R. Pareschi. *Information Technology for Knowledge Management*. Springer, 1998. siehe auch *Journal of Universal Computer Science*, 3(8), Springer, 1997.
14. M. Brunk and H.A. Schneider. Wissensmanagement im Projektgeschäft. In [46], 2001.
15. H.-J. Bullinger, J. Warschat, J. Prieto, and K. Wörner. Wissensmanagement–Anspruch und Wirklichkeit: Ergebnisse einer Unternehmensstudie in Deutschland. *information management*, (1/98), 1998.
16. CognIT a.s., Halden, Norwegen. <http://www.cognit.no/>.
17. Promote Consortium. PROMOTE: Process Oriented Methods and Tools for Knowledge Management, 2000. <http://www.boc-eu.com/promote/promote.htm>.
18. Th.H. Davenport, S.L. Javenpaa, and M.C. Beers. Improving Knowledge Work Processes. *Sloan Management Review*, 37(4):53–65, Summer 1996.
19. DECOR Consortium. DECOR: Delivery of Context-Sensitive Organizational Knowledge, 2000. <http://www.dfki.uni-kl.de/decor/>.
20. DHC – Dr. Herterich & Consultants GmbH, Saarbrücken. <http://www.dhc-gmbh.com/>.
21. R. Dieng and J. Vanwelkenhuysen, editors. *10th Knowledge Acquisition for Knowledge-Based Systems Workshop, Special Track on Corporate Memory and Enterprise Modeling*. 1996.

22. J. Domingue, editor. *PAKeM 2000, 3rd Int. Conference on The Practical Application of Knowledge Management*. April 1999.
23. D. Fensel, St. Decker, M. Erdmann, and R. Studer. Ontobroker: The very high idea. In *Proc. 11th Int. Florida AI Research Symposium (FLAIRS-98)*, 1998.
24. D. Fensel, N. Kushmerick, C. Knoblock, and M.-C. Rousset. *3rd Int. Workshop on Intelligent Information Integration, IJCAI-99, Stockholm, Sweden*. 1999.
25. Ch. Fillies, F. Weichhardt, and G. Koch-Süwer. Prozessmodellierungswerkzeuge und das Semantic Web. In *[46]*, 2001.
26. B.R. Gaines, M.A. Musen, and R.C. Kremer, editors. *12th Workshop on Knowledge Acquisition, Modeling and Management (KAW'99)*. Knowledge Science Institute, University of Calgary, October 1999.
27. T. Goesmann and Th. Herrmann. Wissensmanagement und Geschäftsprozeßunterstützung am Beispiel des Workflow Memory Information System WoMIS. In Th. Herrmann, A.-W. Scheer, and H. Weber, editors, *Verbesserung von Geschäftsprozessen mit flexiblen Workflow-Management-Systemen, Band 4*. Physica-Verlag, Heidelberg, 2000.
28. Th. Goesmann, E. Föcker, and R. Striemer. Wissensmanagement zur Unterstützung der Gestaltung und Durchführung von Geschäftsprozessen. Technical Report 48/98, Fraunhofer Institut Software- und Systemtechnik, 1998.
29. Th. Goesmann and M. Hoffmann. Unterstützung wissensintensiver Geschäftsprozesse durch Workflow-Management-Systeme. In *DCSCW*, 2000.
30. N. Guarino, C. Masolo, and G. Vetere. Ontoseek: Content-based access to the web. *IEEE Intelligent Systems*, 14(3), 1999.
31. M. Hammer and J. Champy. *Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution*. New York: HarperBusiness, 1993.
32. J. Hofer-Alfeis and St. Klabunde. Approaches to managing the lessons learned cycle. In M. Wolf and U. Reimer, editors, *PAKM'96, Proc. First Int. Conference on Practical Aspects of Knowledge Management, Basel, Switzerland*, 1996.
33. insiders Information Management GmbH, Kaiserslautern. <http://www.im-insiders.de>.
34. M. Junker and A. Abecker. Learning complex patterns for document categorization. In *AAAI-98/ICML Workshop on Learning for Text Categorization*, Madison, USA, 1998.
35. O. Kühn, V. Becker, G. Lohse, and Ph. Neumann. Integrated Knowledge Utilization and Evolution for the Conservation of Corporate Know-How. *Proc. ISMICK'94: Int. Symposium on the Management of Industrial and Corporate Knowledge*, 1994.
36. J. Kingston and A. Macintosh. Knowledge management through multi-perspective modelling: Representing and distributing organisational memory. In *[26]*, 1999.
37. C.A. Knoblock and J.L. Ambite. Agents for Information Gathering. In J. Bradshaw, editor, *Software Agents*. AAAI/MIT Press, Menlo Park, CA, 1997.
38. C.A. Knoblock, Y. Arens, and Ch.-N. Hsu. Cooperating agents for information retrieval. In *Proc. 2nd Int. Conference on Cooperative Information Systems*. University of Toronto, 1994.
39. Know-Net Consortium. Know-Net: Knowledge Management with Intranet Technologies, Solution Homepage, 2000. <http://www.know-net.org/>.
40. A. Macintosh, I. Filby, and A. Tate. Knowledge asset road maps. In *[53]*, 1998.
41. A. Macintosh and J. Kingston. Knowledge asset management—practical modelling & analysis techniques. Tutorial at PAKeM-1999, Manchester, UK, 1999.
42. A. Margelisch, U. Reimer, M. Staudt, and Th. Vetterli. Cooperative support for office work in the insurance business. In *Proc. 4th Int. Conference on Cooperative Information Systems (CoopIS'99), Edinburgh, UK*, 1999.
43. F. Maurer and H. Holz. Process-Oriented Knowledge Management For Learning Software Organizations. In *[26]*, 1999.
44. H. Maus. Towards a functional integration of document analysis in workflow management systems. In R. Becker and M. zur Mühlen, editors, *Workflow Based Applications, Workflow Management '99, Münster, Germany*, 1999.

45. Dunja Mladenic. Text-Learning and Related Intelligent Agents: A Survey. *IEEE Intelligent Systems*, 14(4), July/August 1999.
46. H.-J. Müller, A. Abecker, K. Hinkelmann, and H. Maus, editors. *Workshop Geschäftsprozeß-orientiertes Wissensmanagement auf der WM'2001, Baden-Baden*. March 2001.
47. St. Müller and R. Herterich. Prozessorientiertes Wissensmanagement mit CognoVision. In [46], 2001.
48. P. Mulholland, Z. Zdrahal, J. Domingue, and M. Hatala. Integrating working and learning: a document enrichment approach. *Behaviour and Information Technology*, 19(3), 2000.
49. NetAcademy. A Glossary for the NetAcademy: Issue 1999, 1999. [http://www.netacademy.org/netacademy/glossary.nsf/kw\\_id\\_all/144](http://www.netacademy.org/netacademy/glossary.nsf/kw_id_all/144).
50. D. O'Leary. Enterprise knowledge management. *IEEE Computer*, March 1998.
51. D. O'Leary. Knowledge management systems: Converting and connecting. *IEEE Intelligent Systems*, May/June 1998.
52. G. Probst, S. Raub, and K. Romhardt. *Wissen managen: Wie Unternehmen ihre wertvollste Ressource optimal nutzen*. Gabler, Wiesbaden, 1997.
53. U. Reimer. *Proc. PAKM-98: Practical Aspects of Knowledge Management*. October 1998. <http://sunsite.informatik.rwth-aachen.de/Publications/CEUR-WS/Vol-13/>.
54. U. Reimer, A. Margelisch, B. Novotny, and Th. Vetterli. Eule2: A knowledge-based system for supporting office work. *ACM SIGGROUP Bulletin*, 19(1), 1998.
55. U. Remus and F. Lehner. The Role of Process-oriented Enterprise Modeling in Designing Process-oriented Knowledge Management Systems. In [61], 2000.
56. G. Schreiber, H. Akkermans, A. Anjeiwerden, R. de Hoog, N. Shadbolt, W. van de Velde, and B. Wielinga. *Knowledge Engineering and Management: The CommonKADS Methodology*. MIT Press, 1999.
57. S. Schwarz, A. Abecker, H. Maus, and M. Sintek. Anforderungen an die Workflow-Unterstützung für Wissensintensive Geschäftsprozesse. In [46], 2001.
58. M. Sintek, B. Tschaitchian, A. Abecker, A. Bernardi, and H.-J. Müller. Using Ontologies for Advanced Information Access. In [22], 2000.
59. Smartlogik Ltd., Cambridge, UK. <http://212.67.195.3/smartlogik/home.html>.
60. P.-H. Speel, N. Shadbolt, W. de Vries, P.H. van Dam, and K. O'Hara. Knowledge mapping for industrial purposes. In [26], 1999.
61. St. Staab and D. O'Leary. *AAAI Spring Symposium: Bringing Knowledge to Business Processes*. AAAI Press, March 2000. <http://www.aifb.uni-karlsruhe.de/~sst/Research/Events/sss00/>.
62. St. Staab and H.-P. Schnurr. Knowledge and business processes: Approaching an integration. In *Int. Workshop on Knowledge Management and Organizational Memory (OM'99) at IJCAI-99, Stockholm, Sweden*, 1999.
63. St. Staab and H.-P. Schnurr. Smart Task Support through Proactive Access to Organizational Memory. *Knowledge-Based Systems, Elsevier*, September 2000.
64. G. van Heijst, R. van der Spek, and E. Kruizinga. Organizing corporate memories. In [21], 1996.
65. H. Wache, O. Duschka, D. Fensel, M. Lenzerini, and M.-C. Rousset. 2nd Int. Workshop on Intelligent Information Integration, ECAI-98, Brighton, UK. Technical report, August 1998.
66. Ch. Wargitsch. WorkBrain: Merging Organizational Memory and Workflow Management Systems. Technical report, Bavarian Research Center for Knowledge-Based Systems, 1997.
67. Ch. Wargitsch, Th. Wewers, and F. Theisinger. An organizational-memory-based approach for an evolutionary workflow management system – concepts and implementation. In *Proc. HICCS'91, Vol. 1*, pages 174–183, 1998.
68. C. Wenzel. Integrating information extraction into workflow management systems. In *Natural Language and Information Systems Workshop (NLIS/DEXA 98), Vienna, Austria*, 1998.
69. K. Wiig. Perspectives on introducing enterprise knowledge management. In [53], 1998.

# Process Oriented Knowledge Management

Stefan Jablonski, Stefan Horn, Michael Schlundt  
University of Erlangen-Nuernberg  
Computer Science Department, Chair for Database Systems  
Martensstrasse 3, D-91058 Erlangen

**Abstract.** Knowledge management and process orientation meanwhile are well established techniques. Nevertheless, their practical use still shows some severe deficiencies. In this paper we show that these shortcomings can optimally be overcome when leveraging both techniques on each other. This idea consequently leads to the idea of process oriented knowledge management. The paper presents the basic idea of process oriented knowledge management as well as a first prototype implementation.

## 1 Basic Idea

Modern economy is challenged by three requirements strongly influencing the success of an enterprise. These challenges are productivity, time-to-market and flexibility with respect to customer demands. Since economical research is not the scope of this paper, we boil down this situation into the following observation: new products with new features must be manufactured as fast as possible (at least faster than the main competitors) and at lowest costs. How can this be achieved? One solution is to deploy newest technology and most skillful experts. However, this approach might be pretty expensive since both, newest technology and most skillful experts, demand huge investments. Another approach is to exploit skills and technology that are already available in an enterprise more optimal. This implies better utilization of enterprise internal experiences and knowledge or to say it in other words the demand for an optimal reuse of technology and skills within an enterprise.

We see two main areas where the reuse of technology and skills is facilitated appropriately. As a first approach, we look into business process modeling. As a second approach we investigate knowledge management.

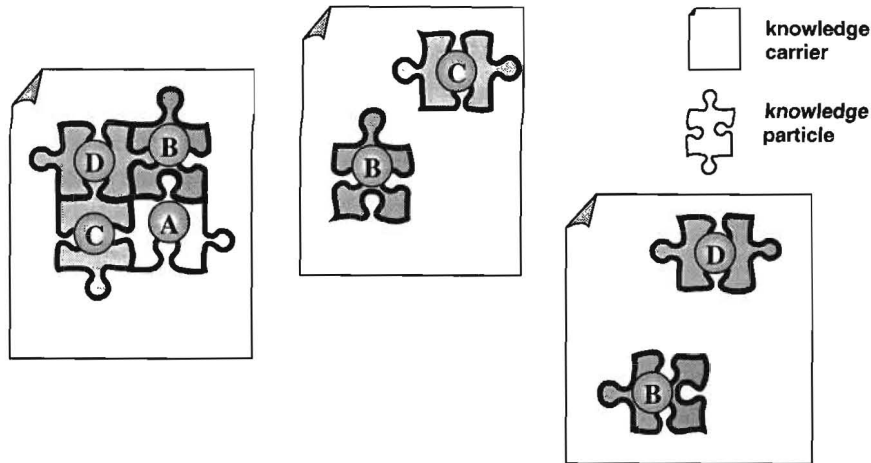
Business process modeling shows several facets. Firstly, it describes how business processes are performed in order to provide a template for future executions of these business processes. Thereby, their improvement is an issue permanently. Thus, experiences about how business processes are executed optimally is reused in future deployments. Secondly, business processes prescribe how given resources are optimally utilized in order to perform applications. [HaCh94] and [NiPi95] claim that analysis, documentation and modeling of business processes always has belonged to the main focus of economical efforts. One of the major goals of business process modeling has been the optimization of throughput and responsiveness of industrial applications.

A second area that aims at the reuse of experiences and skills is knowledge management. Knowledge management is a means to manage the know how and experience of employees. The objective is to treat knowledge as a valuable resource as condition for the learning enterprise [ReMS00][Nort98].

Thereby one must distinguish between information and knowledge. Knowledge must be seen as network of information and cannot be stored in databases or documents; information is contained in these carriers. Knowledge must be compiled out of information according to a specific application context. Information can be accumulated in a large repository in order to place it at disposal. Knowledge management supports a user by offering appropriate information to build up the knowledge he needs in a certain problem solution process. Usually, information is contained in documents of various formats. The collection of documents then constitutes the knowledge base. As an example application, a draftsman's work behavior is analyzed. When he has to cope with a serious technological problem, he consults the knowledge base in order to obtain information about solutions



*knowledge base*. We regard this schema as very valuable and therefore also identify it as particular knowledge. The schema of a knowledge base is formed according to individual criteria of an application area.



**Fig. 2: Knowledge Particles and Knowledge Carriers**

Yet we do not want to conceal the drawbacks beard in our favored approach. Normally, each knowledge carrier will contain different pieces of information, i.e. different knowledge particles. For instance, a design document – as the knowledge carrier - not only stores knowledge particles associated with the design drawing itself (e.g. geometric data) but also holds information concerning the design process, for example the name of the designer and the date of the last modification of the design drawing. On the other hand, a particular knowledge particle can be stored on different knowledge carriers. For example, the name of the designer of a specific part not only is contained in the design document but also is kept in a workflow history. Fig. 2 depicts the n:m-relationship between knowledge particles and knowledge carriers.

Nevertheless, the drawback formulated in the former paragraph also bears an advantage. The knowledge carriers form the context for a knowledge particle in a natural way. For example, an address is instantaneously recognized as receiver of some goods. This context information would have to be extracted additionally in the first approach of knowledge management introduced before.

## 2.2 How Knowledge Management is Facilitated

This chapter briefly discusses existing concepts which are used to handle the discussed knowledge management issues:

*Artificial intelligence.* Information is extracted from knowledge carriers and is stored in a knowledge base. A knowledge base has a propriety format, information has to be managed so that it can be queried and accessed later on [GeNi88], [Fros86]. The artificial intelligence approach starts from the observation that a knowledge base is separated from the knowledge carriers. This necessitates information extraction and presentation as an additional task in knowledge management. The knowledge base must be structured in a way such that users can easily orientate themselves in the knowledge base. Due to the separation of the knowledge base into an independent component, the knowledge base is not really integrated into an application system. Thus, it will not be used as often as it would be necessary. Besides, due to the propriety format of knowledge representation in the knowledge base, the ease of access for a common user is questionable.

*Document Management:* Document Management Systems enable storage of different document types within one central database. Functionalities for enriching these documents by meta information and finding documents are supported. Also in document management system, a schema is necessary in order to provide a structure documents might be classified into.

*World Wide Web.* One intention of the world wide web is to offer information in a broad manner for everybody. Using the terminology of the previous sub-section this can be interpreted as offering knowledge carriers on the world wide web. These knowledge carriers remain uninterpreted. They are mainly managed by those people who made the knowledge carriers available. One advantageous property of this method is that knowledge carriers remain unchanged and additional extraction need not to be done. One drawback of the world wide web is that preferably HTML documents are handled. Also, the world wide web would need a structure in order to provide better orientation when surfing on the web. On the one hand, HTML documents can easily be linked such that a structure is simulated. On the other hand, the missing structure is compensated by search engines who aim at the provision of direct access to documents independent from their location. Although, search engine can only be regarded as partial solution. The selectivity of search queries is often so bad that a huge, not comprehensible number of documents is returned. This flood of documents makes it impossible to find the information needed. Without any doubt, the main advantage of the world wide web is its availability and ubiquity.

Decisively for the acceptance of knowledge management the meaningfulness of the schema of the knowledge base. If it is good, the knowledge base will be used; if it is not comprehensible, the knowledge base will just be neglected.

### **2.3 Basic Concepts of Process Orientation**

Analysis, documentation and modeling of business processes (we prefer the term application processes in order to include either business oriented, administrative and technical processes) have always been performed despite the advent of workflow management. Nevertheless, workflow management has emphasized the need for process orientation. One goal of process orientation is to reach a global optimum of a comprehensive application system. Function oriented strategies in contrast end up in a couple of local optima which not necessarily sum up to a global optimum [HaCh94] [NiPi95].

Among other features, comprehensiveness best characterizes process orientation. Whereby comprehensiveness shows at least two facets. A first facets relates to the contexts of process description: they ought to be complete, i.e. they either comprehend process steps, control and data flows, organizational structures, application systems and further relevant ingredients of a process [JaBu96]. A second facet points to the realm a process encompasses. It is not limited by organizational or technical boundaries within an enterprise but is content related and therefore embraces all relevant components independent of the organizational or technical section they belong to.

A most important issue of process description is to draw the line between components of an application system being still relevant for a process and components which are not further of interest for a process. It is problematic to anticipate this interest either because it is not known what information will be necessary when process will be performed and because it is not known what kind of information could become available in the future. Thus, the description of an application process is always limited and often situations will occur where relevant information cannot be associated with the application process although this information would be most valuable.

### **2.4 How Process Orientation is Facilitated**

There are two major areas of process enactment. The first area is limited to the sophisticated description of application process, it is called business process modeling [Sche98]. The goal is to deliver a comprehensive description of real world processes and – for instance – to simulate its behavior in order to get feedback for improvements. The second area extends application process modeling to process enactment. Two predominant representatives of this area are workflow management [JaBu96] and groupware [ElGR91]. The former enacts well structured application processes whereby the latter focuses on highly dynamic and unstructured application processes.

It is not in the scope of this contribution to discuss either business process modeling, workflow management and groupware in greater detail. Nevertheless, some short assessment of the state of the art of these technologies should be conveyed. The main drawback of most approaches in all three areas

is the lacking flexibility with respect to extensibility and openness. It is more or less impossible to extend a model of one of the three areas in such a way that some more information elements can be associated with a specific part of a process description. So, it is not possible to add more information to either a business process, a workflow or a groupware model in case it is needed. This behavior naturally results in incomplete descriptions of real world scenarios. The missing information often leads to sub-optimal enactment of application processes.

## 2.5 Open Issues

We have seen that each of the enactments of either knowledge management and process orientation are limited with respect to ease of use and effectiveness. Our analysis of both areas also has revealed that there is a great potential to leverage on each other. This means in detail:

- The missing structure of knowledge bases can be compensated by adopting process description as one specific foundation for the schema of the knowledge base. This policy alleviates the access of a knowledge base since in process oriented application systems the user knows exactly his position in the application process and can therefore easily navigate into the knowledge base.
- The missing extensibility and openness of process oriented concepts can be compensated by linking directly to a knowledge base from a process description. This is possible since process description themselves function as structuring criteria of a knowledge base. At the corresponding spot in the knowledge base, all relevant information of a process step – that goes beyond the capability of a process model – can be captured.

We are convinced that the two concepts process orientation and knowledge management ideally complement themselves. The synergetic effect of integrating the two concepts forms a powerful tool-set to enact large, knowledge intensive applications. In the next two sections, we present a concept that leverages on process orientation and knowledge management and integrates them to a persuasive means.

## 3 Process Oriented Knowledge Management

This chapter describes how knowledge management and process orientation can be combined and what issues have to be considered hereby. These issues are separated into functional and non-functional ones.

### 3.1 Basic Issues

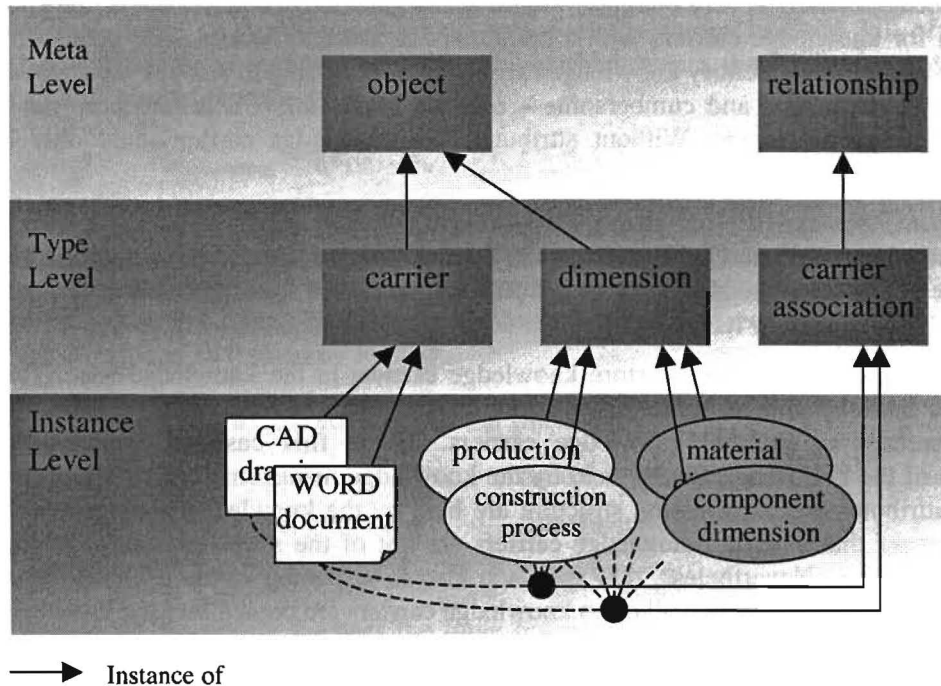
Two main concepts form the basic idea of process oriented knowledge management. On the one hand all knowledge particles (cf. Section 2.1) of an enterprise have to be classified according to a sophisticated set of criteria. On the other hand it is crucial to pursue an open enactment strategy. Both concepts are discussed in the following.

As mentioned before knowledge itself cannot be stored or computed but knowledge can be compiled out of a network of information. Information is regarded as knowledge particles stored on knowledge carriers. Since we primarily deal with knowledge carriers they are viewed as first class citizens; in contrast, knowledge particles are classified as second class citizens. To define a schema for a knowledge base means to specify a structure where knowledge carriers have to be put into. Information structuring which finally results in classifying knowledge carriers is achieved as follows.

1. The ordering dimensions of a knowledge base are defined. Dimensions are defined freely by knowledge administrators and can be extended arbitrarily. Generally, such a network complies to the metaphor of associative connections of information. This mechanism is similar to how a human brain stores and retrieves information. This main idea is described in more detail in Section 3.2.

2. Knowledge carriers are connected to a set of dimensions that best characterize their contents (i.e. knowledge). One particular dimension of a knowledge base shall be formed by processes.

The dimensions of a knowledge base must ideally fit to physical (e.g. organizational units) or logical (e.g. business processes) structures of an enterprise. This would drastically increase its acceptance and familiarity.



**Fig. 3: The Tree Level architecture**

Openness represents another main requirement towards a knowledge base. Openness means that arbitrary objects (i.e. knowledge carriers) and arbitrary classification structure can be used (cf. Fig. 3). This feature enables the adoption of a knowledge base to an arbitrary application field. We achieve openness by defining the contents of a knowledge base on a meta object level. Here, just the two entities “object” and “relationship” are known. They are instantiated on the type level: “carrier” and “dimension” are derived from “object”, “carrier association” is derived from “relationship”. A carrier is linked to one or more dimensions by a carrier association. Since dimension is a complex object (it is a sequence of values), a carrier is linked to a value of a dimension in order to be more precise. Now, each application area is free to instantiate the terms “carrier”, “dimension” and “carrier association” at its own need. This feature facilitates openness. For example, a manufacturer would define the dimensions “material” and “part list”, while a sales department would prefer to have dimensions like “customer” and “product line”. Furthermore, the manufacturer would instantiate the carriers “CAD drawing” and “NC program”, while the sales department would go with the carriers “WORD document” and “Spread sheet”. Note, each instantiation has to be done individually and is exclusively justified by a need of a specific application area.

### 3.2 Functional Constituents

This section details the functional constituents of a knowledge management system. As already discussed, knowledge carriers and dimension have to be regarded at least

#### 3.2.1 Knowledge Carriers

In our approach information is represented on knowledge carriers. The knowledge carriers are arbitrary documents which might contain any kind of information. For instance a simple text

document is a knowledge carrier. More complex examples are the representation of a specific business process in a PDF document, an image file or a CAD drawing.

The knowledge management system must provide functionality to find problem relevant knowledge carriers and finally provide access to the knowledge particles stored on different knowledge carriers. Therefore, knowledge carriers must show several features.

Firstly, knowledge carriers need to be tagged with attributes. Attributes are important for the retrieval of the knowledge carrier. A very common way to select knowledge carriers out of the knowledge base is to search for knowledge carriers with a certain set of attribute values. The main benefit of using attributes is to be able to identify knowledge carriers without having to analyze their real contents. Just think of how complicated and cumbersome – or even impossible – it is to search for a knowledge carrier with a specific image. Without attributes this knowledge carrier could only be found by sequentially browsing through the knowledge base.

Moreover, attributes classify knowledge carriers independently of any dimension. This is important because some kinds of knowledge carrier just cannot be associated with a certain dimension. For instance, the examples at the beginning of this sub-section do not show places in the dimensions where the author of a document or its date of creation could be noted elegantly.

Another important issue is how to store knowledge carriers in the knowledge base. The knowledge base system must be able to either store knowledge carriers in a separated database or to handle pointer references to external knowledge carriers. In the first case all important and relevant information of the knowledge base is held by the knowledge management system; in the second case only meta-attributes and information structure are held by the knowledge management system. This bears the danger that external knowledge carriers are out of the scope of control of the knowledge management system. Nevertheless, this approach also avoids huge redundancies which would be introduced when all often knowledge carriers are copied into the knowledge base.

### 3.2.2 Dimensions

Dimensions are used in order to categorize knowledge particles residing in knowledge carriers. They organize knowledge particles (intensionally) by the means of finding knowledge carriers (extensionally) that contain these knowledge particles (cf. Section 2.1). Thus each dimension contributes a part of the classification of a knowledge carrier.

We define dimensions by the following formalism:

Let  $ET$  be a set of entry types.  $ET$  determines all possible entries a dimension encompasses. An occurrence  $D_i$  of a dimension is primarily formed by a subset of these  $ET$ .

$$(1) \quad D_i = \{e \mid e \in ET\}$$

The knowledge carriers are now associated to  $n$ -tuples of  $D_i$ . Such an  $n$ -tuple identifies a knowledge carrier within a dimension. The cardinality of this association between knowledge carrier and  $n$ -tuple is  $m:n$ , which means one knowledge carrier may be associated to many tuples or one tuple may be associated to many knowledge carriers. For each  $n$ -tuple the parameter  $n$  can be chosen arbitrarily. One particular tuple  $t_i^n$  then identifies a combination of values of  $e_j$  at specific positions where at least one knowledge carrier is associated within the dimension  $D_i$ .

$$(2) \quad t_i^n = \langle e_1, \dots, e_n \rangle \mid e_j \in D_i$$

The set  $T_{all\_kc}$  over  $n$ -tuples summarizes all  $n$ -tuples used as associations within the dimension (whereby  $m$  is the number of associated knowledge carriers).

$$(3) \quad T_{all\_kc} = \{t_i^n\}$$

In general the possible solution space for a knowledge carrier is the  $m$ -fold cartesian product  $T_{all}$  over all entry types in  $D_i$ .

$$(4) \quad T_{all_i} = \times_{j=1..m} D_j; \quad m = \max\{n \mid \exists t_i^n\}$$

Concluding the following expression holds:

$$(5) \quad T_{all\_kc_i} \subseteq T_{all_i}$$

For practical reasons it is reasonable to restrict this solution space according to application pragmatics. Therefore one may define any ordering structure on top of the entries in  $D_i$ . A bill of material for example sets up a hierarchical structure over the entries, which means that one entry may not contain itself. This can be formally expressed by

$$T_{all\_assembling} = \{ \langle e_1, \dots, e_n \rangle \mid \forall i, j \leq n \wedge j > i: e_i \neq e_j \}.$$

Generally a half ordering is established over  $D_i$  using a relation  $R$ . In the above example  $R$  is the “contained-in” relation. We want to stress that  $R$  is only an example for such an ordering structure, in general the ordering structure may be chosen arbitrarily. The identification of knowledge carriers is not delimited by any  $R$ , but  $R$  may be a benefit for knowledge carrier retrieval, if users agree on the structure of the dimension  $D_i$  formed by  $R$ .

Let  $R$  be a relation on  $D_i$ :  $R$  is a half ordering relation when

- (6.1)  $\forall e \in D_i : e R e$  reflexivity  
(6.2)  $\forall e, f, g \in D_i : e R f \wedge f R g \Rightarrow e R g$  transitivity  
(6.3)  $\forall e, f \in D_i : e R f \wedge f R e \Rightarrow e = f$  antisymmetry

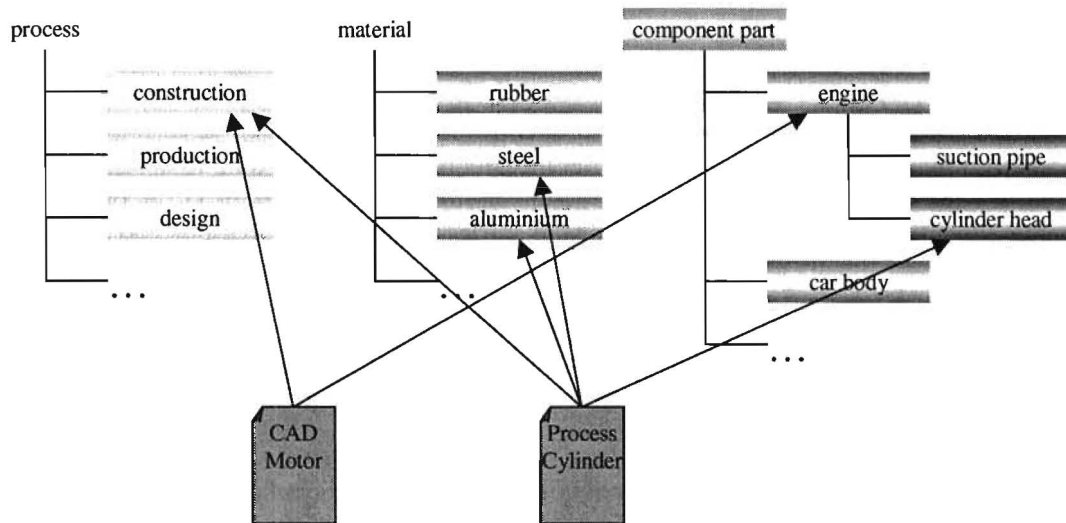
A second example for restricting  $T_{all}$  uses the tuple position of an entry as some priority. Different knowledge carriers can for example be weighted by size, age and security level. These entries are prioritized according to their positions in the association tuple. In this example the entries can occur at any position but all have to be different. This can be formally expressed by

$$T_{all\_priority} = \{ \langle e_1, \dots, e_n \rangle \mid \forall i, j \leq n \wedge j \neq i: e_i \neq e_j \}.$$

This example can not be expressed by a half ordering relation on top of  $D_i$  as the property of antisymmetry (6.3) does not hold.

Finally many dimensions may be used in one application context. Each of these dimensions is constructed as explained above. If ordering relations are used, these need not to be the same over all dimensions. If many dimensions are used a knowledge carrier can be associated not only with one dimension by one tuple, but with  $m$  dimensions by  $m$  tuples. Further more several different associations per knowledge carrier can be defined. Searching knowledge carriers may now be done by searching the knowledge carrier within one dimension and connecting all dimensions together by using set operations.

In the following we describe an example related to an industrial context. The categorization of knowledge carriers is done by domain experts. Several independent criteria (i.e. dimension) are available simultaneously. Furthermore each dimension is here hierarchically decomposed. The here used term of dimension is comparable to the dimensions used in the data warehousing area [Kimb96], [ChUm97].



**Fig. 4: Information Structure**

In Fig. 4 an example information structure in the area of automobile production is sketched. There are three main dimensions “Process”, “Material” and “Component Part”. These dimensions are partly hierarchical decomposed. This decomposition may be extended during runtime of the knowledge management system. Furthermore, the knowledge management system organizes the actual information network (pointers in Fig. 4). These pointers associate the knowledge carriers and by that the contained knowledge particles to on ore more values of the dimensions. For instance, the knowledge carrier “CAD engine” is associated to “Process>Construction” and “Component part>Motor”.

Associations can be added or deleted according to the users’ interpretation. On purpose these associations may even be redundant or even contradictory. This is why links reflects the knowledge maps within the users’ brains. Finally, this network is ought to reflect a good compromise of the knowledge of participating users. Non experienced users may utilize the given associations to get access to desired knowledge particles via knowledge carriers. Thus, the associations are used as a navigation mean, too.

In contrast to data warehouses we claim that a knowledge carrier does not need to be assigned to every dimension. In other words the dimensional categorization of a knowledge carrier is optional. This technique increases the user’s flexibility and facilitates to extent the structure.

Our experiences in industrial projects (at Volkswagen AG, Siemens AG, DaimlerChrysler AG) have shown that most knowledge carriers originate from experiences the employees gain when executing specific steps of an application process. In order to take this experience into account our approach uses processes as a specific dimension. Processes form a global structuring criterion that can be found in each business application. Since not every knowledge carrier has to be assigned to the process dimension this approach cannot be called process centric, rather we call it process oriented. The following characteristics of process orientation can be recognized:

- Processes for a suitable dimension

When processes are used as a knowledge dimension, they act as integrating constructs. This is applicable since integration is one of the main issues of process orientation. Along with business process analysis many knowledge carriers are assigned to different process phases within the process model anyway.

- New interrelationships between knowledge carriers become obvious

Because of the integrating character of processes, new process oriented interrelationships between different knowledge carriers become obvious.

- New comparison criteria between different knowledge carriers emerge

Process oriented comparison criteria come into focus, like e.g. related steps, responsible person, process contribution, etc.

Process oriented knowledge management only uses processes as structuring criteria. The administration of the process models has to be performed externally.

### 3.3 The Non-Functional Constituents

In contrast to the functional requirements, the non-functional requirements mainly concern the usage of the knowledge management system. We don't want to delve all these points in detail, since these requirements are common in modern system environments. We only want to stress issues concerning our approach of knowledge management.

- *Ubiquitous access* means that any participant user must be able to access the knowledge base from any system in the enterprise, i.e. the intra net. That implies that the search front end of the knowledge management system should be realized as browser-enacted application to overcome heterogeneous system environments.
- *Openness* addresses the need for adaptations. As not all needs of the application scenario can be anticipated the knowledge management system must be extensible by additional features. This extensibility concerns knowledge carriers, information structure and also the knowledge management system itself.
- *Availability* means that the knowledge carriers which are managed by the knowledge management system must be accessible from any place at any time by every authorized person. This omnipresence is crucial for the wide use of the knowledge management system. This issue is demanding, when external referenced knowledge carriers were used.
- *Usability* is essential for a system that should be deployed by many employees of an enterprise. The most demanding issue here is the trade off between mighty functionality (often implies complex use) and clarity (often implies restricted functionality).

Knowledge management can only succeed if as many involved people participate as possible because each participant holds and generates knowledge. The more information the system can provide the more users can be supported by the system. But it must clearly stated, that a technical solution for information distribution is not sufficient for knowledge management. Successful knowledge management is based upon an enterprise culture, where every employee is prepared to share his knowledge and where everybody catches the grasp for knowledge management.

## 4 Implementation of a Process Oriented Knowledge Management System

This section gives a short overview on implementation issues of a process oriented knowledge management system. First, we explain the system architecture of our prototype: participating components and their interrelationships are described. The subsequent sub-section shows how this architecture fulfils the requirements sketched in Section 3. Finally, a kind of a handbook is delivered that describes how to use our process oriented knowledge management system.

### 4.1 Prototype System Architecture

Fig. 5 depicts the system architecture of our prototype. The system's core component is the Know How Manager. The Process Interface is used to feed processes into the Know How Manager; these processes build a dimension of the knowledge base. Knowledge carriers are brought into the



knowledge base – either physically or by reference - through the Carrier Interface. Either dimensions, knowledge carriers and attributes associated with knowledge carriers are stored in a database. A world wide web (WWW) front end provides ubiquitous access to the knowledge base.

Knowledge carriers can emerge from different sources as the world wide web, a file system or a document management system. Extensibility of the document interface allows to adapt to new sources. In principles, knowledge carriers could be copied into the knowledge base; alternatively knowledge carriers could also be made known to the knowledge base by providing a pointer to its actual position outside the process oriented knowledge base.

Through the Process Interface a process structure is fed into the system; it is used as dimension for the knowledge base. Since only structural information of processes is needed the Process Interface can easily be adopted in order to connect to arbitrary process modelers. An internal representation of a process trees is stored in the database of the knowledge base. Coherence between this internal representation of a process structure and the external, original process structure has to be ensured over time. Changes in the external process structure might cause comprehensive re-assignments in the knowledge base. It is out of the scope of this paper to discuss this problematic administration task.

A WWW front end builds the user interface to the knowledge base. In our architecture the know how manager acts as server whereas the users' front end components play the client role. Many instances of the front end component might access the know how manager concurrently and thus have to be synchronized. The WWW front end also incorporates a special administration interface. Besides other things, this interface is used to define dimensions of the knowledge base in addition to the process dimension which is gained through the specialized Process Interface.

It is evident that the prototype implementation copes with the functional requirements posted in Section 3.2. Either knowledge carriers and dimensions are handled properly while the particular dimension "process structure" is treated separately. The non functional requirements (cf. Section 3.3) ubiquity, availability, usability and extensibility are mainly handled by the WWW front end. As the world wide web is accessible from nearly all over the world ubiquity is achieved. The know how manager ensures the availability of all managed knowledge carriers. The client-server relationship between front end and know how manager thus provides availability of all knowledge carriers to the front end users.

As the WWW is widely established most of the users will be familiar with the utilization of such front ends. Thus, usability is achieved as long as the design of the front end is intuitive and easy to understand. Extensibility is mainly guaranteed by the data schema introduced in Section 3.1: the meta level approach allows arbitrary configuration of either dimensions and types of knowledge carriers.

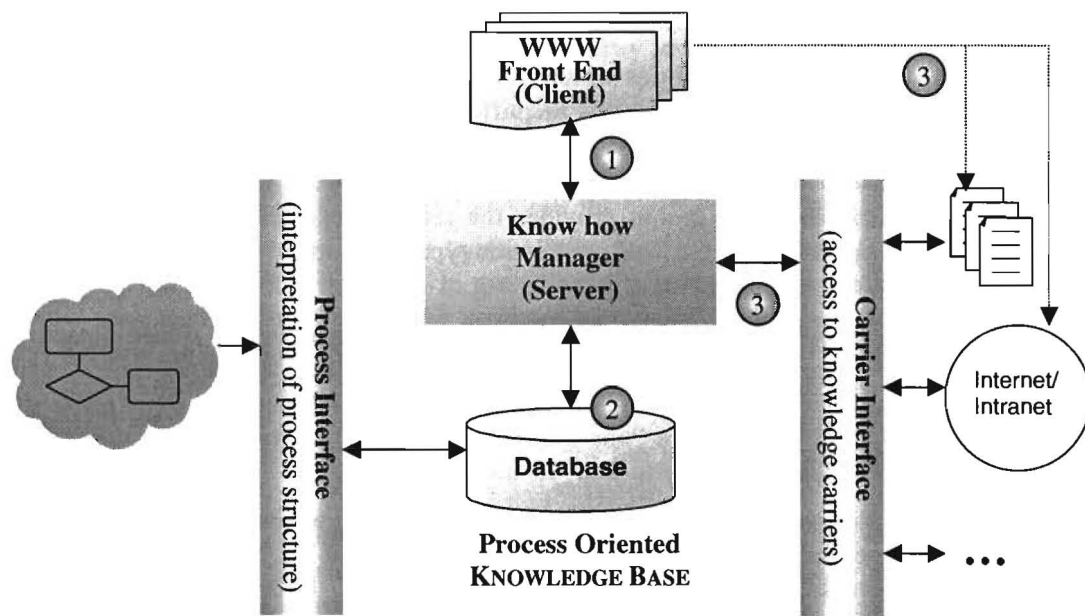


Fig. 5: Prototype System Architecture

## 4.2 Implementation Issues

This section briefly describes how the proposed system architecture (cf. Section 4.1, Fig. 5) has been implemented in our prototype. At first we show how communication between the front end components to the knowledge base is implemented. Subsequently we take a close look at the database issues (database scheme design and database communication). Finally we propose how to enact ubiquitous access to knowledge carriers.

### 4.2.1 Client/Server Components

In this section the design of the client and the server components as well as communication issues are discussed (see also Fig. 5, ①).

According to Section 3.3 ubiquitous access to the knowledge management system has to be provided. This implies that the client component has to be implemented platform independently. Further more the client component must be easily accessible, e.g. without extra installation effort. In our approach we use a Java applet as client. This applet is embedded into a HTML page and invoked within a web browser (e.g. Netscape, Internet Explorer, Opera). Thus no preliminary installation by the user is needed. One disadvantage of applets is their low performance when loading the class code into the browser. As a result we need to leave the client's program logic rather simple, so that this effect would not become too significant.

In order to make the client component as thin as possible, the complex parts of the program logic have to reside within the server component. But the more program logic is taken over by the server component the more communication between client and server has to take place. As communication between Java programs is very flexible our approach deploys a Java servlet as server component. This servlet is executed under control of the same web server process which also provides the HTML pages containing the client applet. This is essential as Java applets only may communicate to that computer where they have been downloaded from (sandbox principle [HoCo97]). Now e.g. a HTTP tunneled communication between server and client can be set up. In our implementation server and client communicate via SSL, which is a more secure way of data exchange between server and client because of the encryption of the communication channel.

## 4.2.2 Database

In this section the database design and the connection to the know how manager are discussed (see also Fig. 5, ②).

The flexibility and categorizing capabilities which are proposed in Section 3.2.2 are reflected by the database scheme. In Section 3.3 extensibility is identified as crucial issue for flexibility. This means that the database scheme has to be designed on a meta level. Fig. 6 shows the meta level database entities of our realization: `dimension`, `entry type`, `entry node`, `carrier association` and `knowledge carrier`. This design provides the required extensibility because instances of meta objects describe application types. New application types are added by creating new instances of the meta objects.

In Fig. 6 the interrelationships between the entities are symbolized by dotted or solid connection lines. These connections can be read in both directions. If the start point of a line is solid, a mandatory association is symbolized; an optional association is symbolized by a dotted start point respectively. A branched end point of a line expresses a “one-to-many” relationship between the connected entities while a single end point stands for a “one-to-one” relationship.

As depicted in Fig. 6 a `dimension` can contain several `entry type`s, which basically are the values a `knowledge carrier` can be associated with. But as described in Section 3.2.2 a `knowledge carrier` rather is associated with a complete `entry path` than a single `entry type`. In order to express this, in the database scheme a tree like structure is set up with the entity `entry node`: one `entry node` can have several child nodes but at most one father node. Thus a single object `entry node` represents exactly one node within the tree of possible combinations of `entry type` associations in a `dimension`. Concluding a `carrier association` within one `dimension` can relate to an `entry node` which of course must be instances of exactly one `entry type`. One `carrier association` can relate to several `entry nodes` of different `dimensions`. Finally a `knowledge carrier` can have several `carrier associations`.

This scheme implements the flexibility proposed in Section 3.3, because any possible combination of `entry types` can be expressed by exact one `entry node`. If the possible combinations have to be restricted by an application, the corresponding `entry nodes` are left out of the database so that documents can not reference them.

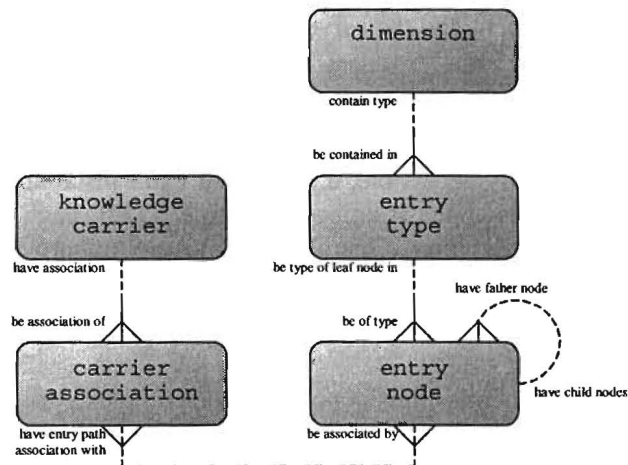


Fig. 6: Entity Relationship Scheme for Generic Knowledge Carrier Association

To connect the database to the know how manager (cf. Section 4.2.1) we use JDBC. JDBC is widely established and available for the most database management systems. As the know how manager is implemented in Java, JDBC is the easiest way of communicating to a database. By simply using different database connect strings different databases on different computers can be addressed. Thus the system load can easily be balanced over several computers.

### 4.2.3 Knowledge Carrier Access

In this section the access to knowledge carriers is shown (see also Fig. 5, ③). Here it is necessary to provide easy access on the one hand and to ensure security issues on the other hand.

As the client component is implemented as Java applet (cf. Section 4.2.1) which is invoked by the web browser of the end user it is reasonable to provide access to knowledge carriers over the browser capabilities as well. This means that knowledge carriers are associated with an URL within the internet or the intranet. These URL have to be maintained by the know how manager component.

Knowledge carriers either are managed by the know how manager directly or they are linked and categorized by the know how manager. In the first case knowledge carriers have to be copied to the know how manager so that they can be accessed by others. When the original knowledge carrier changes the new version has to be uploaded again. In the latter case the know how manager does not directly manage the knowledge carrier. Here an external link is categorized and inserted into the know how manager database as an URL. When the document changes no further adaptations have to be made. But when the URL of the document changes the know how manager needs to be updated accordingly.

The presented document handling mechanism allows to manage all kinds of file based knowledge carriers. As the knowledge carrier access is handled over the internet or the intranet respectively security issues also apply as long as they do not exceed the capabilities of the internet or the intranet.

## 4.3 Using the Process Oriented Knowledge Management System

This section provides a brief introduction into the handling of our prototype. A first example of usage is to search for of a specific, suitable knowledge carrier. On the WWW front end the user has two alternatives to go: on the one hand, the user can perform a full-text search against the knowledge carrier attributes. This option might be suitable when the user has no glue of where to find this problem specific information. On the other hand, the user can navigate through the dimensions of the process oriented knowledge management system and browse documents which are associated to the current selections on the multiple dimensions. This approach is most suitable when the user is currently executing a specific process step and wants to find situation related knowledge carriers.

A second example shows how a new knowledge carrier is inserted into the knowledge base. In this case the WWW front end allows to upload arbitrary files or external links into the process oriented knowledge management system. First, the user selects values for relevant dimensions which best characterizing the new knowledge carrier, better the information which is contained in the knowledge carrier. After that, the upload procedure is performed. The association to the selected dimension values is done automatically by the know how manager. The uploaded knowledge carrier can then additionally be associated with attributes that further characterize it.

## 5 Conclusion and First Experiences

This paper demonstrates how knowledge management and process orientation can be integrated in a synergetic manner. Process oriented knowledge management as the result of this integration effort eliminates some of the major drawbacks of the two basic techniques underlying this concept. Our first experiences in a project with one of the larges German car manufactures already shows positive feedback by the users. Due to the introduction of the process dimension into the knowledge base they report of an increased familiarity with the knowledge base and of a increased readiness to make use of it. On the other hand side they appreciate the conceptual enhancement of pure process modeling since additional information about processes can ideally be stored in the process oriented knowledge base.

Due to the positive feedback of our prototype we aim at a close integration of a workflow management system into the architecture depicted in Fig. 5. This means the possibility to directly link into the process oriented knowledge base from the work-list of a workflow management system.

## References

- ChUm97 Chaudhuri, S.; Umeshwar, D.: An Overview of Data Warehousing and OLAP Technology. SIGMOD Record 26(1): 65-74, 1997.
- ElGR91 Ellis, C.A.; Gibbs, S.J.; Rein, G.L.: Groupware – Some Issues and Experiences. Communication of the ACM 34:1, 38 – 58.
- Fros86 Frost, R.: Introduction to Knowledge Base Systems, MacMillan, New York 1986.
- GeNi88 Gnesereth, M.R.; Nilson, N.J.: Logical Foundation of Artificial Intelligence, Morgan-Kaufmann, LosAltos 1988.
- HaCh94 Hammer, M.; Champy, J.: Business Reengineering: Die Radikalkur für das Unternehmen. Campus Verlag, Frankfurt/Main 1994. (in German)
- HoCo97 Horstmann, C.S.; Cornell, G.: Core Java, Volume I – Fundamentals. Sun Microsystems Press, Mountain View, California, 1997
- JaBu96 Jablonski, S.; Bussler, C.: Workflow Management - Concepts, Architecture and Implementation, International Thomson Publishing, Bonn 1996.
- Kimb96 Kimball, R.: The Datawarehouse Toolkit – Practical Techniques for Building Dimensional Data Warehouses, John Willey &Sohns, Inc., New York 1996.
- MüVe00 Mühlbauer, S.; Versteegen, G.: Studie zum Wissensmanagement, IT Research 2000; [www.it-research.net/de](http://www.it-research.net/de). (in German)
- NiPi95 Nippa, M.; Picot, A. (Hrsg.): Prozessmanagement und Reengineering: Die Praxis im deutschsprachigen Raum. Campus Verlag, Frankfurt/Main 1995. (in German)
- Nort98 North, K.: Wissensorientierte Unternehmensführung, Gabler, Wiesbaden, 1998. (in German)
- ReMS00 Reimann, P.; Müller, K.; Starkloff, P.: Kognitiv kompatibel? – Wissensmanagement: Brückenschlag zwischen Technik und Psyche. In: c't Magazin für Computer Technik, 4/2000, S.274ff. (in German)
- Sche98 Scheer, A.-W.: Aris – Business Process Modeling. Springer-Verlag, Berlin et al. 1998.
- Vers00 Versteegen, G.: Was ich nicht weiß ... - Wettbewerbsfaktor: Der richtige Einsatz von Wissen. In: iX – Magazin für professionelle Informationstechnik, 7/2000, S.100ff. (in German)

# **Wissens-Ko-Produktion und dynamische Netze: Kooperative Wissenserzeugung und –nutzung in wissensintensiven Geschäftsprozessen**

Frank Fuchs-Kittowski

Fraunhofer Institut für Software und Systemtechnik (ISST), Mollstr.1, D-10178 Berlin  
[frank.fuchs-kittowski@isst.fhg.de](mailto:frank.fuchs-kittowski@isst.fhg.de)

**Abstract.** Wissen und Kreativität werden zunehmend zu einem entscheidenden Wettbewerbsfaktor. Die technologische Unterstützung des Wissensmanagements beschränkt sich derzeit aber vor allem auf die maschinelle Verarbeitung von formalisiertem Wissen. Dabei wird ungenügend berücksichtigt, dass der Mensch die einzige kreative Produktivkraft und somit Erzeuger von neuem Wissen ist. In diesem Beitrag wird die in wissensintensiven Geschäftsprozessen erforderliche kooperative Wissenserzeugung und –nutzung als ein kooperativer Problemlösungsprozess dargestellt und die sinnvolle Kombination von menschlicher und maschineller Informationsverarbeitung sowie von Fremd- und Selbstorganisation, bei der der Mensch mit seinen kreativen Fähigkeiten berücksichtigt wird, als wesentliche Anforderungen an einen technischen Ansatz zur Unterstützung dieses Prozesses herausgearbeitet. Es wird ein Ansatz für eine informationstechnische Umsetzung dieser Gestaltungsanforderungen auf Basis von synchronen Telekooperationssystemen entwickelt und mit einem Prototypen umgesetzt.

## **1. Einleitung**

Wissen gewinnt als Produktions- und Wettbewerbsfaktor eine wachsende Bedeutung für innovative Produkte und die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen. Der Wettbewerb findet zunehmend auf der Basis der Verfügbarkeit von speziellem Wissen und der Fähigkeit zur Erzeugung neuen Wissens (Kreativität) statt.

Die zunehmende Wissensintensität der Geschäftsprozesse zwingt die Unternehmen dazu, ein breites Spektrum an speziellem Expertenwissen aufzubauen. Bei der Entwicklung von fundiertem Expertenwissen besteht aber ein Zwang zur Spezialisierung auf eng umgrenzte Wissensgebiete. In wissensintensiven Geschäftsprozessen wird daher das Zusammenführen und die Bündelung des heterogenen Spezialwissens (Ganz & Herrmann 1999) sowie die Schaffung von Bedingungen für Kreativität (Fuchs-Kittowski et al. 1998) zu einer entscheidenden Aufgabe.

Es ist dabei zu unterscheiden, ob zur Aufgabenerfüllung innerhalb der wissensintensiven Prozesse einerseits das bereits vorhandene Wissen nur bereitgestellt und integriert werden muss oder andererseits neues Wissen erarbeitet werden muss. Insbesondere turbulente Umwelten, in denen Unternehmen sich schnell

auf sich verändernde Umweltbedingungen einstellen müssen, sowie die zunehmende Nachfrage nach ganzheitlichen und individuellen (Kunden- bzw. Problem-) Lösungen erfordern die flexible und effiziente Integration von existierendem, verteiltem Wissen und vor allem die darauf aufbauende, *kreative Erzeugung und Nutzung von neuem Wissen* entsprechend einer konkreten (Problem- bzw. Kunden-) *Situation*. Die Fähigkeit zur inner- und zwischenbetrieblichen kooperativen Wissenserzeugung wird somit zu einer Schlüsselkompetenz, die durch moderne Informations- und Kommunikationstechnologien unterstützt werden kann.

In diesem Beitrag wird die in wissensintensiven Geschäftsprozessen erforderliche kooperative Wissenserzeugung und -nutzung als ein kooperativer Problemlösungsprozess dargestellt, der durch eine Wissenslücke und das Auftreten neuer, zuvor nicht antizipierter Aufgaben charakterisiert ist (Kapitel 2). Es werden grundsätzliche Anforderungen an einen technischen Ansatz zur Unterstützung solcher wissensintensiver Geschäftsprozesse diskutiert (Kapitel 3 & 4). Dies motiviert den Ansatz für eine informationstechnische Umsetzung dieser Gestaltungsanforderungen auf der Basis von synchronen Telekooperationssystemen (Kapitel 5).

## 2. Wissensintensive Geschäftsprozesse

Heutige Geschäftsprozesse sind zunehmend wissensintensiv, d.h. dass nicht das gesamte für die Aufgabenerfüllung erforderliche Wissen im Vorhinein verfügbar ist, sondern erst im Prozess entsteht bzw. kreativ entwickelt und genutzt werden muss. Es besteht ein interdependenter Informations- und Kommunikationsbedarf zwischen den einzelnen Trägern des heterogenen Spezialwissens. Dies ist vor allem bei Problemlösungsprozessen der Fall wie sie beispielsweise im Bereich der Planung, der Softwareentwicklung oder der Kundenberatung auftreten. Bei einer Kundenberatung ergibt sich beispielsweise der Kommunikationsbedarf aus einer Wissenslücke auf der Seite des Kunden über die Leistung des Anbieters sowie auf der Seite des Anbieters über den Bedarf oder das Problem des Kunden (Fuchs-Kittowski 2001).

Durch Interaktion und Kooperation zwischen den Trägern des Spezialwissens kann die bestehende Wissenslücke reduziert bzw. beseitigt werden. Da im Rahmen von Geschäftsprozessen die Träger des heterogenen Spezialwissens sich häufig an verschiedenen Orten befinden, erfolgt die Interaktion über Informations- und Kommunikations-Technologien.

Gegenstand der Interaktion ist die Lösung eines Problems bzw. die Erzeugung und Nutzung des hierfür erforderlichen Wissens. Ein wirkliches *Problem* - im Vergleich zu einer Aufgabe - liegt dann vor, wenn das fehlende Wissen (zum Schließen der Wissenslücke) nicht von anderen übernommen werden kann, sondern neu gewonnen werden muss; wenn also wirklich eine Situation vorliegt, in der neue Information entstehen muss. Andernfalls – wenn ein Algorithmus bekannt ist, durch den der festgestellte Wissensmangel in einer endlichen Zahl von Schritten beseitigt werden kann - liegt kein Problem, sondern eine *Aufgabe* vor (Parthey 1981).

Das Charakteristische eines Problems ist aber, dass der Problemlösungsprozess aufgrund der Wissenslücke nicht durchgehend formalisierbar und damit algorithmisierbar ist. Solche Prozesse enthalten Aufgaben, die erst innerhalb dieses

Prozesses neu auftreten. Dies bedeutet auch, dass die Strukturen solcher wissensintensiven Prozesse nicht mechanistisch hergeleitet, im Vorhinein festgelegt werden können, sondern erst während des Prozesses über eine intellektuelle Auseinandersetzung mit dem zu lösenden Problem erarbeitet werden müssen.

Wir definieren Wissens-Ko-Produktion als einen kooperativen (Problemlösungs-) Prozess, in dem mehrere, örtlich-verteilte Wissensträger auf der Basis ihres teilweise unterschiedlichen Spezialwissens das für eine bestimmte Situation bzw. Problem erforderliche neue Wissen gemeinsam, kreativ erzeugen und nutzen.

Die in wissensintensiven Geschäftsprozessen erforderliche kooperative Wissenserzeugung und -nutzung ist ein kooperativer Problemlösungsprozess, in dem mehrere, örtlich-verteilte Wissensträger auf der Basis ihres teilweise unterschiedlichen Spezialwissens das für eine bestimmte Situation bzw. Problem erforderliche neue Wissen gemeinsam, kreativ erzeugen und nutzen. Dieser Prozess ist durch eine Wissenslücke und das Auftreten neuer, zuvor nicht antizipierter Aufgaben charakterisiert. In den folgenden beiden Abschnitten werden die technischen Unterstützungsmöglichkeiten der kooperativen Erarbeitung neuen Wissens (Wissens-Ko-Produktion) und des Problemlösungsprozesses (Dynamische, selbstorganisierte Netze) untersucht.

### 3. Wissens-Ko-Produktion

Wissenserzeugung ist ein *sozialer Prozess*. Wissen entsteht zwar zunächst durch individuelles Schließen und ist nur implizit, im Kopf des Menschen existent, d.h. nicht unabhängig vom Menschen. In diesem Prozess (vgl. Wissenspyramide nach Aamodt & Nygard 1995, vgl. auch Krcmar 1997) müssen die Daten vom Empfänger im spezifischen Kontext interpretiert werden, damit sie zur relevanten Information werden. Die so gewonnene Information (Semantik) muss vom Empfänger verstanden und begründet werden sowie mit anderen Informationen in Beziehung gesetzt werden. Indem die Information Bedeutung für das Handeln des Empfängers (Pragmatik) gewinnt, also vom Menschen als für ihn bedeutsam wahrgenommen und somit zur Grundlage seines Handelns wird, wird sie zu (impliziten, nur im Kopf des Menschen existenten) Wissen. Andererseits wird die Bedeutung von Information im sozialen Kontext, durch wechselseitige Verständigung und Konsensbildung in der intersubjektiven *Gemeinschaft* bestimmt und begründet. Die Bildung der Bedeutung von Informationen für das individuelle Handeln und damit von Wissen ist ein sozialer – kein rein individueller - Prozess.

Die Bedeutungen von Informationen entstehen und verändern sich im sozialen Kontext. Die Potenz möglicher Bedeutungen ist einerseits Grundlage zur Erzeugung neuer Information und damit neuen Wissens. Gleichzeitig erfordert dies aber eine *ständige Rückkopplung* zwischen den Kommunikationspartnern (Wissensträgern), da kein gemeinsamer sozialer Kontext (in dem die Interpretation erfolgt) vorausgesetzt werden kann, sondern dieser erst als Basis für gegenseitiges Verstehen und Verständnis und eine gemeinsame Problemlösung geschaffen werden muss. Insbesondere agieren die Träger unterschiedlichen Spezialwissens meist in



verschiedenen Begriffswelten und haben ein unterschiedliches (teilweise komplementäres) Vorwissen.

Dieser Prozess ist ein spezifisch menschlicher und kann durch Informations- und Kommunikations-Systeme nur unterstützt werden.

Bei der Unterstützung dieses Prozesses muss zwischen qualitativ unterschiedlichen Ebenen der Informationsverarbeitung - zwischen menschlicher (semantischer) und maschineller (syntaktischer) Informationsverarbeitung - unterschieden werden. Wir differenzieren damit zwischen begrifflicher, d.h. inhaltlicher Verarbeitung, die wir als semantische Informationsverarbeitung bezeichnen, und formaler, die wir als syntaktische Informationsverarbeitung charakterisieren.

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt ist die erforderliche technische Unterstützung der Kommunikation zwischen Wissensträgern im Rahmen von Geschäftsprozessen zumeist auf die Interaktion mit den das Wissensmanagement unterstützenden Informations- und Kommunikationssystemen (z.B. Organizational Memory Systems, Suchmaschinen, Wissenslandkarten, maschinelle Beratungssysteme etc.) beschränkt. Man orientiert sich bei dieser technischen Unterstützung im wesentlichen auf die Verarbeitung von explizitem Wissen, d.h. syntaktischer Strukturen (z.B. Daten und Dokumente), bei der die unmittelbare Wechselwirkung zwischen Mensch und Computer im Vordergrund steht.

Die syntaktische Informationsverarbeitung arbeitet aber immer nur mit formalisierten und damit *reduzierten Abbildern* der menschlichen, semantischen Informationsverarbeitung. Insbesondere kann bei einer rein technischen Bereitstellung von explizitem Wissen zur Kommunikation zwischen den Trägern des Spezialwissens, z.B. mit Dokumentenmanagement- oder Expertensystemen, aufgrund der *fehlenden Rückkopplungen* kaum auf das individuelle Problem bzw. die konkrete Wissenslücke eingegangen werden. Außerdem kann kaum erkannt werden, ob die gelieferten Inhalte oder Problemlösungsvorschläge verstanden wurden.

Eine sachgerechte Problemlösung verlangt den möglichst vollständigen Einblick in das Wesen der Zusammenhänge. D.h. es muss zur Erzeugung von Information und Bildung von Wissen neben der syntaktischen auch eine semantische Informationsverarbeitung geben, durch die die syntaktischen Strukturen erst interpretiert werden kann und auch die weniger strukturierten, nicht-formalen (informellen) Zusammenhänge berücksichtigt werden können. Sachgerechte Handlungen verlangen die Berücksichtigung des Inhaltes (Semantik) und der Wirkung der Information (Pragmatik).

Grundsätzlich soll hier davon ausgegangen werden, dass der technische Automat ein Informationstransformator und digitales Medium ist, der dazu befähigt ist, syntaktische Informationen sehr schnell zu verarbeiten, zu verteilen, für eine bestimmte Zeit zu speichern und den Zugriff zu ermöglichen. Der schöpferisch tätige Mensch ist zur semantischen (begrifflichen) Informationsverarbeitung, zur Erzeugung neuer Informationen, Generierung von Semantik und zur Bildung von Werten befähigt.

Automat und Mensch bilden daher eine widersprüchliche Einheit von Gemeinsamkeit und Unterschied. Es kommt daher darauf an, den Automat nicht als Konkurrenz zum Menschen zu sehen, der das Mangelwesen bzw. den Störfaktor

Mensch schrittweise vollständig ersetzt wird, sondern es kommt darauf an, die spezifischen Fähigkeiten beider sinnvoll zu kombinieren.

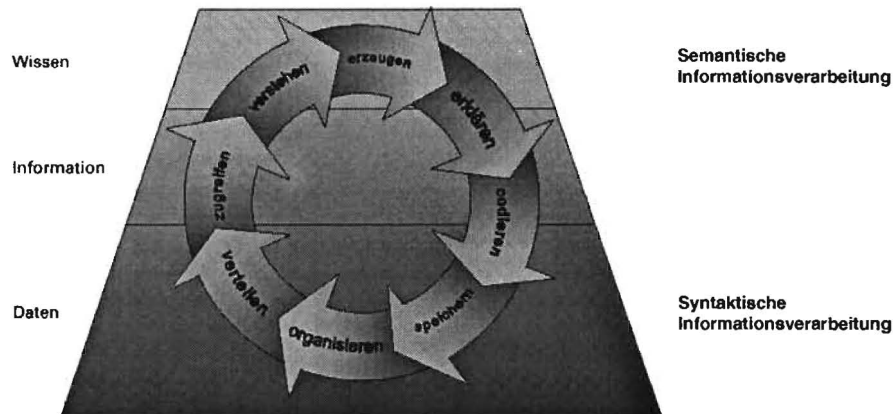


Fig. 1. Wissenspyramide & Wissenstransferzyklus (in Anlehnung an Kappe 1999)

Wie der Wissenstransfer-Zyklus zeigt, geht es um das Zusammenwirken und die Integration von semantischer (inhaltlichem, begrifflichem Denken) und syntaktischer Informationsverarbeitung (formaler Abarbeitung). Dies erfordert funktionierende Übergänge von der semantischen zur syntaktischen Informationsverarbeitung und umgekehrt. Der Übergang von der semantischen zur syntaktischen Ebene kann als Formalisierungsprozess (eindeutige Bedeutung) charakterisiert werden (Gewinnung der "operationalen Form", vgl. Floyd & Klaeren 1998). Das implizite Wissen muss entäußert, formal dargestellt (z.B. dokumentiert) und kodifiziert werden. Dies ist erforderlich, um die maschinelle Verarbeitung zu ermöglichen.

Beim Übergang von der syntaktischen zur semantischen Ebene (siehe oben) wird aus der Interpretation der syntaktischen Struktur nicht nur eine Bedeutung gewonnen, sondern ein Feld an möglichen Bedeutungen. Erst Rückkopplungen (siehe oben) ermöglichen die Schaffung eines gemeinsamen Kontexts als Basis für gegenseitiges Verstehen und Verständnis und eine gemeinsame Problemlösung als Selbstorganisationsprozess, da Lösung und Problem nicht vorgegeben bzw. nicht im Vorhinein bekannt sind. Nur bei mehreren Rückkopplungen kann Übereinstimmung – ein gemeinsamer Kontext – geschaffen werden.

Die Herausforderung besteht darin, das Zusammenführen und Bündeln des heterogenen Spezialwissen sowie die darauffaubauende Erzeugung neuen Wissens so zu unterstützen, dass die Komplexität der Mensch-Mensch-Kommunikation in realen Problemlösungssituationen annähernd abgebildet werden kann. Dafür ist eine sinnvolle Kombination menschlicher und maschineller Kommunikation erforderlich, bei der der Mensch mit seinen spezifischen Fähigkeiten zur Informationserzeugung und Wissensbildung zu berücksichtigen ist. Notwendig sind daher Systeme, die über die bisherige (textuelle bzw. daten- und dokumentenorientierte) rein technische Interaktion hinausgehen und neben der multimedialen bzw. multi-sensorischen, d.h. möglichst viele Sinne erfassenden, Kommunikation, auch eine – wenn auch eingeschränkte - *soziale Kommunikation* ermöglichen. Erforderlich ist daher der

Übergang von einer automatisierten (Mensch-Maschine-) zu einer kooperativen, menschliche Partner einbeziehenden (Mensch-Maschine-Mensch-) Kommunikation.

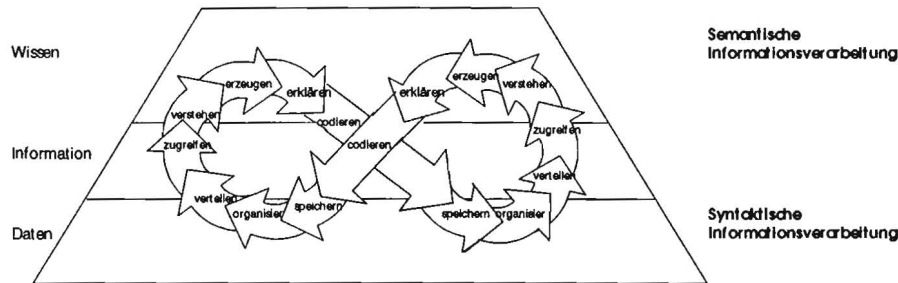


Fig. 2. Wissens-Ko-Produktions-Zyklus

Die Wissensentstehung darf nicht auf das individuelle Schließen reduziert, sondern muss als soziales Produkt verstanden werden. Wissen als soziales Produkt bedarf zu seiner Erzeugung und Nutzung der sozialen Interaktion und Kooperation. Es geht dabei um eine sinnvolle Kombination von Mensch und Maschine, um das Zusammenwirken und die Integration von semantischer (inhaltlichem, begrifflichem Denken) und syntaktischer Informationsverarbeitung (formaler Abarbeitung). Die entscheidende Gestaltungsanforderung besteht daher darin, die sinnvolle Kombination von syntaktischer bzw. maschineller und semantischer bzw. menschlicher Informationsverarbeitung zu erreichen.

#### 4. Selbstorganisierte dynamische Netze

Bei der informationstechnischen Unterstützung von Geschäftsprozessen, z.B. durch Workflow-Management-Systeme, wird häufig versucht, arbeitsteilige Prozesse *aktiv* durch technische Systeme zu steuern (Syring 1993, S. 29). Dabei sollen die Teilaufgaben der Beteiligten koordiniert (Lösungsweg), folgende Bearbeiter ermittelt (Kooperationspartner), kontext- und situationsabhängig das erforderliche Material (Informationen) und Werkzeuge (Software-Programme) bereitstellt sowie die fristgerechte Erledigung der übertragenen Aufgaben überwacht werden.

Voraussetzung für eine solche computergestützte Automatisierung von Geschäftsprozessen sind ein deterministischer Ausführungsplan (logische Anordnung einzelner Teilaufgaben) und die Verfügbarkeit aller benötigten Informationen zur Ausführungszeit. Außerdem müssen die einzelnen Teilaufgaben eine Granularität aufweisen, so dass sie einer Stelle zugeordnet werden können, d.h. nicht über mehrere Stellen verteilt werden. Es wird also im Vorhinein festgelegt, wer (Kooperationspartner), in welcher logischen Reihenfolge (Lösungsweg), wann (Zeitplan), was (Teilaufgaben) und womit (Bedarf an Werkzeugen und Material) erledigt.

Erste Workflow-Systeme (Stufe 1 - statische Ablaufsteuerung) waren daher auch durch eine feste, kontrollflussartige Zuordnung von Arbeitsschritten zu Anwendern, d.h. formale, ausführbare Ablaufbeschreibungen, die zur Laufzeit des Systems nicht mehr modifiziert werden können, gekennzeichnet. Aufbauend auf der Erkenntnis,

dass in realen Umgebungen in der Regel eine Abarbeitungsfolge der Aufgaben nicht bindend vorgegeben werden kann, bemühte man sich nun um die Flexibilisierung von Workflow-Systemen. Hierbei steht meist die Änderbarkeit der Ablaufbeschreibungen zur Ausführungszeit im Vordergrund, da sich während des Prozesses die Parameter ändern können (Stufe 2). In solchen Fällen werden durch das technische System für den nächsten Bearbeitungsschritt die erforderlichen Beteiligten, das Material, die Werkzeuge und andere Ressourcen, z.B. Zeit, aus einem vordefinierten Potential flexibel ausgewählt. Diese Flexibilisierung hilft, ist aber in den meisten Fällen nicht ausreichend, um der realen Dynamik des Arbeitsprozesses gerecht werden zu können.

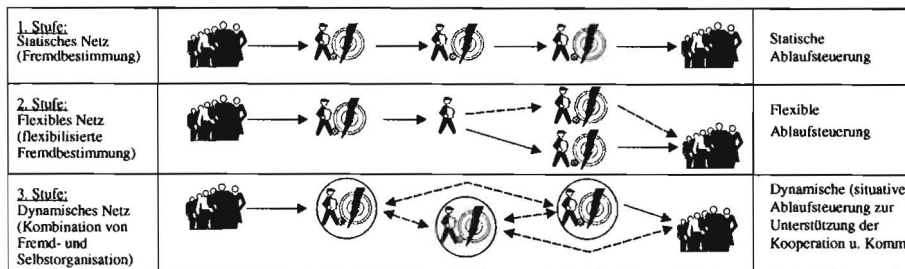


Fig. 3. Stufenmodell

In der betrieblichen Tätigkeit treten am häufigsten Routineprobleme mit schöpferischen Anteilen auf. Bei den Routineproblemen bestehen die schöpferischen Anteile darin, zum einen bekannte Methoden auf immer neue Sachverhalte und zum anderen neue Methoden und Fähigkeiten auf bekannte Sachverhalte zur Lösung relativ gleicher Probleme anzuwenden. Es geht dabei um die schöpferische Konkretisierung des Wissens und nicht um eine grundsätzliche Neu-Erzeugung. Aber Flexibilisierung allein wird hier meist nicht ausreichend sein, um den schöpferischen Anteilen der Routineprobleme und den damit notwendigen Änderungen der Ablaufbeschreibungen zur Ausführungszeit gerecht werden zu können.

Kreative, wissensintensive bzw. Wissenserzeugungs-Prozesse enthalten Aufgaben, die erst innerhalb dieses Prozesses neu auftreten. Damit sind sie nicht vollständig planbar, d.h. es kann kein Ausführungsplan im Vorhinein vollständig festgelegt werden, da weder Problem noch dessen Lösung(sweg) bekannt sind. Insbesondere kann für die im Vorhinein noch nicht bekannten Aufgaben nicht vollständig bestimmt werden, welche Kooperationspartner diese bearbeiten sollen und welche Informationen und Werkzeuge bereitgestellt werden müssen. Zusätzlich ist die Komplexität solcher Prozesse hoch, da aufgrund der dynamischen Umwelt die Anzahl der das Problem charakterisierenden Parameter hoch, in ihrer Gesamtheit nicht bekannt und nicht unbedingt über die gesamte Dauer des Prozesses statisch ist. Außerdem weisen solche Prozesse (per Definition) keine hinreichende Granularität auf. D.h. die durch die Zerlegung von Aufgaben erhaltenen Teilaufgaben erfordern Kompetenzen, die auf mehr als eine Stelle verteilt sind. Ein deterministischer Ablaufplan lässt sich unter solchen Bedingungen kaum erstellen.

Für die kooperative Wissenserzeugung in wissensintensiven Prozessen ist es daher erforderlich, die Kontrolle über den kooperativen Arbeitsprozess vollständig bei den kooperierenden Personen selbst zu belassen. Dies bedeutet, dass die Beteiligten situationspezifisch die Kooperationspartner, Werkzeuge und Materialien „frei“

wählen können bzw. müssen, da bei wissensintensiven Prozessen i.a. weder das Problem noch die Problemlösung bzw. das zur Problemlösung erforderliche Wissen im Vorhinein bekannt sind und somit der Problemlösungsprozess auch nicht vollständig vorstrukturierbar ist. Auf diese Weise bilden sich *dynamisch, selbstorganisiert Netze* an Kooperationspartnern entsprechend den Erfordernissen eines konkreten Problems. Die kooperierenden Personen stimmen sich untereinander über Partner, Tätigkeiten und Zuständigkeiten bei der Kooperation ab (vgl. „sitierte Koordination“ nach Floyd 1995, vgl. steuernde vs. unterstützende Sicht nach Gryczan et al. 96).

Eine effiziente Koordination in netzwerkartigen Organisationen kann nur auf dem Prinzip der internen und externen *Selbstorganisation* basieren (Warnecke 1993, S.10). Nur bei Verzicht auf zentrale Steuerungskomponenten kann eine Organisation die Fähigkeit zu effizienten, situationsangepassten und adaptiven Verhalten ausbilden, Selbstlernfähigkeit gewinnen und sich in einer dynamischen Umwelt behaupten (Warnecke 1993, S.10). Das Konzept der Selbstorganisation verspricht Autonomie für den im Arbeitsprozess Stehenden. Dem steht die Fremdorganisation durch den vorgegebenen Ablauf bei starr automatisierten Systemen entgegen, die durch eine Flexibilisierung, z.B. durch Anwendung geeigneter Gestaltungsmethoden, gemindert werden kann (Just-Hahn & Herrmann 1999). Soziale Systeme sind selbstorganisierend. In der Realität sozialer Organisationen vollzieht sich ein ständiger *Wechsel zwischen Fremd- und Selbstorganisation* (Paetau 1999).

Diesen ständigen Wechsel - von einem schon organisierten System (Funktionssystem) zu einem sich organisierenden System (Aktionssystem) - gilt es zu beachten. Für eine informationstechnische Unterstützung der kooperativen Wissenserzeugung und -nutzung bedeutet dies, einen *ständigen Wechsel zwischen informationstechnologischem Funktionssystem und vom Menschen realisierten Aktionssystem* zu realisieren.

Der Wissens-Ko-Produktions-Zyklus zeigt ein ständiges Ineinanderübergehen von syntaktischer und semantischer Informationsverarbeitung und damit zugleich einen ständigen Umschlag von einem schon organisierten System (Funktionssystem) zu einem sich organisierenden System (Aktionssystem). Durch die erforderliche Vervielfachung des Wissenstransferzyklus zum Wissens-Ko-Produktions-Zyklus wird deutlich, dass sich ein solcher Wechsel zwischen syntaktischer und semantischer Informationsverarbeitung, zwischen informationstechnologischem Funktionssystem und vom Menschen realisierten Aktionssystem ständig vollziehen muss und damit die entscheidende Gestaltungsanforderung darin besteht, die sinnvolle Kombination von syntaktischer (bzw. maschineller) und semantischer (bzw. menschlicher) Informationsverarbeitung zu erreichen (vgl. Fuchs-Kittowski et al. 1975).

Eine solche Unterstützung ist durch synchrone Telekooperationssysteme möglich. Synchrone Telekooperationssysteme können so eingesetzt werden, dass sie die Fähigkeiten des Menschen unterstützen und so flexibel sind, dass sich die Strukturen der Organisation von innen heraus weiterentwickeln können, d.h. dass sie die Selbstorganisation sozialer Systeme weniger hemmen. Dafür müssen Telekooperationssysteme eingesetzt werden, dass die durch eine relativ freie Wahl des Mediums zur Aufgabenerfüllung gewonnene Flexibilität erhalten bleibt und somit diese Technologie keine direkte Determination auf den Arbeitsprozess hat, sondern

unterstützende, wenn auch begrenzende, Voraussetzung ist (Fuchs-Kittowski et al. 1998).

## **5. Ein Ansatz zur Unterstützung der Wissens-Ko-Produktion und der Bildung dynamischer Netze in wissensintensiven Geschäftsprozessen**

In den beiden vorangegangenen Abschnitten wurde verdeutlicht, dass der Mensch zumindest technisch vermittelt, aber oftmals auch persönlich in die Arbeitsprozesse einbezogen bleiben muss. Dies bedeutet, dass der Computer-Einsatz in komplexen, sich selbst organisierenden sozialen Systemen starre Strukturen vermeiden sollte und eine flexible und dynamische Unterstützung der Informations- und Kommunikationsprozesse angestrebt werden muss. Die Gewährleistung der Einheit von syntaktischer und semantischer Informationsverarbeitung und die sinnvolle Kombination von Selbst- und Fremdorganisation sind die grundsätzlichen Gestaltungsaufgaben beim Einsatz von Informations- und Kommunikations-Systemen zur Unterstützung der Wissensentstehung, denn Wissen entsteht durch Begründung und in Beziehung setzen der Information in einen sozialen Kontext.

In diesem Beitrag wird die These vertreten, dass eine solche Unterstützung durch synchrone Telekooperationssysteme<sup>1</sup> möglich ist. In diesem Abschnitt wird daher ein Ansatz zur Unterstützung der Wissens-Ko-Produktion in wissensintensiven Geschäftsprozessen auf der Basis von synchronen Telekooperationssystemen dargestellt.

Für die informationstechnische Unterstützung der Wissens-Ko-Produktion sind verschiedene Formen der Wissenserzeugung zu unterscheiden. Es ist zu unterscheiden, ob zur Schließung der Wissenslücke:

- das bereits vorhandene Wissen für bereits antizipierte Aufgaben nur bereitgestellt bzw. algorithmisch (deduktiv) erzeugt werden kann oder
- in der Mensch-Computer-Interaktion durch Kombination unterschiedlicher Methoden aus einem bereitgestellten, antizipierten Potential an Daten und Methoden (induktiv) ausgewählt werden kann oder
- neues Wissen erarbeitet werden muss, welches durch Interaktion, d.h. soziale Kommunikation und Integration individueller Beiträge, in einer Gemeinschaft entsteht.

Für die kooperative Erarbeitung neuen Wissens sind folgende Systemklassen erforderlich, so dass der Problemlösungsprozess als dynamisches Netz unterstützt werden kann:

---

<sup>1</sup> Synchrone Telekooperationssysteme ermöglichen die zeitgleiche Zusammenarbeit von geografisch verteilten Personen. Hauptfunktionen sind Audio- und Video-Kommunikation sowie Kooperationswerkzeuge, z.B. Application Sharing zum gemeinsamen Arbeiten in beliebigen Anwendungen, Shared Whiteboard, Shared Web-Browser etc. (Fuchs-Kittowski 1997).

- *Interaktionssysteme* zur Kommunikation und Koordination zwischen den Beteiligten, zur Unterstützung der Wissenserzeugung durch soziale Interaktion,
- *Unterstützungssysteme* zur Bereitstellung eines Potentials an Methoden und Daten (Artefakten) und zur Unterstützung individueller Handlungen (Erstellen individueller Beiträge). Dies sind beispielsweise Werkzeuge zum individuellen Zugriff auf und zur Erweiterung von bereits vorhandenem, explizitem Wissen, zur Strukturierung von Workflows, zum Auffinden geeigneter Kooperationspartner, zur Dokumentation der Ergebnisse und des Prozesses der kooperativen Wissenserzeugung etc.
- Methoden zur *Integration maschineller Operationen* (insbesondere die Integration der Unterstützungssysteme) und *individueller Handlungen* in die kooperative menschliche Interaktion und Tätigkeit
- Basissysteme als technische Voraussetzung, d.h. Systeme, die vollautomatisiert Aufgaben abarbeiten. Hierzu zählen beispielsweise Datenbanken, Web-Server, Content-Management-Systeme sowie die erforderlichen Kommunikationsnetze. Über die zugrundeliegende Kommunikationsinfrastruktur – derzeit in der Regel das Internet (TCP/IP) – erfolgt der Transport der Daten zwischen den Wissensträgern. Da bei komplexen Problemen in der Regel mehr als zwei Wissensträger am Problemlösungsprozess beteiligt werden müssen, sind Mehrpunkt-Kommunikationsmechanismen, wie z.B. Multicast Backbone<sup>2</sup>, zu integrieren oder implementieren.

## **5.1. Unterstützung der Wissens-Ko-Produktion durch synchrone Telekooperationssysteme**

Die Unterstützung der Prozesses der Wissens-Ko-Produktion ist durch synchrone Telekooperations-Systeme möglich. Zum einen unterstützen sie die soziale Interaktion in einer Gruppe. Zum anderen ermöglichen sie die Integration maschineller Operationen und individueller Handlungen in den kooperativen Prozess der Wissenserzeugung. Zusätzlich sind zur Unterstützung der Wissens-Ko-Produktion Unterstützungssysteme zum Erstellen individueller Beiträge und Basissysteme für die Erledigung vollautomatisch abarbeitbarer Aufgaben erforderlich.

### **5.1.1. Unterstützung der sozialen Interaktion (Mensch-Maschine-Mensch)**

Wissen als soziales Produkt bedarf zu seiner Erzeugung und Nutzung der sozialen Interaktion und Kooperation. Synchrone Telekooperationssysteme erlauben die Unterstützung einer sozialen Interaktion, die Kommunikation von Menschen in einer sozialen Gemeinschaft, durch Kommunikationswerkzeuge (Inter-Aktionssystem), wie Audio- und Video-Kommunikation. Dies ermöglicht die erforderlichen Rückkopplungen für gegenseitiges Verstehen und Verständnis und eine gemeinsame Problemlösung.

---

<sup>2</sup> Der Multicast Backbone (MBone) ein virtuelles Multicast Overlay Netzwerk über dem Internet, d.h. der MBone ermöglicht Gruppenkommunikation über das Internet (Cheriton & Deering 1985).

### 5.1.2. Unterstützung der Integration maschineller Operationen und individueller Handlungen

Im kooperativen Prozess der Wissenserzeugung werden individuelle Beiträge (Artefakte, explizites Wissen etc.) ggf. mit Computerunterstützung erzeugt. *Unterstützungssysteme* dienen den Wissensträgern während des gemeinsamen Problemlösungsprozesses dazu, individuell auf ein Potential an Daten und Methoden zuzugreifen und aus dem verfügbaren Potential an Material und Methoden individuell auszuwählen. Diese können also genutzt werden, um Artefakte (z.B. Dokumente) zu suchen (z.B. um detaillierte Hintergrundinformationen zu erhalten), explizites Wissen maschinell zu erzeugen und diese ggf. zu bearbeiten, also weiterzuentwickeln. Wichtige Unterstützungssysteme sind z.B.:

- Organizational Memory Systems (OMIS), um auf im Unternehmen verfügbares explizites und in Systemen gespeichertes (kodifiziertes) Wissen und (Präsentations-) Medien zuzugreifen.
- Skill-Management-Systeme zur Expertenfindung, um das Auffinden von weiteren Experten zu speziellen Problemen zu unterstützen, falls dies erforderlich ist. Dies erfordert die Realisierung und Integration von Mechanismen zur Gruppenkommunikation.
- Maschinelle Beratungssysteme (z.B. Expertensysteme, Konfiguratoren, Preference Matching-Systeme, virtuelle Assistenten), um bei strukturierbaren Problemlösungen Inhalte oder Handlungsempfehlungen zu erhalten bzw. generieren zu lassen.
- Workflow-Management-Systeme, um während der Problemlösung erkannte Teilaufgaben zu strukturieren und den Arbeitsablauf zu unterstützen.
- Community-Plattformen, um die Ergebnisse zu strukturieren und den Prozess der kooperativen Wissenserzeugung zu dokumentieren, damit diese für andere oder zu einem späteren Zeitpunkt nutzbar und nachvollziehbar sind.

Die individuellen - durch maschinelle Operation (z.B. Ergebnis der Suche nach Dokumenten) oder individuelle Handlungen (z.B. Bearbeiten eines Dokuments) erzeugten - Beiträge müssen in den kooperativen Prozess integriert werden.

Synchrone Telekooperationssysteme ermöglichen die *Integration der maschinellen Operationen* (z.B. die maschinelle Bereitstellung oder Erzeugung expliziten Wissens) und *individuellen Handlungen* (z.B. die individuelle Beabreitung von Artefakten) in den Problemlösungsprozess der Kooperationspartner. Diese Integration kann zum einen über die durch Kommunikationswerkzeuge technisch vermittelte soziale Interaktion (siehe oben) und zum anderen über spezielle Kooperationswerkzeuge, wie

- Application Sharing: zum gemeinsamen Arbeiten in beliebigen Anwendungen
- Shared Applications: spezielle Anwendungen, die gemeinsames Arbeiten ermöglichen, wie Shared Web-Browser, Shared Whiteboard, Shared Editor etc.

erfolgen. Auf diesem Wege können Unterstützungssysteme alternativ von den Wissensträgern individuell eingesetzt (z.B. Suchmaschine, Web-Browser, Textverarbeitung) oder über spezielle Kooperationswerkzeuge (z.B. Application Sharing) mit anderen gemeinsam zur Unterstützung der Problemlösung genutzt werden.



## 5.2. Prozess der Wissens-Ko-Produktion auf Basis von synchronen Telekooperationssystemen

Bei einer kooperativen Wissenserzeugung ist der eigentliche Problemlösungsprozess, in dem die beteiligten Wissensträger und Experten interaktiv eine geeignete Problemlösung sowie das für die Problemlösung erforderliche Wissen erarbeiten (Schritt 3), eingebettet in den übergeordneten, durch das technische System ebenfalls zu unterstützenden Prozess. Dieser Prozess wird in folgende Phasen unterteilt:

1. Experten anfordern
2. Experten bestimmen
3. Problemlösung durchführen
4. Ergebnisse nachbereiten

Ausgangspunkt ist eine Problemsituation, in der ein Wissensträger das ihm übertragene Problem nicht alleine lösen kann und sowohl in internen als auch externen, expliziten Wissensquellen das erforderliche Wissen nicht verfügbar ist. So kann ein mit einer Problemlösung beauftragter Wissensträger bei Bedarf einen anderen Wissensträger (Experten) über das System anfordern (Experten anfordern).

Danach wird ihm online der Kontakt zu einem Experten vermittelt. Hierfür sind Methoden zur Expertenfindung (siehe Yimam 1999, Meyer 1998) bereitzustellen. Die Auswahl eines entsprechenden Experten kann anhand der zum Problem explizit angegebenen Daten oder über einen menschlichen Broker erfolgen (Experten bestimmen). Nach der Ermittlung eines geeigneten Experten wird eine Kommunikations- bzw. Audio- und Video-Verbindung zwischen beiden hergestellt.

Danach erfolgt der eigentliche kooperative Problemlösungsprozess (Problemlösung durchführen). Während des Problemlösungsprozesses können situativ, bei Bedarf:

- weitere, zusätzliche Experten in den Prozess mit einbezogen werden, zu denen ebenfalls eine Audio- und Videoverbindung hergestellt wird,
- Unterstützungssysteme, die die am Problemlösungsprozess Beteiligten durch die Bereitstellung von Methoden und bereits vorhandenem bzw. maschinell erzeugbaren, expliziten Wissen unterstützen, individuell eingesetzt werden und über Kooperationswerkzeuge in den kooperativen Prozess integriert werden,
- Kooperationswerkzeuge zur Integration individueller Handlungen und maschineller Operationen, z.B. Application Sharing zum gemeinsamen Arbeiten in beliebigen Anwendungen, Shared Whiteboard zum Anfertigen von Skizzen oder Shared Web-Browser zum gemeinsamen Browsen durch das Intranet/Internet (insbesondere zur Darstellung und Bearbeitung von spezifischen, expliziten Wissens), eingesetzt werden.

Im Anschluss an diesen Problemlösungsprozess (Problemlösung durchführen) dokumentieren ein oder mehrere Experten den Problemlösungsprozess, die erzielten *Ergebnisse* und Erkenntnisse sowie weitere eingeleitete Schritte. Die Explizierung der Ergebnisse ist erforderlich, damit diese bei einer erneuten Anforderung als explizites Wissen zur Verfügung stehen. Der *Prozess*, der zu den Ergebnissen geführt hat, soll dokumentiert werden, um die Ergebnisse und die damit verbundenen Bewertungen nachvollziehbar zu machen (Ergebnisse nachbereiten).

Der dargestellte Prozess sieht nur eine grobe Vorstrukturierung des Prozesses vor. Die Tätigkeiten innerhalb des Problemlösungsprozesses werden nicht durch das System bestimmt, vielmehr verbleibt die Kontrolle über den Arbeitsprozess bei den kooperierenden Personen. Die Koordination erfolgt über die Kommunikation zwischen den Beteiligten und die Integration von individuell oder kooperativ erstellten Artefakten entsprechend der Problemsituation. Durch die dynamische Auswahl von geeigneten Experten sowie der Möglichkeit des Hinzuziehens weiterer Experten bei Bedarf, können sich problem- und kontextspezifische Wissens- und Problemlösungsnetze dynamisch bilden.

Die Integration der maschinellen Operationen in die kreative, menschliche Tätigkeit erfolgt dabei so, dass der Arbeitsablauf nicht mehr von der Technik bestimmt wird, d.h. eine solche Kopplung von syntaktischer und semantischer Informationsverarbeitung, dass der Arbeitsablauf vom Menschen (Kooperationspartnern) bestimmt werden kann (dynamisches Netz).

Die Unterstützung einer sozialen Kommunikation durch Kommunikationswerkzeuge, die Bereitstellung eines Potentials an Daten und Methoden zur Unterstützung der Wissenserzeugung in Form von Unterstützungssystemen sowie deren Integration in den Interaktions- und Problemlösungsprozess durch Kooperationswerkzeuge ermöglichen die sinnvolle Kombination von informationstechnischen Funktionssystemen und vom Menschen realisierten Aktionssystemen, d.h. die sinnvolle Kombination von syntaktischer (maschinellem) und semantischer (menschlicher) Informationsverarbeitung.

### **5.3. Ein Prototyp**

Zur Unterstützung der kooperativen Wissenserzeugung und -nutzung in wissensintensiven Geschäftsprozessen wurde für den Beispielprozess der kooperativen Kunden-Beratung im Electronic Commerce (Fuchs-Kittowski 2001) am Fraunhofer Institut für Software und Systemtechnik (ISST) ein auf synchronen Telekooperationssystemen und dem Multicast Backbone (MBone) für die Gruppenkommunikation basierendes System prototypisch entwickelt.

Es realisiert den in 5.2 beschriebenen Prozess. So werden bei einer Anfrage die vom Wissensträger benötigten Daten abgefragt und anhand dieser Daten ein geeigneter, verfügbarer Experte ermittelt und eine Kommunikationsverbindung hergestellt (Audio- und Video-Tools gestartet). Als Kooperationswerkzeuge können über einen Hyperlink verschiedene, verfügbare MBone-Tools (z.B. Shared Whiteboard, Shared Texteditor, Shared Chat, Shared Abstimmung etc.) sowie ein eigener MBone-basierter Shared Web-Browser zum gemeinsamen „Surfen“ durch das WWW gestartet. Als Unterstützungssysteme wurden prototypisch eine Wissensbank für den Zugriff auf explizites Wissen und zur Historisierung von Ergebnissen von Problemlösungen, Methoden zur Expertenfindung zur Auswahl von Experten sowie eine Mediendatenbank entwickelt. Für die Durchführung der Problemlösung stehen allen beteiligten Kooperationspartnern nun sowohl Kommunikationswerkzeuge sowie Methoden und Daten aus den prototypischen Unterstützungssystemen, die über die vorhandenen Kooperationswerkzeuge gemeinsam genutzt werden können, zur Verfügung. Beispielsweise können über die Medienauswahl vom Experten spezielle

Medien (Texte, Bilder, Web-Seiten, Videos, Folienpräsentationen etc.) aus der Mediendatenbank ausgewählt werden, die dann mit den korrespondierenden Kooperationswerkzeugen (Shared Texteditor, Shared Whiteboard, Shared Web-Browser etc.) geöffnet werden, und gemeinsam betrachtet, diskutiert oder bearbeitet werden können. Mit dem Shared Web-Browser ist außerdem das gemeinsame Surfen durch Web-Seiten und somit die gemeinsame Nutzung von Web-Applikationen möglich. Zusätzlich ist das Hinzuziehen weiterer Experten über die Angabe eines Kompetenzprofils oder eine Liste verfügbarer Experten – analog zur Expertenauswahl bei einer Anforderung durch einen Wissensträger – möglich. Die Problemlösung kann nun innerhalb eines größeren Personenkreises erfolgen.

Während oder nach der Problemlösung können die Beteiligten das Ergebnis nachbereiten, indem sie Daten über die Problemlösung angeben, die in der Wissensbank gespeichert werden. Nach Beendigung der Kommunikation steht der Experte wieder für folgende Problemlösungen zur Verfügung.

## **6. Zusammenfassung und Ausblick**

Ein modernes Wissensmanagement, das den Herausforderungen des zunehmend wissensintensiven Wettbewerbs und wissensintensiver Geschäftsprozesse gerecht wird, erfordert zum einen neben dem „Management von Wissen“ vor allem auch das „Management für Wissen“, d.h. das Schaffen von Bedingungen, dass neues Wissen entstehen bzw. Kreativität sich entfalten kann, und zum anderen flexible und dynamische Geschäftsprozesse, d.h. die situative, selbstorganisierte Bildung von Prozessen entsprechend den Erfordernissen eines konkreten Problems als Basis für das kooperative Schließen von Wissenslücken.

Das Ziel der kooperativen Wissenserzeugung besteht darin, im Rahmen von wissensintensiven Geschäftsprozessen eine Wissenslücke zu schließen. Dabei kann ein Experte schon über das erforderliche Wissen verfügen und dies dem mit einer Aufgabe betrauten Wissensträger übermitteln. In vielen Fällen sind wissensintensive Geschäftsprozesse aber als Problemlösungsprozess zu verstehen, bei dem neues Wissen entstehen muss, da neue Aufgaben zu erfüllen sind. Für die Bearbeitung dieser vorher nicht bekannten Aufgaben muss neues Wissen erzeugt und dafür entsprechende Methoden und Werkzeuge zur Unterstützung der Wissensentstehung bereitgestellt werden. Als grundlegende Anforderungen an eine informationstechnische Unterstützung dieses Prozesses wurden

- die Unterstützung der Bildung von Bedeutungen in einem sozialen Kontext durch eine rückgekoppelte, soziale Mensch-Maschine-Mensch-Kommunikation und damit die sinnvolle Kombination von menschlicher und maschineller Informationsverarbeitung sowie
- die selbstorganisierte und dynamische Bildung und Weiterentwicklung von Netzwerken durch die Integration der für die Wissenserzeugung erforderlichen Kompetenzträger und des erforderlichen, bereits verfügbaren expliziten Wissens (Artefakte) entsprechend einer konkreten Problemsituation und damit die sinnvolle Kombination von Fremd- und Selbstorganisation herausgestellt.

Das in diesem Beitrag vorgestellte technische Konzept zur kooperativen Wissenserzeugung in wissensintensiven Geschäftsprozessen stützt sich auf den Einsatz von synchronen Telekooperationssystemen (insbesondere Audio- und Video-Konferenzsystemen) zur Kommunikation, Koordination und Kooperation innerhalb des Problemlösungsprozesses. Die Unterstützung einer sozialen Kommunikation, die Bereitstellung von verfügbarem Wissen und Methoden zur Unterstützung der Wissenserzeugung in Form von Unterstützungssystemen (Funktionssystemen) sowie deren Integration in den Interaktions- und Problemlösungsprozess durch Kooperationswerkzeuge ermöglicht die sinnvolle Kombination von informationstechnischen Funktionssystemen und vom Menschen realisierten Aktionssystemen, d.h. die sinnvolle Kombination von syntaktischer und semantischer Informationsverarbeitung. Die Integration maschineller Operationen in die kreative Tätigkeit des Menschen zur Wissens-Ko-Produktion erfolgt dabei so, dass der Arbeitsprozess von den Kooperationspartnern bestimmt werden kann.

Der Mensch als einzig kreative Produktivkraft ist der Träger und Erzeuger von Wissen und muss daher bei einer Gestaltung und technischen Unterstützung wissensintensiver Geschäftsprozesse entsprechend berücksichtigt werden. Mit dem hier vorgestellten Ansatz wird der Mensch mit seinen individuellen Leistungs- und Wissenspotentialen und kreativen Fähigkeiten wieder in den Mittelpunkt gestellt.

## 7. Literatur

- Aamodt, A.; Nygard, M. (1995): Different roles and mutual dependencies of data, information and knowledge. *Data & Knowledge engineering* 16, Elsevier, Holland, S. 191-222.
- Cheriton, D.R.; Deering, S.E. (1985): Host Groups – A Multicast Extension for Datagram Internetworks. In: *Proceedings of the Ninth Data Communications Symposium, ACM/IEEE*.
- Floyd, C. (1995): Theory and Practice of Software Development – Stages in a Debate. In: Mosses, P.D. et al. (Hrsg.): *TAPSOFT'95 - Theory and Practice in Software Development*. Berlin u.a.: Springer, S. 25-41.
- Floyd, C.; Klaeren, H. (1998): *Informatik - gestern, heute, morgen*. Universität Tübingen.
- Fuchs-Kittowski, F.; Fuchs-Kittowski, K.; Sandkuhl, K. (1998): Synchrone Telekooperation als Baustein für virtuelle Unternehmen - Schlussfolgerungen aus einer empirischen Untersuchung. In: Herrmann, T.; Just-Hahn, K. (Hrsg.): *Groupware und organisatorische Innovation (D-CSCW'98)*, Stuttgart: B.G. Teubner, S. 19-36.
- Fuchs-Kittowski, F.; Nentwig, L.; Sandkuhl, K. (1997): Einsatz von Telekooperationssystemen in großen Unternehmen: Ergebnisse einer empirischen Untersuchung. In: Mambrey, P.; Streitz, N.; Sucrow, B.: *Rechnergestützte Kooperation in Verwaltungen und großen Unternehmen, Tagungsband zum Workshop im Rahmen der Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik (Informatik'97)*; Aachen, 22./23.9.1997, S. 50-63.
- Fuchs-Kittowski, K.; Lemgo, K.; Schuster, U.; Wenzlaff, B. (1975): Man-Computer-Communication – A Problem of Linking Semantic and Syntactic Information Processing. In: *Workshop on Data Communications, Laxenburg (Austria): International Institute for Applied Systems Analysis (IASA)*.
- Fuchs-Kittowski, F.; Vogel, E. (2001): Kooperative Online-Beratung im Electronic Commerce - Der COCo-Ansatz zur kooperativen Wissenserzeugung. Erscheint in: Oberquelle, H.; Oppermann, R. (Hrsg.): *Mensch & Computer 2001, Konferenzband, Bad Honnef (Bonn), 5.-8. März 2001*.

- Ganz, W.; Hermann, S. (1998): Kreativität – Ein Wettbewerbsfaktor. In: Risch, W.; Schrick, G. (Hrsg.): Dienstleistungsinnovationen – Chancen und Trends für Unternehmen. RKW-Verlag.
- Ganz, W.; Hermann, S. (1999): Wissensintegrative und koordinative Dienstleistungstätigkeiten – Erfolgsfaktoren für einen nachhaltigen Wettbewerbsvorsprung. Fraunhofer IRB Verlag.
- Gryczan, G.; Wulf, M.; Züllighoven, H. (1996): Prozessmuster für die situierte Koordination kooperativer Arbeit, In: Krcmar, H.; Lewe, H.; Schwabe, G. (Hrsg.): Herausforderung Telekooperation (DCSCW'96), Berlin: Springer Verlag, S. 89-103.
- Just-Hahn, K.; Herrmann, T. (1999): Step-by-Step - A Method to Support Self-organized Coordination within Workflow Management Systems. In: Cybernetics & Human Knowing, Volume 6, No.2, 199, S. 19-37.
- Kappe, F. (1999): Aufbau und Nutzung von Wissenspotentialen in verteilten Organisationen. In: Tagungsband zur Online '99, Düsseldorf, 2.2.99, <http://www.hyperwave.de/>.
- Krcmar, H.: Informationsmanagement. Berlin, Heidelberg, New York: Springer Verlag, 1997, S. 20.
- Meyer, F. (1998): Customer Interaction Management – Strukturierter Umgang mit Kundenanfragen. In: Herrmann, Th.; Just-Hahn, K. (Hrsg.): Groupware und organisatorische Innovation (D-CSCW'98), Stuttgart: B.G. Teubner 1998, S. 111-124.
- Paetau, M. (1999): Can Virtual Enterprises Build up an Own Identity?. In: Cybernetics & Human Knowing, Volume 6, No.2, 199, S. 39-53.
- Parthey, H. (1981): Problemsituation und Forschungssituation in der Entwicklung der Wissenschaft. In: Deutsche Zeitschrift für Philosophie, Berlin, Jg. 29, 2, S. 172-182.
- Sandkuhl, Kurt; Fuchs-Kittowski, Frank: Tele-cooperation in decentralized organizations. In: Behaviour & Information Technology - Special Issue on "Analysis of Cooperation and Communication - Organizational and Technical Design of Tele-cooperative Systems", London: Taylor & Francis, Vol. 18, No. 5, September-October 1999, S. 339-347.
- Syring, M. (1993): Konzipierung eines Koordinationssystems zur Unterstützung arbeitsteiliger Prozesse im Rahmen der Büroarbeit. Dissertation Philipps-Universität Marburg, 1993.
- Warnecke, H.-J. (1993): Fraktale Fabrik - Revolution der Unternehmenskultur. Springer-Verlag, Berlin et.al. 1993.
- Yimam, D. (1999): Expert Finding Systems for Organizations: Domain Analysis and the DEMOIR Approach. Proceedings of the ECSCW'99 Workshop "Expertise Management", Kopenhagen.

# Wissensmanagement im Projektgeschäft

Dr. Marlis Brunk, Heiko Armin Schneider

T-Nova Deutsche Telekom Berkom Innovationsgesellschaft mbH  
10589 Berlin  
Goslarer Ufer 35  
[marlis.brunk@telekom.de](mailto:marlis.brunk@telekom.de)  
[heiko-armin.schneider@telekom.de](mailto:heiko-armin.schneider@telekom.de)

## **Abstract.**

Der vorgestellte Erfahrungsbericht beruht auf einem Pilotprojekt zur Integration von Wissensmanagement in bestehende Geschäftsprozesse. Im Zuge dieses Projektes erfolgte die Analyse eines kritischen Kernprozesses und dessen Erweiterung um wissensmanagementorientierte Prozessglieder sowie die Entwicklung eines Prototypen für den Aufbau eines unternehmensweiten "Organisationsgedächtnisses". Die Erkenntnisse und Erfahrungen aus diesem Projekt fließen in Form von "Ansätzen/Vorschlägen" in ein Vorgehensmodell für die Einführung von Wissensmanagement für die Deutsche Telekom AG, welches durch die Autoren derzeit fortgeschrieben wird.

## **1. Einleitung**

Berkom ist das anwendungsorientierte Entwicklungszentrum innerhalb der T-Nova Deutsche Telekom Innovationsgesellschaft mbH. T-Nova ist eine Tochtergesellschaft der Deutschen Telekom AG und im Gesamtkonzern für die Entwicklung von Innovationen der Telematik zuständig. Berkom hat ihren Sitz in Berlin und beschäftigt dort ca. 400 Mitarbeiter, die sich u. a. mit den Bereichen Sprachsysteme, Computertelefonie, Infrastrukturdienste sowie Managementkomponenten und Agententechnologie beschäftigen.

Ausgangspunkt für das Wissensmanagementprojekt bei Berkom war die Erkenntnis, dass das im Unternehmen vorhandene Know-how nur unzureichend oder gar nicht gepflegt wird und damit in den entscheidenden Leistungsprozessen nicht in optimaler Weise nutzbar/wieder verwendbar ist. Dies zeigte sich insbesondere beim Aufsetzen neuer Projekte. Es war nicht immer erkennbar, ob laufende oder abgeschlossene Projekte im gleichen Themenfeld existierten und welches Know-how im eigenen Haus verfügbar ist. In 1998 führte dies zu konkreten Maßnahmen: Konsolidierung und Konsistenzsicherung. Dadurch bot sich die Chance ohne einen Business Case, dessen Nachvollziehbarkeit gerade im Wissensmanagement auf Grund fehlender Kennziffern ohnehin schwierig ist, ein internes Pilotprojekt zu Wissensmanagement aufzusetzen.

Im folgenden Kapitel werden Ziele und Umfeld des Pilotprojektes kurz ausgeführt. Im Anschluss (Kapitel 3) stellen wir kurz dar, auf welcher Arbeitsdefinition und auf welchen grundlegenden Modellen unsere Arbeit aufsetzt. Die Ergebnisse des

Pilotprojektes sind in den beiden darauf folgenden Kapiteln (4 und 5) dargestellt: Zunächst werden die Ergebnisse der Prozessanalyse und –erweiterung exemplarisch dargestellt. Daran anschließend wird das Pilotsystem für das Themenfeld IP in Kapitel 5 erläutert.

Kapitel 6 stellt dar, welche Projektstruktur sich für die Einführung von Wissensmanagement als pragmatisch erwiesen hat. Darüber hinaus wird auf die notwendige Verzahnung von Wissensmanagement und Qualitätsmanagement eingegangen.

Exemplarisch sind noch offene Fragen zu Wissensmanagementprozessen und –organisation ausgeführt.

Abschließend finden sich einige allgemeine Erfahrungen insbesondere im Hinblick auf die Unternehmenskultur und daraus resultierende Widerstände bzw. Hindernisse.

## **2. Beschreibung des Wissensmanagementprojektes**

Erste Vorbereitungen für das Projekt wurden 1998 begonnen, die eigentliche Durchführung lag in 1999 und 2000. Die Ziele des Projektes waren

- Analyse eines kritischen Leistungsprozesses,
- Pilotierung Wissensmanagement im Themenfeld IP,
- Realisierung eines prototypischen IT-Tools für das Themenfeld IP,
- Erarbeitung eines Vorgehensmodells für die Einführung von Wissensmanagement in Entwicklungsbereichen [4].

Auf Grund der begrenzten Ressourcen wurden damals ausgeschlossen:

- Analyse weiterer wissensintensiver Prozesse,
- Maßnahmen im Personalwesen, wie Motivations- und Anreizsysteme,
- Maßnahmen zum Kulturwandel im Unternehmen,
- Flankierende Maßnahmen für den Regelbetrieb des Pilotsystems (Betriebsvereinbarung, Betriebskonzept etc.).

Dies bedeutet nicht, dass wir diese Punkte nicht im Blick gehabt hätten; es sollte lediglich das Aufgabenfeld des Kernteams bei Berkom eingegrenzt werden.

Das Projekt stand im folgenden Kontext:

- Seitens Berkom waren der Führungskreis, die Geschäftsführung, teilweise das Qualitätsmanagement und die Mitarbeiter des Themenfeldes IP integriert. Hier bildete sich das Kernteam für den WM-Piloten.
- Zur Konzernmutter Telekom bestanden Beziehungen zur Arbeitsgruppe Knowledge Management, zum Bereich Technik Dienste IIM, der unter anderem für die Informationsstrategie verantwortlich zeichnet, sowie zu den Geschäftsfeldern, welche sich mit dieser Thematik auseinandersetzen.
- Extern entschied sich die Telekom zu einer Mitarbeit im Competence Center Business Knowledge Management des Instituts für Wirtschaftsinformatik der Universität St. Gallen. Für die Telekom wurden zwei Mitglieder des Kernteams bei Berkom entsandt.

### **3. Grundlagen Wissensmanagement**

#### **3.1 Arbeitsdefinition Wissensmanagement**

In der Literatur existieren diverse Definitionen zu Wissensmanagement. Für die praktische Arbeit im Unternehmen sind diese meist nicht hinreichend, da sie den wirtschaftlichen Nutzen für das Unternehmen zu wenig berücksichtigen. Seitens des Kernteams Wissensmanagement T-Nova Berkom wurde deshalb nachfolgende Arbeitsdefinition fixiert:

Wissensmanagement ist die Gesamtheit aller Strategien und Maßnahmen zur Schaffung einer "intelligenten" bzw. "wissensbasierten" Unternehmung.

Konkret geht es darum, durch die intensive und zielgerichtete Nutzung aller im Unternehmen vorhandenen Ressourcen solche Produkte und Dienstleistungen anzubieten, welche qualitativ hochwertig, von Kunden benötigt, in der geforderten Lieferfrist herstellbar und den Wettbewerbern überlegen, zumindest aber ebenbürtig sind. Durch Nutzung von Wissensmanagement soll ein höherer Mehrwert erreicht werden, der um mindestens 10% über dem Stand ohne systematisches Wissensmanagement liegt.

#### **3.2 Modell für Wissensmanagement**

Es gibt einige Standardwerke zu den Grundlagen von Wissensmanagement. Die Unterscheidung zwischen implizitem und explizitem Wissen geht bereits auf Michael Polany (Personal Knowledge 1958) zurück. In [2] wird die Transformation zwischen diesen beiden Wissensarten beschrieben. Zusätzlich werden die Wissensarten individuelles und organisatorisches Wissen betrachtet. Diese Elemente bilden die theoretischen Grundlagen für Wissensmanagement und lernende Organisationen.

Wird in die bekannte Transformation zwischen implizitem und explizitem Wissen um die Dimension der Wissensebenen - vom individuellen über mehrere Ebenen des organisatorischen Wissens - ergänzt, so erhält man folgende Darstellung:



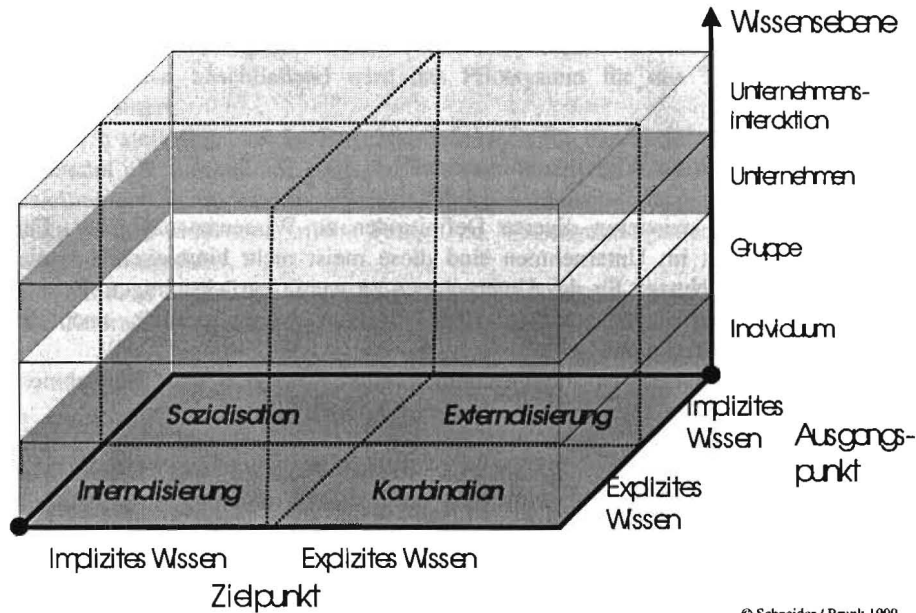


Fig. 1. Wissenstransformation unter Berücksichtigung der Wissensebenen

***Wissensmanagement ist nur dann in einem Unternehmen wirklich vollständig umgesetzt, wenn alle Bereiche der Wissenstransformation auf und zwischen allen Wissensebenen berücksichtigt werden.***

Viele der heutigen Ansätze betonen den Bereich Externalisierung. Dazu zählt die Dokumentation impliziten Wissens und dessen Bereitstellung über gruppen- bzw. firmenweite Netze. Hinzu kommt in der Regel ein Expertenverzeichnis, das über recherchierbare Mitarbeiterprofile zur Verfügung gestellt wird. Dies ist ein notwendiger Schritt, aber nicht hinreichend, um den Wissenstransfer im Unternehmen in dem Maß in Gang zu setzen, wie es für heutige Unternehmen erforderlich ist.

Als Grundlage für die Betrachtung der notwendigen Wissensmanagementprozesse eignet sich das Modell von Probst, Raub, Romhardt [3]. Darauf wird in Kapitel 7 Bezug genommen.

#### 4. Analyse und Erweiterung eines kritischen Geschäftsprozesses

Entsprechend dem Unternehmensziel von T-Nova Berkom besteht das Hauptaufgabenfeld darin, für die Deutsche Telekom AG innovative Softwarelösungen für die Bereiche Sprache, Computertelefonie, Infrastrukturdienste, Managementkomponenten, Agenten und E-Business etc. zu konzeptionieren und zu entwickeln. Diese Aufgabe verteilt sich am Standort Berlin auf ca. 400 Mitarbeiter, wobei innerhalb eines Jahres 350 Projekte verschiedenster Größenordnung durchgeführt werden. Bis 1998 wurde über die Querschnittsabteilung Auftragsmanagement

lediglich eine zentrale Speicherung der Projekte im kaufmännischen Sinne geführt. Eine Erfahrungs- und Ergebnisdatenbank zu den laufenden und durchgeführten Projekten, auf welche alle Projektleiter und –mitarbeiter Zugriff haben, war nicht vorhanden. Informationen zu verfolgten Wegen, eingesetzten Technologien, Fehlern, Erfolgen, wiederverwendbaren Bausteinen, Tools etc. waren nur innerhalb individueller informeller Netzwerke zu erhalten. Ein Organisationsgedächtnis bezogen auf den Kernprozess war damit nur rudimentär vorhanden. Es fehlte die Organisation der Informationsflüsse aus dem Geschäftsprozess in das Organisationsgedächtnis und umgekehrt aus dem Organisationsgedächtnis in den Geschäftsprozess.

Dies veranschaulicht der bis dahin gelebte Ist-Prozess “Informationsmanagement für die Entwicklung innovativer Softwarelösungen”. Neben dem Prozess werden auch die unterstützenden bzw. betroffenen Datenquellen dargestellt.

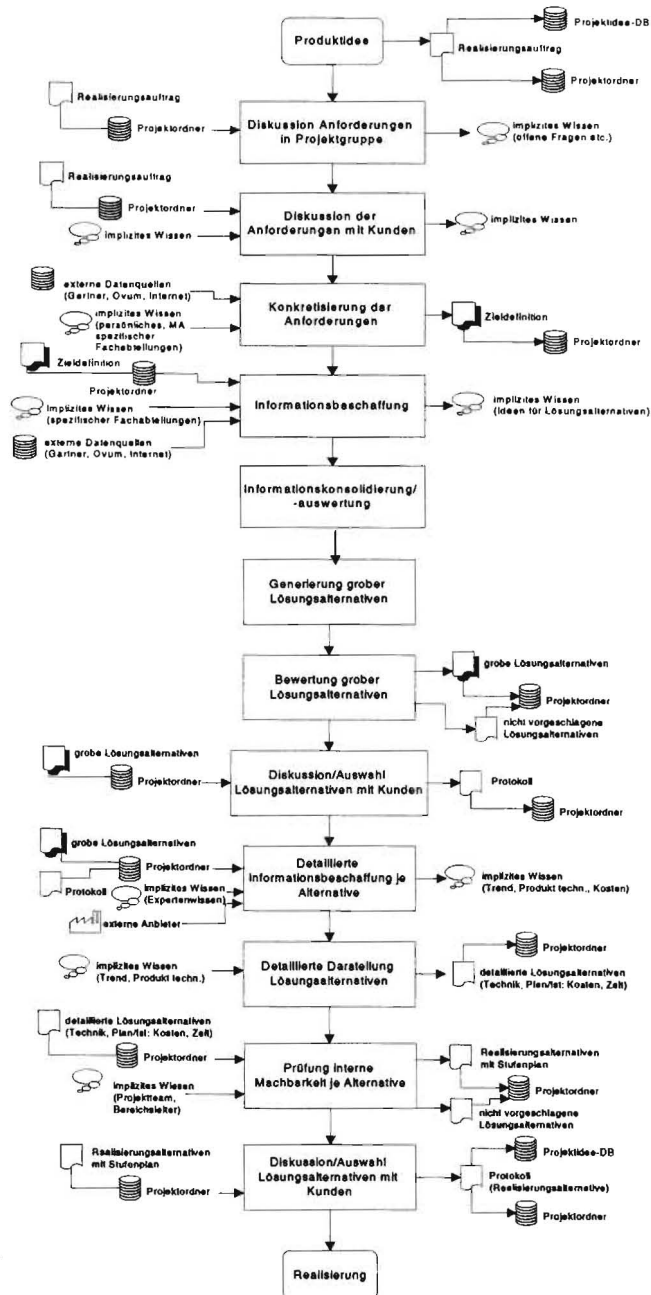


Fig. 2. Istprozess "Informationsmanagement für die Entwicklung innovativer Softwarelösungen"

Der gelebte Ist-Prozess spiegelte ein gewachsenes Erfahrungswissen wider. Aus diesem Grunde verfolgten wir den Ansatz, die vorhandenen Prozesse anzupassen und zu erweitern. Dazu wurde ein interdisziplinäres Projektteam gebildet, welches die grundlegenden Voraussetzungen für die Gestaltung eines wissensorientierten Prozesses legen und diesen dann im Geschäftsprozess verankern sollte.

Der bestehende Prozess wurde in Teilprozesse zerlegt, In- und Outputs verzeichnet, Schnittstellen und Dopplungen analysiert und bereinigt. Dann wurde der bestehende Prozess neu "gezeichnet" und um die prozessübergreifenden Komponenten Lessons Learned und Risikomanagement erweitert, die bis dato nicht systematisch eingebunden waren.

Der o.g. Prozess gliedert sich nunmehr in drei Phasen:

Phase 1: Konkretisierung der Anforderungen

Phase 2: Grobe Lösungsalternativen

Phase 3: Detaillierte Lösungsalternativen

Jede Phase gliedert sich in weitere Teilprozesse, die bis zu einzelnen Aktivitäten detailliert dargestellt sind. Zur Veranschaulichung dient hier Phase 3.

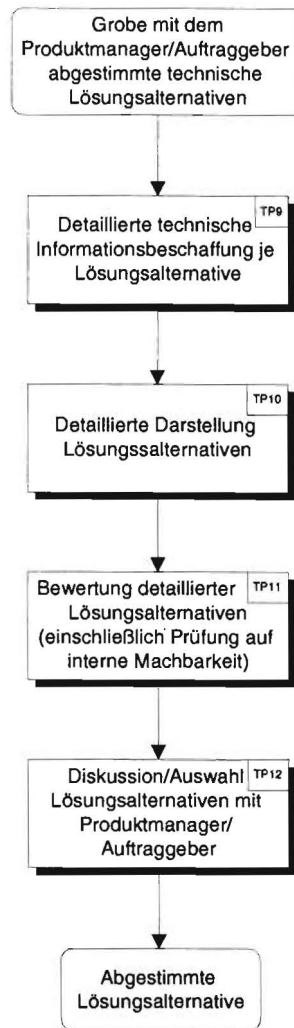


Fig. 3. Phase 3 - Detaillierte Lösungsalternativen

Die weitere Unterteilung in Teilprozesse ist im folgenden exemplarisch dargestellt.

Phase 3/TP9 - Detaillierte technische Informationsbeschaffung je Lösungsalternative

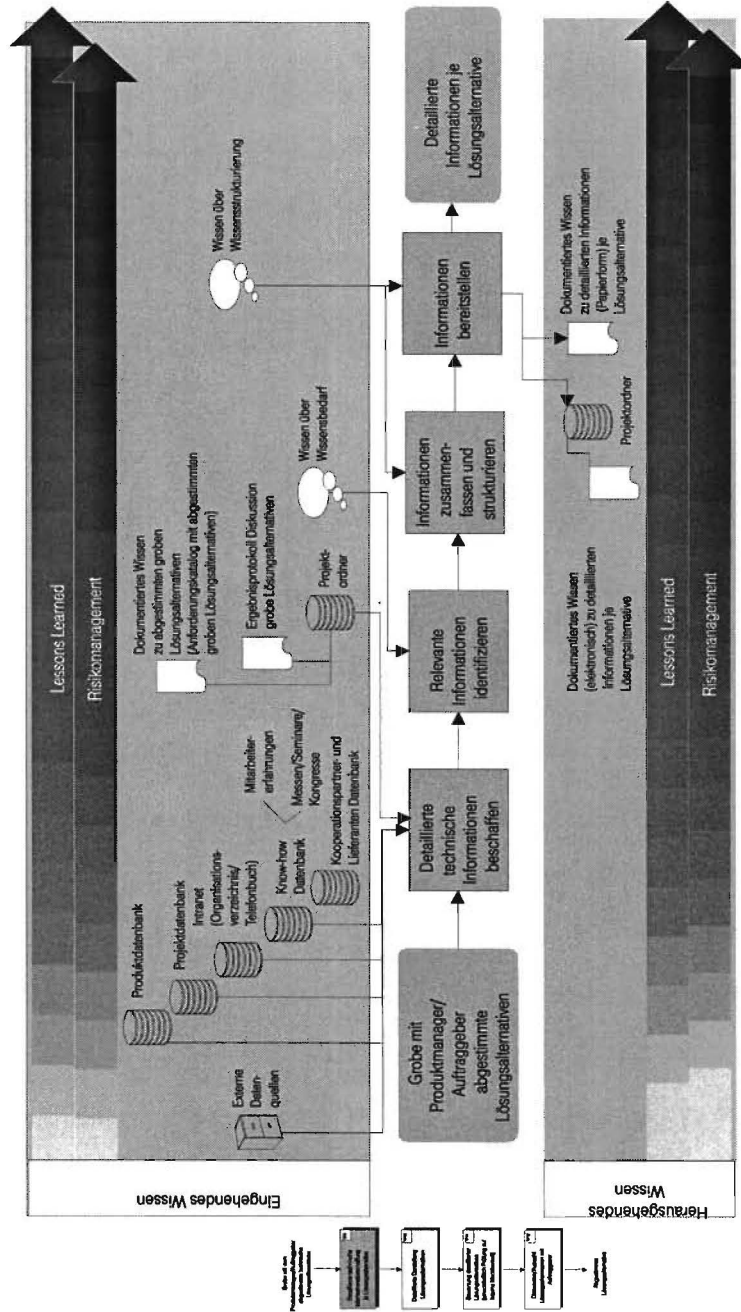


Fig. 4. Teilprozess -Detaillierte technische Informationsbeschaffung je Lösungsalternative

Phase 3/TP10 - Detaillierte Darstellung der Lösungsalternativen

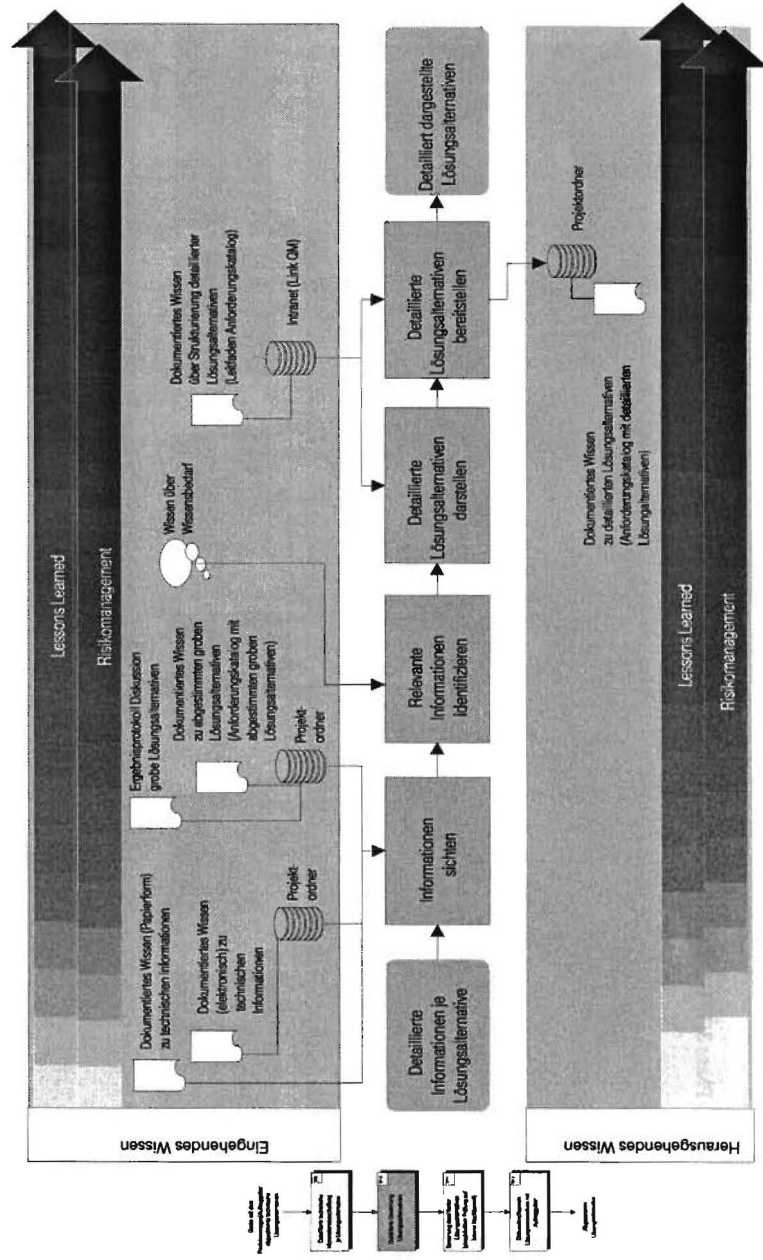


Fig. 5. Teilprozess - Detaillierte Darstellung der Lösungsalternativen

Phase 3/TP11 - Bewertung detaillierter Lösungsalternativen

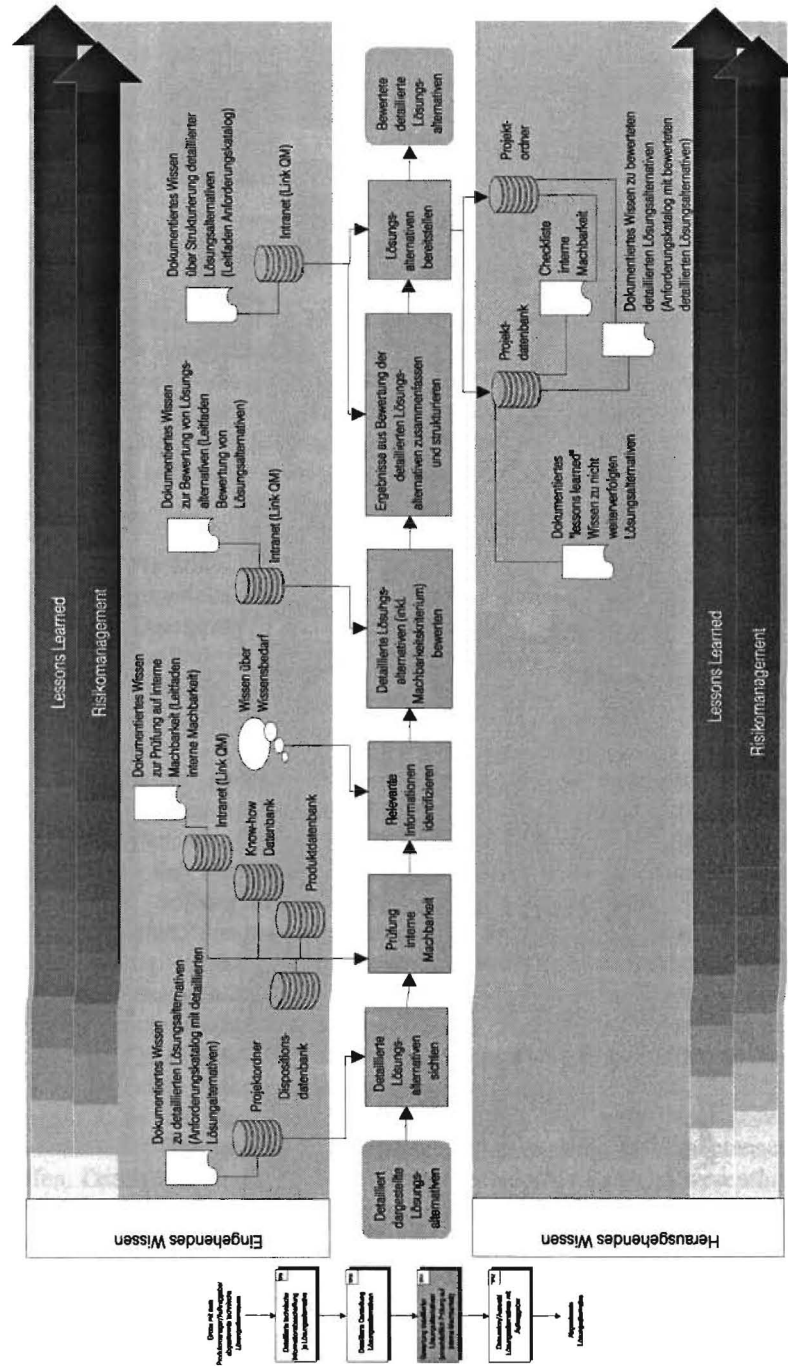


Fig. 6. Teilprozess -Bewertung detaillierter Lösungsalternativen



Phase 3/TP12 - Diskussion/Auswahl detaillierten Lösungsalternative mit Produktmanager/Auftraggeber

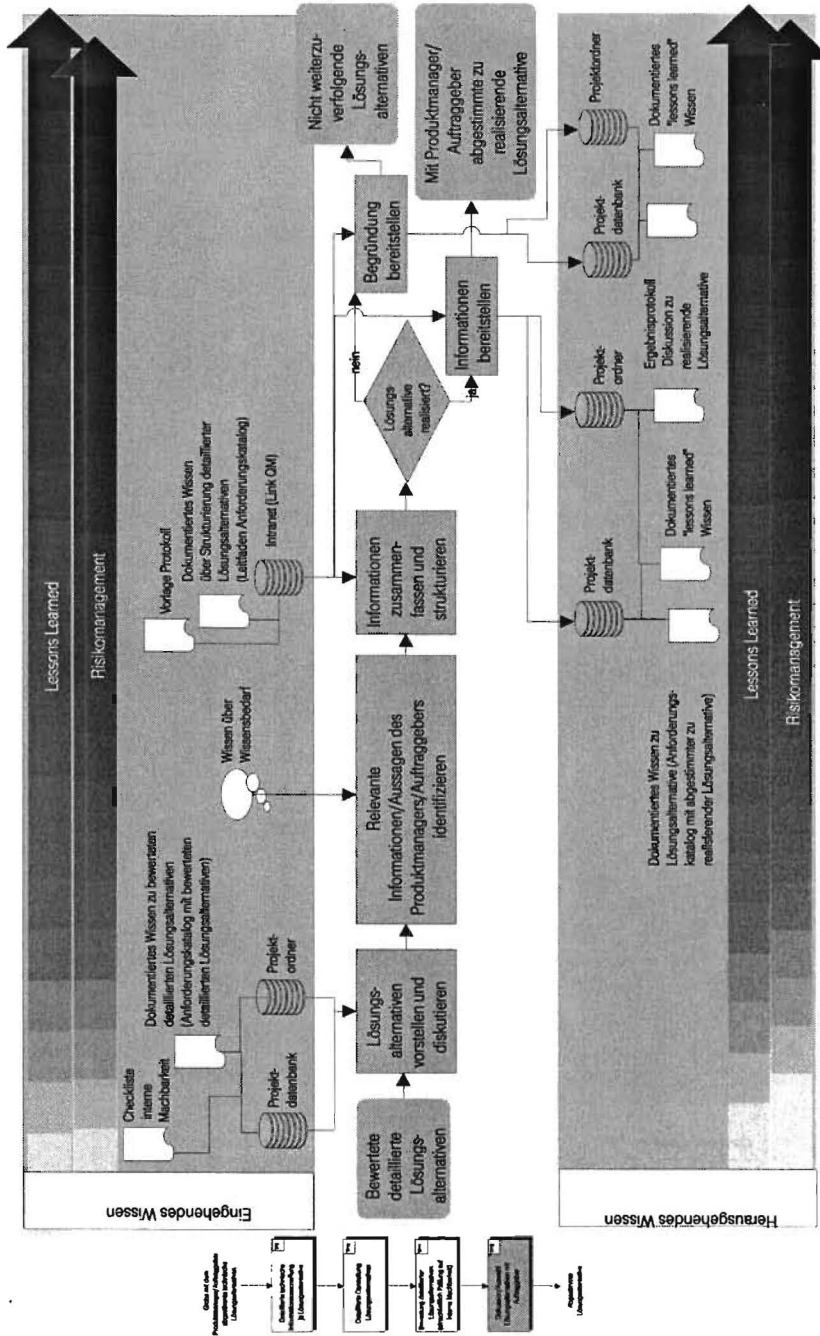


Fig. 7. Teilprozess - Diskussion/Auswahl detaillierter Lösungsalternativen mit Produktmanager

Eine Erkenntnis aus der Neugestaltung dieses Prozesses, die sich im Laufe der Arbeit am Pilotsystem für das Themenfeld IP gefestigt hat, war die Notwendigkeit, Qualitätsmanagement und Wissensmanagement eng zu verzahnen. Eine Ausführung dazu erfolgt unter Kap. 6.2.

## **5. Pilotsystem für das Themenfeld IP**

Das Pilotsystem für das Themenfeld IP hatte die Zielstellung, aus dem vorhandenen Material heraus einen ersten Ansatz für ein Organisationsgedächtnis zu schaffen. Anders ausgedrückt, sollte die "Schrankware" verfügbar gemacht werden, die in diesem Fall aus digital verfügbarem Material bestand, das auf diversen Rechnern in verschiedenen organisierten Verzeichnissen gespeichert war.

Dies bedeutet einen bottom-up Ansatz, der aus den Phasen

1. Materialsammlung,
2. Klassifikation des Materials,
3. Ableitung des Datenmodells,
4. Systemanpassung (Datenbanken und Nutzeroberfläche),
5. Übernahme der Daten und
6. Bereitstellung Pilotsystem

besteht.

Dieser Ansatz ist in gewissem Sinne konträr zu dem Ansatz über die Geschäftsprozesse. Während aus den Geschäftsprozessen der Wissensfluss und die Inhalte abgeleitet wurden, wurde hier bewußt Wert darauf gelegt, "aus dem Leben zu greifen" und die tatsächlich vorhandenen Inhalte eines Themenfeldes zu organisieren.

Die Auswahl des Softwaretools verzögerte sich, da wir nicht einfach ein verfügbares Tool kaufen, sondern über eine langfristige Partnerschaft zu einem geeigneten Toolanbieter individuelle Anpassungsentwicklungen sicherstellen wollten. Aus dieser Situation heraus entschloß sich das Kernteam zu einer Kooperation mit der TU Berlin für die Implementierung des ersten Pilotsystems. Zum Einsatz kam das System "Knowledge Café" Release März 2000. Das System basiert auf Lotus Notes, wobei der Nutzer zwischen Weboberfläche und NotesClient wählen kann.

Um die erste Phase der Materialsammlung so einfach wie möglich zu gestalten wurde auf einen im Unternehmen bereits verfügbaren Web-Dokumentenserver zurückgegriffen. Damit war die Hemmschwelle auf technischer Seite im wesentlichen genommen. Die deutliche Unterstützung des Leiters des Themenfeldes erwies sich für die grundsätzliche Motivation als sehr hilfreich, da teilweise erhebliche Bedenken gegen eine nicht mehr kontrollierbare Veröffentlichung bzw. Weiterverwendung von Arbeitsergebnissen bestanden.

Eine erste Durchsicht des Materials zeigte eine große Typenvielfalt an bereits explizit gemachten Wissen. Dieses wurde klassifiziert und daraus ein Datenmodell für den Prototypen abgeleitet.

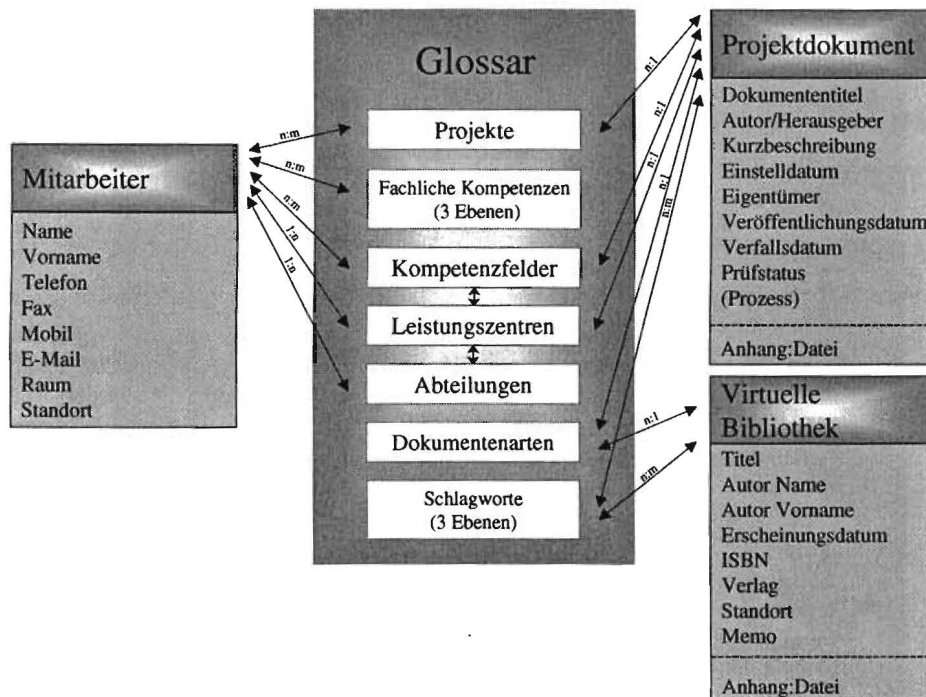


Fig. 8. Datenmodell für das Pilotsystem

Wie nicht anders erwartet, zeigte sich bereits bei der Modellierung, dass die Klassifikation des Materials und insbesondere die Vorgabe der Klassifikationsmerkmale, wie beispielsweise die zugelassenen Stichworte einen erheblichen inhaltlichen Aufwand bedeuten. Exemplarisch sei hier die Erfassungsmaske für Projektdokumente dargestellt (s. Fig. 9. Screenshot der Erfassungsmaske für Dokumente).

Das Pilotsystem bildet derzeit die Basis für eine vergleichende Toolevaluation. Auf Basis dieser Ergebnisse wird das weitere Vorgehen abgestimmt bzw. ein Systemwechsel vollzogen.

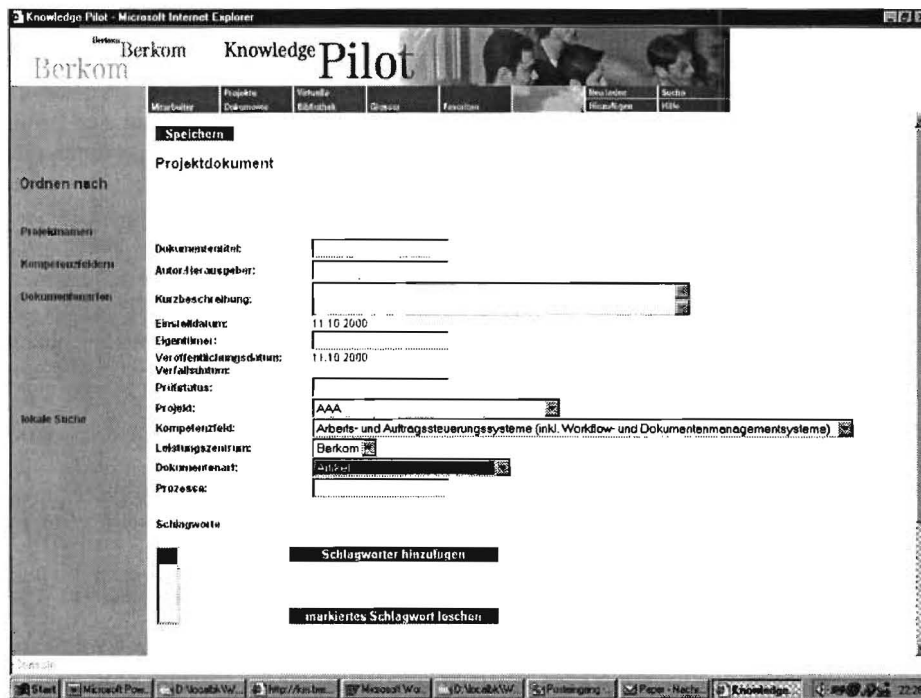


Fig. 10. Screenshot der Erfassungsmaske für Dokumente

## 6. Projektübergreifende Ergebnisse

Basierend auf den Erfahrungen aus den Pilotprojekten und grundlegenden Arbeiten an einem Vorgehensmodell [4] zur Einführung von Wissensmanagement resultiert eine erste Methodik für die Durchführung von Wissensmanagementprojekten. Ausgewählte Punkte werden hier im folgenden dargestellt. Es bleiben noch eine Reihe von Anforderungen offen, für die bislang auch in der Literatur zu Wissensmanagement noch keine hinreichenden Vorschläge zu finden sind.

Hier wird die Projektstruktur dargestellt, wie sie sich für die Einführung von Wissensmanagement als pragmatisch erwiesen hat. Ferner gehen wir auf die Verzahnung von Wissensmanagement und Qualitätsmanagement ein.

### 6.1 Projektstruktur für die Einführung von Wissensmanagement

Ausgangspunkt für Wissensmanagementprojekte ist die Erkenntnis, dass das im Unternehmen vorhandene Know-how nur unzureichend oder gar nicht verfügbar gemacht wird und damit in den entscheidenden Leistungsprozessen nicht nutzbar/wiederverwendbar ist. Andererseits stellt die fehlende Motivation, Wissen zu

dokumentieren und Wissen anderer zu nutzen, einen der Hauptgründe für den fehlenden Erfolg von Wissensmanagementprojekten dar.

Dies macht deutlich, dass die Einführung von Wissensmanagement eine besondere Herausforderung darstellt. Einerseits sind entlang der wissensorientierten Prozesse die Wissensbedarfe zu identifizieren und zu organisieren, andererseits hängt der Erfolg auch von einem Kulturwandel im Unternehmen ab. Beiden Bereichen muss durch eine geeignete Projektstruktur Rechnung getragen werden. Eingebettet in einen grundlegenden Projektrahmen finden sich zwei verschiedene Projekttypen:

1. Ausgehend von den Zielen, die mit der Einführung von Wissensmanagement verfolgt werden, sind die erfolgskritischen wissensorientierten Prozesse zu identifizieren. Daraus ergeben sich ein oder mehrere Wissensmanagementprojekte, die entlang der Prozesse eine Optimierung insbesondere des Wissensflusses zum Ziel haben.
2. Für die Einführung von Wissensmanagement muss die Führungsebene eines Unternehmens darüber hinaus bereit sein, die Punkte
  - Unternehmenskommunikation,
  - Unternehmenskultur,
  - Personal,
  - Wissensmanagement-Organisation und -Prozesse,
  - Qualitätsmanagement,
  - Kontinuierliche Verbesserung,

parallel dazu anzugehen. Diese Themen werden in einem Change Management Projekt zusammengefasst, das in permanenter Rückkopplung zu den spezifischen Wissensmanagementprojekten steht und die grundsätzlichen Voraussetzungen für den Erfolg einer Wissensmanagementeinführung schafft.

Diese Projektstruktur veranschaulicht die folgende Abbildung "Fig. 11. Projektstruktur für die Einführung von Wissensmanagement".

Nicht alle hier aufgeführten Themen müssen notwendigerweise Gegenstand des Change Management Projektteils sein. Im Rahmen der Projektvorbereitung und des zur Verfügung stehenden Budgets ist hier entsprechend eine Auswahl zu treffen.

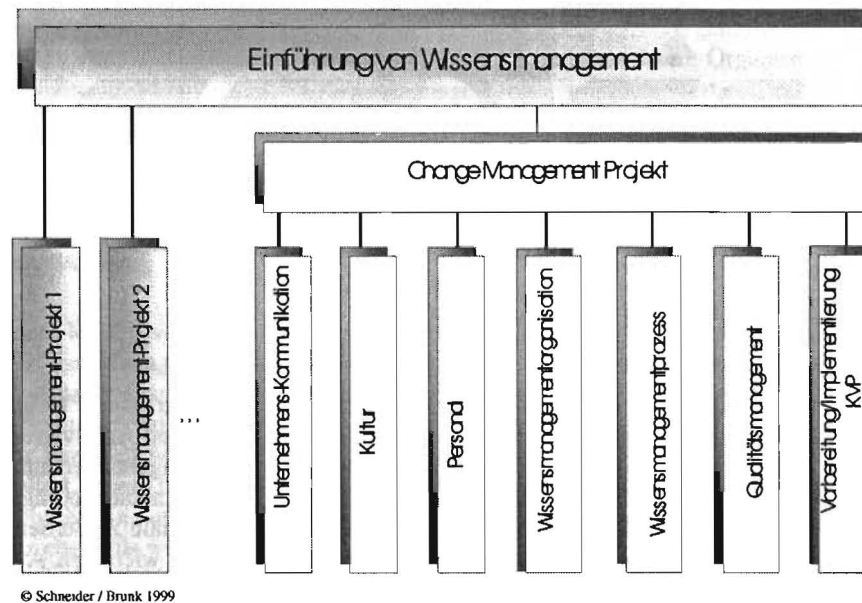


Fig. 12. Projektstruktur für die Einführung von Wissensmanagement

## 6.2 Verzahnung von Wissensmanagement und Qualitätsmanagement

Im Kontext des alltäglichen Geschäfts werden bereits die Anforderungen des Qualitätsmanagements als "Overhead" empfunden. Spezifikationen, Dokumentation, Projektprotokolle, Reviews, Projektabschlussberichte etc. sind als wichtig anerkannt, werden aber von technisch orientierten Mitarbeitern als notwendige Pflicht empfunden.

Wissensmanagement lebt aber unter anderem davon, dieses explizite Wissen zu erzeugen und für andere bereitzustellen. Nach unserer Erfahrung ist die Akzeptanz für weitere Dokumentationen / Berichte, die dem Wissensmanagement dienen sollen, sehr gering. Dieses Problem kann unseres Erachtens dadurch gelöst werden, dass Wissensmanagement und Qualitätsmanagement eng miteinander verknüpft werden. Im Kontext des Projektgeschäfts bedeutet dies, den Prozess der Leistungserbringung mit seinen Teilprozessen und Varianten sowie den dort vorgeschriebenen Dokumenten so anzureichern, dass die Wissensmanagementanteile zum integralen Bestandteil des Qualitätsmanagements werden.

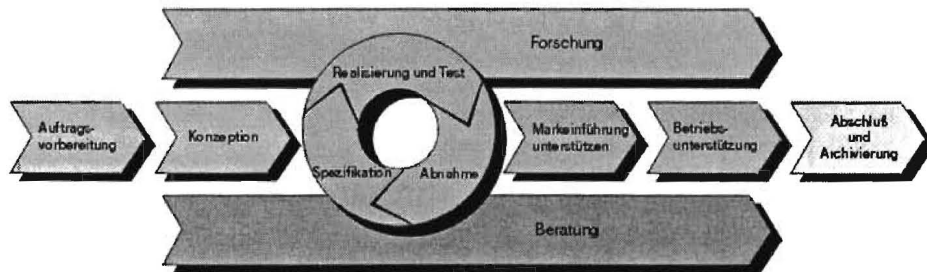


Fig. 13. Geschäftsprozess Leistungserbringung

Beispiel:

Der Geschäftsprozess der Leistungserbringung beginnt mit dem Teilprozess Auftragsvorbereitung und endet mit dem Teilprozess Abschluss und Archivierung. Im Zuge der Auftragsvorbereitung wird unter anderem ein Angebot erstellt, das wesentliche Angaben zu einem Projekt, wie Kurzbeschreibung, Rahmenbedingungen, Arbeitspakete, Projektorganisation (Kunde, Projektleiter etc.) enthält. Außerdem wird das Projekt im SAP-System angelegt. An dieser Stelle sind alle wichtigen Angaben für ein Projekt vorhanden und abgestimmt. Es liegt nahe, aus diesem Teilprozess heraus, welcher mit der Beauftragung und internen Freigabe des Projektes endet, weitgehend automatisiert die Informationen in das Organisationsgedächtnis zu übernehmen.

Der Teilprozess Abschluss und Archivierung enthält als Prozessziel bereits die Know-how Sicherung. Im Projektabschlussbericht sind unter anderem die Kapitel:

- 6. Ergebnisse
  - 6.1 Soll-Ist Vergleich
- 7. Projekterfahrungen
  - 7.1 Positive Erfahrungen
  - 7.2 Negative Erfahrungen
  - 7.3 Erfahrungen zum Projektergebnis
  - 7.4 Erfahrungen mit dem Kunden
  - 7.5 Schlussfolgerungen
  - 7.6 Empfehlungen

vorgesehen. Allerdings geht dieser Projektabschlussbericht an den Kunden, so dass eine interne Version von Lessons Learned als Ergänzung notwendig ist. In diesem Kontext ist die Ergänzung des Organisationsgedächtnisses als "Nebenprodukt" einzubinden. Der letztliche Abschluss eines Projektes durch das Auftragsmanagement und die Entlastung des Projektleiters darf erst danach erfolgen.

Der wesentliche Effekt an der beschriebenen engen Verzahnung von Qualitätsmanagement und Wissensmanagement ist zu vermeiden, dass die produktive Projektarbeit explizit mit weiterem Overhead für Wissensmanagement belastet wird, der zudem gegebenenfalls als Doppelarbeit empfunden wird. Ein Projektabschlussbericht im Sinne des Qualitätsmanagements und Lessons Learned im Sinne von

Wissensmanagement sind hierfür ein typisches Beispiel. Diese Vorgehensweise setzt allerdings voraus, dass entsprechende Querschnittsprozesse und eine Organisation der Querschnittsaufgaben für Wissensmanagement implementiert sind. Die Anforderungen zu diesem Punkt sind Gegenstand des folgenden Kapitels.

## **7. Offene Anforderungen an Wissensmanagementprozesse und -organisation**

Aus dem Modell von Probst, Raub und Romhardt [3] lassen sich zwar die Aufgaben, die für das Management von Wissen erforderlich sind, sowie Top-down auch ein Wissensmanagementprozess ableiten, dieser bleibt jedoch noch sehr abstrakt und ohne Bezug zu den im Unternehmen vorhandenen Geschäftsprozessen.

Wir beziehen wir uns auf das Beispiel im Kapitel 6.2. Hier wird explizit als Ziel formuliert, einen Teil der Wissensmanagementaufgaben in den normalen Prozess der Leistungserbringung einzubetten. Der Soll-Prozesses in Kapitel 4 spiegelt diesen Ansatz ebenfalls wider.

Das bedeutet, dass ein Teil der Aufgaben des Wissensmanagements im laufenden Geschäftsprozess abgedeckt wird. Es verbleiben Aufgaben, die als Querschnittsfunktionen mit Hilfe eines Kernprozesses "Wissensmanagement" und einer dazugehörigen Querschnittsorganisation zu implementieren sind. Dies hinreichend zu beschreiben erweist sich als nicht trivial. Dies unterstreicht eine Betrachtung der Lösungen, wie sie in anderen Firmen im Zuge von Wissensmanagementprojekten gefunden wurden:

In den bekannten Beispielen der Unternehmensberatungen (u.a. KPMG, Schitag) handelt es sich in der Regel um Organisationsgedächtnisse, welche ein Experten- und Projektverzeichnis beinhalten und überregional recherchierbar machen. Hier reduziert sich der Prozess auf ein klassisches Informationsmanagement. Auch in anderen praktischen Projekten (vgl. [1]) ist die Frage der Wissensmanagementprozesse und der Wissensmanagementorganisation noch nicht zufriedenstellend gelöst. Die uns bekannten Lösungen orientieren sich am praktisch Möglichen und Durchsetzbaren und differieren sowohl von den sich praktisch einspielenden Prozessen als auch von der Organisation her deutlich.

Offensichtlich ist die Lücke zwischen den in der Theorie aufgesetzten Grundsatzmodellen und den praktischen Erfordernissen noch zu groß. Hier liegt unseres Erachtens noch ein erhebliches Potenzial für die weitere Forschung im Bereich Wissensmanagement.

## **8. Allgemeine Erfahrungen**

An dieser Stelle seien einige Erfahrungen aus dem Pilotprojekt aufgeführt, die aus unserer Sicht auch für andere Unternehmen von Bedeutung sein können.

Wir haben innerhalb des Pilot-Themenfeldes keine grundsätzlichen Schwierigkeiten gehabt, Wissensmanagement grundsätzlich zu argumentieren. Die erheblichen und zum Teil gebliebenen Einwände beziehen sich auf das Außenumfeld:



- Wer verwendet meine Ergebnisse wie weiter?
- Wie kann ich den Zugriff auf meine Arbeitsergebnisse kontrollieren?
- Wie kann ein Mißbrauch ausgeschlossen werden?
- usw.

Dies ist umso ausgeprägter, je mehr ein Thema auch von anderen Unternehmensteilen bearbeitet wird und man sozusagen in Konkurrenz steht.

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass Unternehmen mit wirtschaftlichen Schwierigkeiten oder anderweitig initiierten Veränderungen (z.B. Neuorganisation) in großem Umfang sich nicht für die parallele Einführung von Wissensmanagement eignen.

Die Akzeptanz eines bestimmten Tools für Wissensmanagement war in unserem technischen Umfeld über die Praxis erreichbar. Anhand des vorliegenden Systems ließ sich trefflich über notwendige Funktionalitäten und zusätzliche Wünsche der Projektleiter und -mitarbeiter diskutieren. Es bleibt die Frage der Integration mit vorhandenen bzw. sinnvollen Tools wie Dokumentenserver, Intranet, Dokumentenmanagement, Workflowtools und vorhandenen "Altlasten". Dies bleibt auch weiterhin eine entscheidende Herausforderung.

In anderen Firmen wird Wissensmanagement stark am Personalmanagement und der Personalentwicklung aufgehängt. Die Zielsetzung und die daraus resultierenden Projekte und Maßnahmen sind unserer Erfahrung nach völlig andere als die hier dargestellten. Damit soll explizit auf Bandbreite der Projekte und ihrer Inhalte hingewiesen werden, die unter dem Begriff "Wissensmanagement" derzeit in vieler Munde sind.

## Referenzen

1. CC BKM: Competence Center Business Knowledge Management.  
Institut für Wirtschaftsinformatik der Universität St. Gallen 1999/2000
2. Nonaka, Ikujiro; Takeuchi, Hirotaka: Die Organisation des Wissens.  
Campus Verlag, Frankfurt am Main, New York, 1997
3. Probst, Gilbert; Raub, Steffen; Romhardt, Kai: Wissen managen, Wie Unternehmen ihre wertvollste Resource optimal nutzen.  
3. Auflage, Gabler Verlag, Wiesbaden 1999
4. Schneider, Heiko Armin; Dr. Brunk, Marlis: Vorgehensmodell KM  
Interner Bericht, 1999
5. Willke, Helmut: Systemisches Wissensmanagement.  
Lucius & Lucius Verlagsgesellschaft, Stuttgart 1998

# Integrating Business Process Descriptions and Lessons Learned with an Experience Factory

Björn Decker, Klaus-Dieter Althoff, Markus Nick, Carsten Tautz

Fraunhofer Institute for Experimental Software Engineering, Sauerwiesen 6,  
67661 Kaiserslautern, Germany  
{decker|althoff|nick|tautz}@iese.fhg.de

**Abstract:** Business Processes and Lessons Learned are valuable experiences of an organization. By integrating them, synergies can be leveraged. This integration was practically evaluated in the Corporate Information Network (COIN) initiative of Fraunhofer IESE, a project that officially started in January 2000. COIN combines "learning from project experience" with "reuse of Business Process knowledge". The integration of top-down Business Process descriptions with bottom-up elicited Lessons Learned resulted in multiple benefits, including improvement of process descriptions through experience, explication of context information for Lessons Learned, and development of a flexible technical infrastructure supporting both approaches.

## Introduction

Business Process descriptions and Lessons Learned can be regarded as the experience of an organization. For example, the process descriptions for executing projects of a software organization are based on the experience about good practices applied in the past. However, both kinds of experiences play a distinct role in the knowledge available within an organization: *Business Process descriptions* coordinate the activities of the organization's members, thus presenting a top-level view of these activities and defining interfaces to the organizational environment. Lessons Learned describe the experiences gained when these activities are performed, thus capturing a bottom-up, fine-grained knowledge close to practice. Therefore, the integration of both is likely to reveal synergies [SS99].

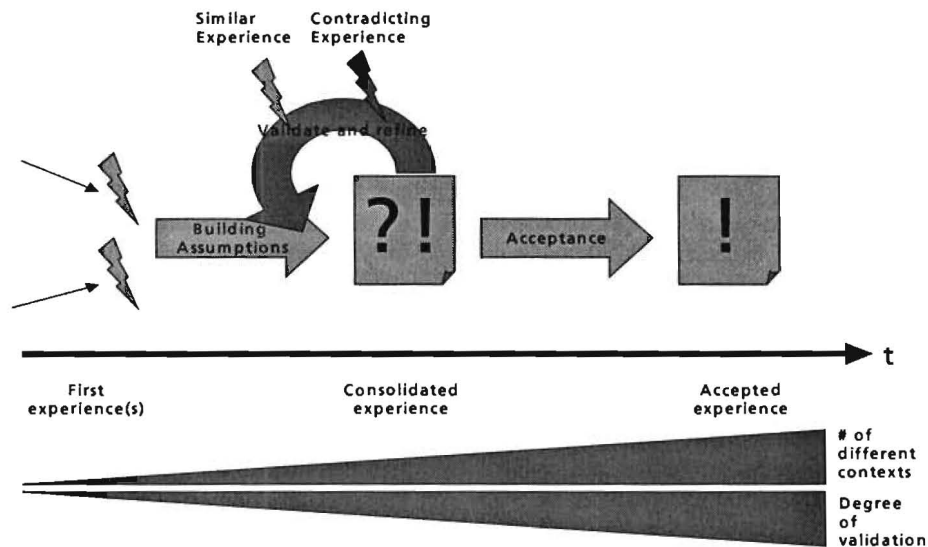
Such integration was practically evaluated in the Corporate Information Network (COIN) initiative of the Fraunhofer Institute for Experimental Software Engineering (IESE), a project that officially started in January 2000. COIN combines "learning from project experience" with "reuse of Business Process knowledge". The integration of top-down Business Process descriptions with bottom-up elicited Lessons Learned resulted in multiple benefits, including improvement of process descriptions through experience, explication of context information for Lessons Learned, and development of a flexible technical infrastructure supporting both approaches. In addition, COIN served as a means to build up concepts, methods, and tools to support the continuous operation of such top-down and bottom-up knowledge management activities, including validating, refining, and adapting IESE's methodology for building and running an organizational unit responsible for these knowledge management activities.

The paper is structured as follows: In the following section, the theoretical foundations on experiences with special regards to process descriptions and Lessons Learned are presented.

Then, the Corporate Information Network (COIN) initiative - in which this integration is being practically evaluated - is presented in an overview. The following two sections describe the Lessons Learned and the process description part of COIN. The paper ends with a conclusion regarding the synergies of integrating Business Processes and Lessons Learned and an outlook to future work in COIN.

## Managing Business Processes and Lessons Learned as Experiences

In non-repetitive, project-based businesses like the software business, experience such as process descriptions and Lessons Learned has to be applied regarding context and validity [BCR94] [AB+99]: The *context* of an experience is anything that is related to it. For instance, in the software business, projects are done under different preconditions (e.g., planned effort, customer, domain). Hence, the experiences from different projects are gained in different contexts. Additionally, two types of contexts can be distinguished: The context in which the experience was gained (root context) and the context in which the experience is applicable (application context). *Validity* means how a certain experience was confirmed in the same or in similar contexts compared to the current one, i.e., the degree of validation. The number of occurrences of the experience determines the degree of probability that the experience can be applied to the current context.



**Fig. 1.** Experience Life Cycle

Validity and context are interrelated. The higher the validity and number of contexts, the more consolidated a certain experience is. This gradual consolidation of experiences in dependence of context and validity is described in the Experience Life Cycle [ABT98] depicted in Figure 1. During *initial consolidation*, singular experiences are combined to an

assumption. Because this assumption is built upon these initial experiences, it can be seen as an experience, too. During the *refinement phase*, these consolidated experiences are subject to further refinement and validation, based upon the subsequent experiences. Finally, given a high validity and number of contexts, the refined experiences are *accepted* and used organization wide.

Lessons Learned can be found across the whole Experience Life Cycle, since they may be experiences that were observed once, or that were observed many times in different project contexts. Process descriptions can be seen as consolidated experience to be applied without a certain project context and are thus located at the end of the Experience Life Cycle.

If both process descriptions and Lessons Learned are available jointly in an organization, mutual benefits occur:

- *For a given Business Process with a description, more Lessons Learned will be available than for Business Processes without descriptions:* When several instances of Business Processes are executed according to a Business Process description, the execution of these instances will be more similar than execution without such a description. Since the Business Process in which a Lesson Learned was gained is part of the root context, the root context as a whole is more similar, too. Furthermore, Lessons Learned are also applied in an instance that is performed according to the process description, hence the application context is more strictly defined.

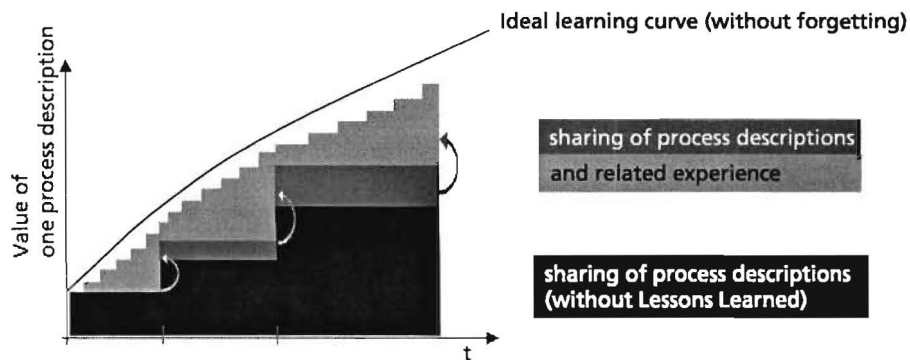


Fig. 2. Continuous Process Improvement by capturing Lessons Learned.

- *Lessons Learned can (a) complement process descriptions with practical experience and (b) be utilized to learn about processes for further improvement of the process.* The advantages are depicted in Figure 2. By *complementing process descriptions* with Lessons Learned, more relevant experience is available at a given point in time. Therefore, the value of the process description for the organization is higher. For the *improvement of process descriptions*, Lessons Learned avoid that experiences are forgotten. When processes are revised, consolidated Lessons Learned can be integrated into the process description.

## **COIN, the Corporate Information Network**

However, elicitation, distribution, and integration of process descriptions and Lessons Learned need an investment of effort. The project teams using the process descriptions and gaining the experiences cannot be expected to invest this effort. Compared to the objectives of the organization, projects have a short-term perspective, focusing on the development goals of the project. Therefore, an organizational sub-structure separated from the projects responsible for knowledge management is crucial. According to [BCR94] [AB99+], this separate organization is called the Experience Factory (EF).

The part of the Experience Factory in which the process descriptions and Lessons Learned are archived, maintained and distributed – possibly together with the other knowledge managed by the Experience Factory - is called the Experience Base (EB).

The initiative for installing and running such an Experience Factory at IESE is called COIN (Corporate Information Network) [Tau00] and was started in January 2000. As an institute for applied software engineering research, knowledge is the main productive factor for the products and services provided to a customer. Management of this knowledge is therefore crucial. Furthermore, IESE's continuing growth increases the need to explicate the Business Processes and Lessons Learned to (a) introduce new members to IESE, (b) to coordinate the increased number of people, and (c) to provide them with the needed information. Additionally, COIN is intended to be used as a real project environment for the development and validation of knowledge maintenance, knowledge evaluation, knowledge analysis, and knowledge generation technologies and methods.

From the technical point of view, the COIN project is about building and operating an Experience Base, where most of the experience located in the EB is accessible via the IESE Intranet. This distribution channel for experience was chosen since (a) compared to a paper-based representation, the knowledge is easier to maintain, to search and to link and (b) it is accepted by all potential users of COIN, i.e., IESE members.

COIN is structured into two sub-projects, each one adding one specific kind of experiences to the EB: COIN-IQ (for IESE quality management system) and COIN-EF (for Experience Factory). *COIN-IQ* covers the elicitation and description of IESE Business Processes on the Intranet. *COIN-EF* deals with (a) capturing and distributing qualitative project experience, that is, Lessons Learned and (b) creating the technical infrastructure for the presentation of Lessons Learned.

### **Capturing and Presenting Lessons Learned: COIN-EF**

Lessons Learned can cover different topics and take on different forms [BT98]. Within COIN-EF, Lessons Learned about project management are captured. One Lesson Learned can take on the form of an Observation, a Problem, Guideline, Pragmatic Solution, or an Improvement Suggestion. The root and application context of these Lessons Learned are modeled by the two concepts "Project" and "IQ Process": "*Project*" is a characterization of the project in which the Lesson Learned was gained (e.g., person month, duration). "*IQ Process*" names the Business Process and thus the project phase in which the Lesson Learned was gained. Therefore, a project worker can specify her current environment as well

as the current situation to search COIN-EF for similar experiences. Figure 3 shows the interrelations between the context and the different types of Lessons Learned.

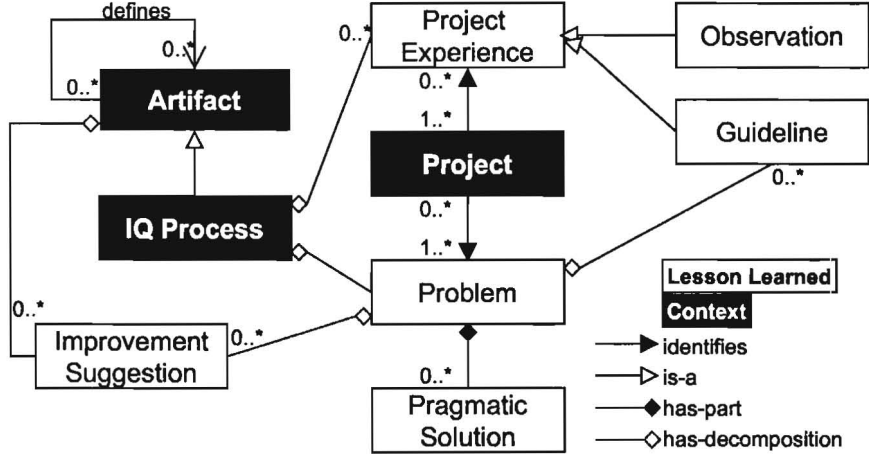


Fig. 3. COIN-EF Ontology according to [Tau00]

*Observations* are facts that are of interest to future projects, often expressing some baseline (e.g., “it took 10% of the total effort to manage the project”) or some positive effect (e.g., “the customer was happy because we provided him with a ready-to-use tutorial”). *Problems* are descriptions of negative situations that occurred during a project (e.g., “the expectations of the customer were not met”). Guidelines, Improvement Suggestions and Pragmatic Solutions relate to one or more problems. *Guidelines* are recommendations on how a particular Business Process should be performed. For example, a guideline could be the following: “Interact with the customer frequently, at least twice a month.” An *Improvement Suggestion* is a proposal to change an artifact to avoid problems that occurred during its usage. *Pragmatic Solutions* are sequences of immediate countermeasures taken by a project team in response to a recognized problem. While a guideline aims at preventing a problem from occurring in the first place, a correction is applied after a problem has already occurred.

These project management Lessons Learned (a) complement process execution differently and (b) are integrated differently into the process descriptions: Observations can be used to build mental models or validate assumptions about project work (e.g., customer preferences). Furthermore, baselines expressed by Observations can be the starting point for developing quantified models, which can then be integrated into the process description. The analysis of Problems attached to a process description can reveal deficiencies in processes. Furthermore, related Problems could be seen as an extended context for the applicability of Guidelines, Problems and Improvement Suggestions. The pairs of Guideline and related Problem can be utilized for experience-based risk management. By judging the severity and probability of problem occurrence in a given project, it can be determined which Guidelines should be applied as proactive measures. Additionally, consolidated Guidelines can be integrated into process descriptions. The corresponding artifacts affected by an Improvement Suggestion can be process descriptions. Together with the effort to change the descriptions,

severity and frequency of the problem guide the decision on whether the Improvement Suggestion is implemented or not. Note that unlike Guidelines, which simply have to be applied to solve the problem, the related problem of an Improvement Suggestion remains unsolved until an Improvement Suggestion is implemented. Finally, available Pragmatic Solutions attached to Problems can be adapted if the problem arises again. If the Pragmatic Solution has been validated, it can be integrated into the process description.

To store and retrieve the various types of Lessons Learned, the technical infrastructure of COIN-EF was developed based on INTERESTS (Intelligent retrieval and storage system; [ABT00][AB+99]). This technical infrastructure was systematically developed using the DISER method (Design and implementation of software engineering repositories [Tau00][TA00]). Part of INTERESTS is a case-based reasoning tool allowing similarity-based, context-sensitive retrieval: CBR-Works from tec:inno [Tec00]. Case-based reasoning has been recognized as a suitable technology for implementing knowledge management applications (e.g., [GT99][GR99]). This was confirmed for COIN-EF: An experiment showed that using COIN-EF was rated as more efficient than asking colleagues. Furthermore, this experiment showed that most users of COIN-EF would combine querying COIN-EF and asking their colleagues [TA+00].

All instances of Lessons Learned and context concepts are modeled as cases. Semantic relationships between cases, for instance the relation of a Lesson Learned to the Business Process part of a context, are represented by references. For example, an observation references the Business Process for which it is relevant and the project in which it was gained (root context). The similarity-based querying facility of INTERESTS/CBR-Works allows finding Lessons Learned that were captured in contexts similar to a context at hand. Thus, potentially applicable Lessons Learned are identified (even if the application context has not been generalized from the root context yet). All Lessons Learned have the name of their originators attached, which enables a user of COIN-EF to ask the experience provider for more detailed information if necessary.

### **Populating the Experience Base**

The Lessons Learned repository must be filled and updated with new Lessons Learned, to build up and maintain the value of the repository [NA00]. Since the elicitation of Lessons Learned cannot be fulfilled automatically due to the complexity of project management, COIN applies the following steps shown in Figure 4 according to [AB+99]:

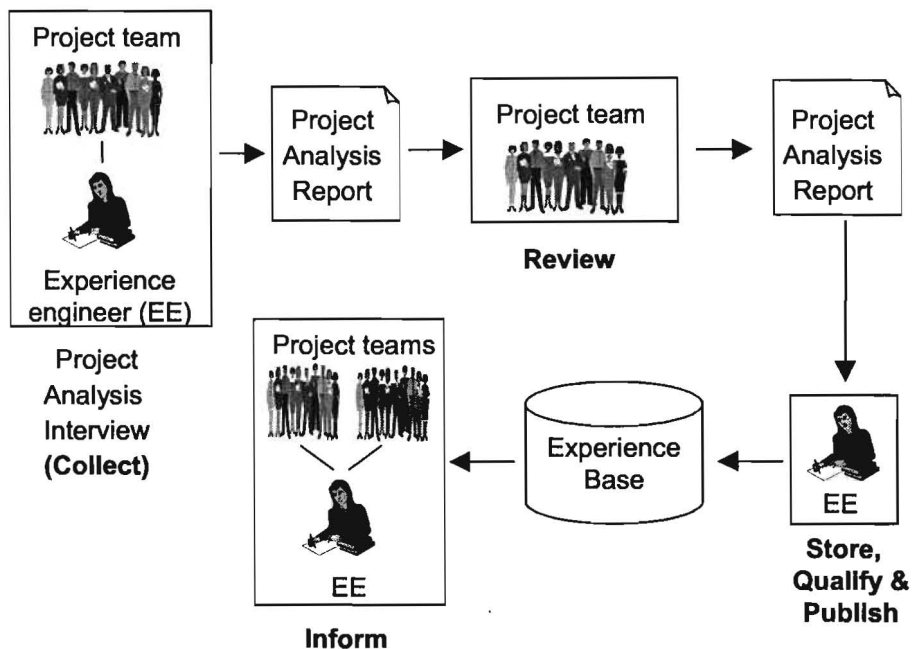


Fig. 4. Process for recording Lessons Learned.

- *Collect*: The initial step in experience collection is done by performing project analysis interviews. Those interviews are either conducted at the end of a project [CDF96] or — in case the project has a duration of more than nine months — periodically every six months. The interview results are documented as project analysis reports (PARs). A PAR contains an updated characterization of the project, things to watch out for in similar projects, things that went well, and things that the interviewed project team would do differently if it had to do the same project again.
- *Review*: To avoid misinterpretations and for granting publication permission for the content, the project team reviews the PAR.
- *Store*: In the next step, the collected experience is stored by copying it into the repository, splitting the experience into reusable parts, and initially characterizing each reusable part. Since COIN utilizes CBR, the PARs are split into individual cases: The project characterization in the case base is updated; the different types of Lessons Learned are extracted from the PARs and entered into the case base.
- *Qualify*: Each Lesson Learned is qualified by analyzing its quality (e.g., its comprehensibility) and checking whether a similar Lesson Learned is already stored in the case base. If a similar Lesson Learned is already stored, the new Lesson Learned may be rejected, be merged with the already stored Lesson Learned — possibly generalizing its context —, or replace the stored Lesson Learned.
- *Publish*: After the new experience has been qualified, it is made available for retrieval, thus enabling the sharing of the new Lesson Learned.



- *Inform*: Finally, everybody who may be interested in the new Lesson Learned (i.e., project teams working on a similar project) is informed. This is currently done as part of the in-between project analysis. The project teams can now access the new Lessons Learned in the experience base.

The Collect and Review step are currently represented in COIN-IQ and referenced from the project execution and project wrap-up process descriptions. The reason for this selection was that the build-up of COIN-IQ concentrated on processes that are of relevance to a large number of IESE members. Collect and Review require the interaction with project teams at IESE, which are the majority of IESE members. The other steps are performed only by the COIN team. However, COIN applies the Project Analysis to itself, thus gaining Lessons Learned that support the description of the other steps in COIN-IQ in the future.

How these and other processes are represented within COIN-IQ is the subject of the following section.

## Bringing Business Processes Descriptions into the Intranet: COIN-IQ

The first question raised when processes are to be described is the general purpose of the process modeling effort. [CKO92] identify five different categories: Facilitate human understanding and communication, support process improvement, support process management, automate process guidance, and automate execution. According to this classification scheme, COIN-IQ fits into the first category of facilitating human understanding and communication: The processes are executed by human agents (i.e., IESE members), based on the process description. To support and enforce process execution beyond this human-based approach (e.g., by workflow-modeling and enactment as in [MH99]) was regarded as non-suitable for the purposes of IESE due to the creative nature of its Business Processes. Furthermore, the experience made with the Electronic Process Guide (EPG) [BV99] showed that web-based process descriptions are a feasible way of distributing process knowledge within creative environments like Software Business.

This human-based execution requires that the desired process is found, that the process description is accepted, and is, in fact, understood by the human agent.

To *find a desired process description*, the user has to be supported in navigating through COIN-IQ, since it comprises about 100 process descriptions (including sub-processes), 50 template and additional information files, and about 60 role descriptions. The basic idea in providing this navigational support is (1) to provide hierarchically arranged overview pages structuring the web pages within COIN-IQ (see Figure 5) and (2) display the current position in this structure. As pointed out in [Gri94], this hierarchical structure is sufficient to provide navigational support.

In general, each link to another HTML page is explained with a short text. This content summary allows to determine the desired direction when navigating through COIN-IQ: A user will enter the entry page as the main overview. On this page, the user can choose to approach the process descriptions via themes or roles. Users choosing the process theme overview have at least a vague idea about the topic of the *process*. Choosing a theme overview, followed by a process description and eventually one or more sub-processes, gradually refines this topic down to the desired process description. Users choosing to approach COIN-IQ via roles have at least a vague idea about the *role*, but not about the

processes this role is involved in. First, a user gets an overview of the categories of roles. Second, an overview of the roles in the chosen category is presented. Third, the user chooses a role description, which then explains the role in detail and points to the process descriptions this role is involved in.

Orthogonal to this hierarchic structure, cross-references can be included in any part of the process description. The most frequent cross-reference is referencing role descriptions from process descriptions, thus allowing immediate access for users to unknown role descriptions.

To create *acceptance* of the process descriptions, COIN-IQ also provides templates and sources of additional information for download or online usage (see Figure 5). Templates are either document templates or online forms to be filled in during execution of the process (e.g., project plan template). Sources of additional information are references to web pages located within or outside IESE or information about where to obtain documents only available physically. One of these templates or additional information sources can be referenced in more than one process description (e.g., Project Acquisition and Project Set-Up reference the Project Plan template), and one process description can have more than one reference to templates and additional information sources (e.g., Project Acquisition also references a template with IESE fees). In particular, COIN-IQ references COIN-EF from several processes as an online form when Lessons Learned are to be applied. The resulting query interface is adapted to the needs of the process. For example, if a process is about industrial projects, the parameter "funding" is set to "Industrial".

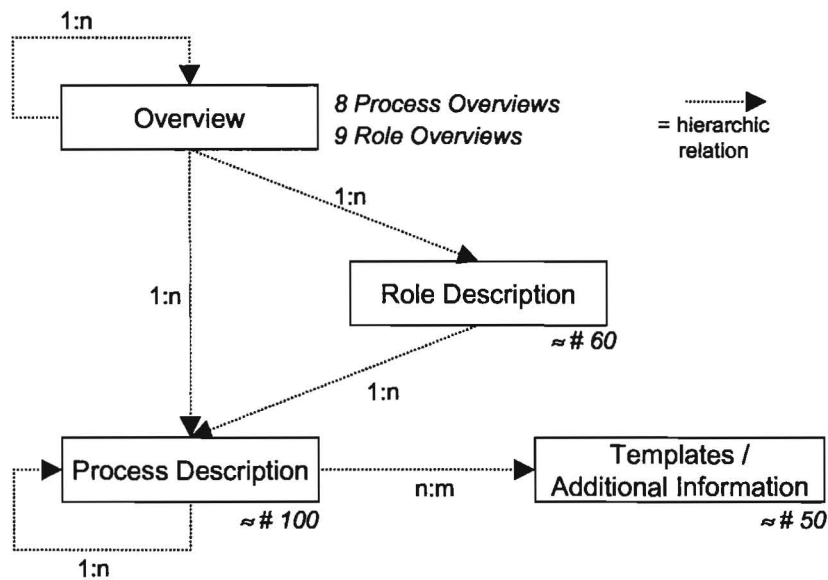


Fig. 5. Simplified Structure of HTML documents in COIN-IQ. Arrows show how pages are linked. The relations are to be read according to the direction of the arrows (e.g., one overview can refer to n other overviews, role descriptions or process descriptions). Italics denominate the number of elements of the respective type of structure within COIN-IQ.

To facilitate quick and comprehensive *understanding* of processes, COIN-IQ uses structured text to represent the Business Processes [Dil95]. Structured text has proven its

ability to describe processes in paper-based Quality Management System Documentation, which are inherently performed by human agents. Furthermore, using a specific process notation would require training IESE members in reading the process description.

The second reason for choosing structured text lies in the different thematic areas that are described within COIN-IQ, like project-related processes, administrative or service processes. Depending on the thematic area, process descriptions concentrate on different aspects of product flow, control flow or role interaction (e.g., product flow is accentuated in administrative processes). The experience gained in the COIN project showed that structured text is flexible enough to capture those different aspects in a uniform way.

After this high-level presentation of COIN-IQ, the rest of this section will cover the detailed description of the structured text of process and role descriptions.

## Process Descriptions

As depicted in Figures 6 and 7, a process within COIN-IQ is described according to the following structure: "Applicability Information", "Overview of Templates and Additional Information", "Objectives, Results, and Quality Measures", "Actions and Subprocesses" and "Guidelines". The content and purpose of these sections are described in the following:

"*Applicability Information*" gives a short overview of a process's context, thus helping the user to determine if the current process description is the desired one. To facilitate this overview even more, it is again structured into three sub-sections: Scope, Trigger and Viewpoint. "*Scope*" contains one or two sentences about the thematic range of a process and thus the content of a process description. "*Trigger*" as the second sub-section describes the condition that starts the execution of a process. These triggering conditions can be events released from outside IESE (e.g., a customer telephone call), dependencies with other process executions (e.g., start or finish of a process) or dependencies from product states (e.g., a deliverable is about to be finished). "*Viewpoint*" contains the role from whose view the process is described.

"*Overview of Templates and Additional Information*" lists the templates and additional information sources referenced by the process description. This overview is intended to support IESE members who are accustomed to the process and just need quick access to artifacts.

"*Objectives, Results and Quality Measures*" is information intended to guide the execution of a process. The difference between the three sub-sections is the increasing degree of quantification of quality information. "*Objectives*" are general objectives of the process (see Figure 6 for an example). "*Results*" are tangible outcomes of the process (e.g., meeting minutes). "*Quality Measures*" describe properties of such results (e.g., the number of pages of the meeting minutes should range between 10 and 20) or the process itself (e.g., the effort spent on preparing a meeting should not exceed one person day).

"*Actions and Subprocesses*" describe the steps of the process execution. In COIN-IQ, a distinction is made between actions and sub-processes. Actions are atomic steps that are not refined any further. Sub-processes are described in a separate process description according to this structure. The super-process contains a link to the sub-process, followed by a short explanation of the sub-process content.

"*Guidelines*" give hints for performing a process, like "do's and don'ts" or frequently asked questions about a process. Furthermore, frequently used variances of a process are

modeled as guidelines. This reduces the number of similar process descriptions and lowers the effort to maintain the process description. Each guideline has a “speaking headline” in the form of a question or statement, followed by explanatory text. These Guidelines are a special kind of Guidelines captured within COIN-EF: They are independent of the project context. By querying COIN-EF for retrieving such project independent Guidelines related to a certain Business Process, the resulting Guidelines could be presented in the "Guideline" section of a process description. Thus, each process description in COIN-IQ is linked with COIN-EF. However, the full implementation of the technical integration of COIN-IQ and COIN-EF is currently being developed.

The screenshot shows a web interface for a process description. On the left, there is a navigation sidebar with a logo, a 'FAQ Help' button, and a 'Navigation' section with 'Between Pages' and 'Go Page' buttons. Below this is a 'Themes Overview' section with a tree view showing 'Project', 'Project Execution', and 'Meetings' (selected). At the bottom of the sidebar are 'Feedback: Improve IQ' and 'Print right frame' buttons. The main content area is titled 'Meetings' and contains the following sections:

- Applicability Information**
  - Scope**: Preparing and conducting meetings as well as IESE Internal or with customer / project partner participation. The process information is also applicable to meetings that are conducted as part of Line Management activities (e.g., group or department meetings).
  - Trigger**: A meeting has to be organized.
  - Viewpoint**: Meeting Organizer (Guidelines also relevant for Meeting Participants.)
- Overview of Templates and Additional Information**
  - Templates**

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| Meeting Minutes                 | Template for recording meeting                               |
| Action Item List                | List describing WHAT is to do by WHOM till WHEN              |
| FC-MO Teleconference Guidelines | Description for teleconferences between FC Maryland and IESE |
| Invitation Template             | Email template for meeting invitation                        |
| Reservation Form                | Top page for all reservation forms in IESE Intranet          |
| Room Reservation Form           | Online reservation form in IESE Intranet                     |
  - Additional Information** ▶

Fig. 6. Screenshot of a Process Description. The left frame provides functions applicable to all pages within COIN-IQ (help, printing, giving feedback) and navigation functions, including an indication of the current position.

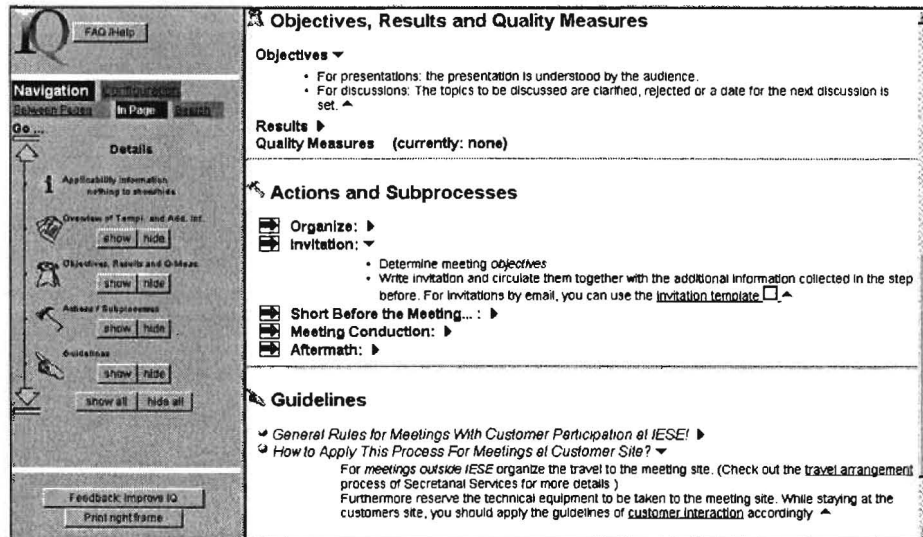


Fig. 7. Screenshot of a Process Description, continued. The left frame shows GUI elements used for navigating in a page.

## Role Descriptions

Role Descriptions in COIN-IQ are structured into three main sections. "Role Description", "Processes Referring the Role X", and "Other Roles of Interest". The first section "*Role Description*" contains a general description of the role, who is able to perform this role, who can substitute this role if the respective agent is not available, and which roles support this role in their work. If an agent (i.e., a certain IESE member) can be assigned to one of the latter three sub-sections, the name, telephone and email is stated. For example, Project Accounting is performed by one IESE administration member, who is mentioned in the role description. The second section "*Processes Referring the Role X*" lists the processes in which the role is involved. The function of the third section "*Other Roles of Interest*" is straightforward; it contains links to other roles that can be relevant to the performer of the current role.

Therefore - besides describing roles themselves - Role Descriptions serve (a) as "yellow pages" and (b) as a role-specific selection of the Business Processes. The "*yellow pages*" function is created by the role descriptions that contain contact information. A user of COIN can deduce from the role description if the person mentioned in the contact information is the appropriate one and contact him or her directly. The role-specific selection is defined by the list of processes that is part of a role description. This allows the performer of a role to gain an overview of the processes involved.

## Conclusion and Outlook

After this presentation of COIN, the remainder of this paper covers (a) further mutual synergies of integrating (Business) process descriptions and Lessons Learned in addition to the synergies presented in the introduction and (b) an outlook to the future activities within COIN.

The *additional synergies* are based on experiences gained within the COIN project. To facilitate reading, the synergies are described in two steps: First, the advantages for Lessons Learned generated by the availability of defined Business Processes are presented. Second, the advantages of complementing Business Process descriptions with Lessons Learned are described (see also [War97]):

- The analysis of Business Processes can be utilized to facilitate the identification of knowledge demands and thus, the definition of knowledge goals [TA00].
- Lessons Learned can refer to Business Processes as part of the root and application context. Without this opportunity to reference, the process part of the context could be (a) not specified or (b) specified textually. However, *not specifying* this part of the context would lead to a loss of context information. A *free text specification* also has disadvantages. First, process descriptions capture information about Business Information in a more unambiguous and comprehensive way, since in practice, freely defined text will be shorter than process descriptions. Second, the effort for referencing the process descriptions is supposed to be lower than the free specification. This factor is not to be neglected, since Lessons Learned have the tendency to occur in large numbers. For example, in COIN-EF, 466 Lessons Learned are currently captured.
- Processes for capturing, processing, and presenting Lessons Learned can be described as Business Processes (e.g., the Collect and Review step of the Project Analysis). The interfaces of these experience management processes can then be integrated into the Core Business Processes (e.g., project execution). This integrates Experience Management into daily business.
- Finally, changes in Business Processes do not happen unobserved. Therefore, the potential effect to the applicability of a Lesson Learned can also be regarded explicitly.

The advantages for Business Processes in having related Lessons Learned are as follows:

- In general, Lessons Learned give supplementary information on the execution of Business Processes like other process-related sources of data [AB+98]. This supplementary information fosters the execution in accordance with the Business Process descriptions. In COIN, this is currently done by integrating queries to the Lessons Learned repository with default settings into the process descriptions.
- In addition to this, Lessons Learned can cover rare variations and exceptions from the Business Processes. The context of a Lesson Learned gives the circumstances under which these deviations should be applied. Therefore, these deviations need not be described in the Business Processes themselves, which otherwise would lead to a cluttered process description.
- Lessons Learned can give impulses for process improvement. In COIN these impulses are given by the problems discovered during project analysis.
- Consolidated Lessons Learned can become part of Business Process descriptions. Furthermore, Lessons Learned can be utilized to learn about elements of a process.

These findings will be investigated further during the continuous operation of COIN, which started in January 2001. For this continuous operation, the following activities are ongoing or planned:

- A supporting tool for *maintaining COIN-IQ* was finished in December 2000 and is currently evaluated in practice.
- A supporting tool for *defining views* to the Experience Base will be finished in June 2001. One usage of these views will be to re-implement and extend the process-specific queries to the Experience Base.
- COIN will be used as a *real project environment* for the development of more advanced techniques on knowledge maintenance, knowledge evaluation, knowledge analysis, and knowledge generation.
- COIN will be used to *develop methods and techniques* for use in customer projects and to build up practical experience for training IESE members.

COIN will be installed as a continuously operating Experience Factory. For COIN-EF, this includes eliciting new experiences and integrating them into the Experience Base. For COIN-IQ, the current process descriptions have to be maintained and further process descriptions will be elicited.

Furthermore, the DISER method and the INTERESTS tool are used in projects with industrial customers.

## References

- [AB+98] Abecker, A.; Bernadi, A.; Hinkelmann, K.; Kühn, O.; Sintek, M.: Towards a Technology for Organizational Memories, IEEE Intelligent Systems 1998.
- [AB+99] Althoff, K.-D.; Birk, A.; Hartkopf, S.; Müller, W.; Nick, M.; Surmann, D. Tautz, C.: Managing Software Engineering Experience for Comprehensive Reuse; Proceedings of the Eleventh Conference on Software Engineering and Knowledge Engineering, Kaiserslautern, Germany, June 1999; Knowledge Systems Institute; Skokie, Illinois, USA; 1999.
- [ABT00] Althoff, K.-D.; Bomarius, F.; Tautz, C.: Knowledge Management for Building Learning Software Organizations, Information Systems Frontiers; Kluwer Academic Publishers; 2000.
- [ABT98] Althoff, K.-D.; Bomarius, F. Tautz, C.: Using Case-Based Reasoning for Building Learning Software Organizations, Proceedings of the European Conference on Artificial Intelligence 1998 Workshop on Building, Maintaining, and Using Organizational Memories (OM'98), Brighton, UK; 1998.
- [BCR94] Basili, V.R.; Caldiera, G.; Rombach, D.: Experience Factory; In Marciniak, J.J. ed., Encyclopedia of Software Engineering, vol 1, 469–476; John Wiley & Sons; 1994.
- [BT98] Birk, A.; Tautz, C.: Knowledge Management of Software Engineering Lessons Learned; Proceedings of the Tenth Conference on Software Engineering and Knowledge Engineering; San Francisco Bay, USA. Skokie, Illinois, USA: Knowledge Systems Institute; 1998.
- [BV99] Becker-Komstaedt, U.; Verlage, M.: The V-Model Guide: Experience with a Web-based Approach for Process Support; Proceedings of Software Technology and Engineering Practice (STEP); 1999.
- [CKO92] Curtis, B.; Kellner, M. I., Over, J.: Process Modeling; Communications of the ACE; 1992.
- [Di195] Dilg, P.: Praktisches Qualitätsmanagement in der Informationstechnologie; Carl Hanser Verlag, Wien; 1995.
- [CDF96] Collier, B.; DeMarco, T.; Fearey, P.: A defined Process for Project Postmortem Review; IEEE Software 13(4): 65–72; 1996.

- [GF94] Griss, M. L.; Favaro, J.; Walton P.: Managerial and organizational issues -starting and running a software reuse program; In Schäfer, W.; Prieto-Diaz W.; Matsume M. ed., "Software Reusability", p 51-78; Ellis Horwood Ltd.; 1994.
- [GR99] Göker, M. Roth-Berghofer, T.: Workshop on "The Integration of Case-Based Reasoning in Business Processes"; In: Proceedings of the ICCBR '99 Workshops. Technical Report, LSA-99-03E; Department of Computer Science, University of Kaiserslautern, Germany: Centre for Learning Systems and Applications; 1999.
- [GT99] Gresse von Wangenheim, C. Tautz, C.: Workshop on "Practical Case-Based Reasoning Strategies for Building and Maintaining Corporate Memories"; In: Proceedings of the ICCBR '99 Workshops. Technical Report, LSA-99-03E, Department of Computer Science, University of Kaiserslautern, Germany: Centre for Learning Systems and Applications; 1999.
- [MH99] Maurer, F.; Holz, H.: Process-Oriented Knowledge Management For Learning Software Organizations, Proceedings of 12th Knowledge Acquisition For Knowledge-Based Systems Workshop 1999 (KAW99); Canada, Banff; 1999.
- [NA00] Nick, M; Althoff, K.-D.: Systematic evaluation and maintenance of experience bases; In Workshop on Flexible Strategies for Maintaining Knowledge Containers at ECAI; 2000.
- [TA00] Tautz, C.; Althoff, K.-D.: A Case Study on Engineering Ontologies and Related Processes for Sharing Software Engineering Experience; Proceedings of 12th International Conference on Software Engineering and Knowledge Engineering , 2000.
- [TA+00] Tautz, C.; Althoff, K.-D.; Nick, M.; Ochs, M.: An Empirical Investigation on the Effectiveness and Efficiency of Utilizing Repositories for Qualitative Experience; IESE-Report No. 016.00/E, Fraunhofer IESE, Kaiserslautern, Germany; 2000.
- [Tau00] Tautz, C.: Customizing Software Engineering Experience Management Systems to Organizational Needs; Ph. D. diss., Dept. of Computer Science, University of Kaiserslautern, Germany; To appear, 2000.
- [Tec00] Homepage of Tec:Inno GmbH, <http://www.tecinno.de/>; Tec:Inno, Germany; 2000.
- [SS99] Schindler, M., Seifried, P.: Projekte und Prozesse im Kontext des Wissensmanagement, Industrie Management 15 p.20-25; GITO-Verlag; 1999.
- [War97] Wargitsch, C.: Ein organizational-Memory basierter Ansatz für ein lernendes Workflow Management System; FORWISS-report ([http://www.wil.uni-erlangen.de/veroeffentlichungen/forwiss\\_reports.shtml](http://www.wil.uni-erlangen.de/veroeffentlichungen/forwiss_reports.shtml)); 1997.



# SIEMENS ICN ShareNet

SIEMENS AG

Information & Communication Networks,  
Business Transformation Partners

**Abstract:** ShareNet is a community of approximately 7000 Sales, Marketing, and Business Development people of SIEMENS ICN, active in more than 50 countries. ShareNet networks these experts globally and lets them share and develop their knowledge in order to create better customer solutions. While the backbone of ShareNet is the community of experts, an intranet website stores codified and non-codified knowledge and managerial and incentive systems ensure quality and reusability.

SIEMENS' Information and Communication Networks Division is a global provider of telecommunication solutions, active in more than 100 countries. SIEMENS sells integrated products to other national telecoms around the world. Since the mid-1990s the market environment was changing. Deregulation and the introduction of new technology such as IP networks led to new types of players in the telecom market.

The CEO of SIEMENS ICN, Dr. Roland Koch, foresaw early how this would change the way of doing business: New kinds of customers would be focused on complete solutions fitting their specific business needs including consulting, financing, systems integration and other services. This increased the complexity and knowledge intensity of SIEMENS' business: Solution selling became an important value-adding activity. Doing this right meant identifying best practices quickly, sharing them on a global scale and making sure that they were reused for profit in similar settings.

This foresight led Dr. Koch to the decision to implement a best practice sharing network which is operative in all inhabited timezones of the globe. He established a special department, Business Transformation Partners, in order to transform the company and create ShareNet as a „global knowledge sharing network“.

Today, ShareNet is a community of approximately 7000 Sales, Marketing, and Business Development people, active in more than 50 countries on all continents.

ShareNet covers both explicit and tacit , but always experience-based, knowledge of the Sales value creation process including project know-how, technical and functional solution components, and the business environment (e.g. customer, competitor, market, and partner knowledge). In addition, ShareNet provides less structured spaces such as chats, community news, discussion groups on special issues, and so called "urgent requests". As ShareNet works independent of time zones and organizational boundaries, members usually get answers to "urgent requests" within a few hours.

Whenever a member reuses knowledge, he or she gives a so called „Re-use feedback“ on the website, indicating how they used e.g. the solution together with comments and suggestions, own experiences and a subjective rating of the value of this contribution, which is a basis of an incentive system.

Although ShareNet is integrated in the daily work, this does not mean that no additional support is required. Every local company has at least one „ShareNet Manager“, a multiplicator responsible for supporting the members in his organization. A „Global Editor“ is the main contact partner for the ShareNet Managers, coaching them for success, triggering a content quality review process and serving as a community manager with regular news and updates, and also attracting more knowledge sources.

ShareNet has been operational since almost one year. With its 11000<sup>th</sup> member, ShareNet has reached a critical mass to drive the fundamental culture change further. New communities are developing ShareNet into a knowledge portal that will eventually integrate the expertise of the whole enterprise in virtual workspaces. In SIEMENS' recently established global e-business transformation program ShareNet was the first step to evolve the division into a fully webbased company.

# Unsichtbar oder Vergessen – Wie man „verborgenen Wissensprozessen“ auf die Schliche kommt

Marcel Hoffmann<sup>1</sup>, Thomas Goesmann<sup>2</sup>, Andrea Misch<sup>1</sup>

[marcel.hoffmann@udo.edu](mailto:marcel.hoffmann@udo.edu), [goesmann@do.isst.fhg.de](mailto:goesmann@do.isst.fhg.de),  
[misch@iug.cs.uni-dortmund.de](mailto:misch@iug.cs.uni-dortmund.de)

<sup>1</sup> Informatics & Society  
University of Dortmund FB4 LS6  
44221 Dortmund  
<http://www.iundg.de/>

<sup>2</sup> Fraunhofer-Institut  
Software- und Systemtechnik ISST  
Postfach 52 01 30 44207 Dortmund  
<http://www.do.isst.fhg.de/>

**Abstract.** Um Wissensaustausch und kooperatives organisationales Lernen zu fördern, reicht es nicht aus, sich auf die Wirksamkeit technischer Maßnahmen zu verlassen. Neben der sorgfältigen Planung von Schulung und Inbetriebnahme ist auch die Organisation der Wissensarbeit und des Wissensaustauschs zu gestalten. Hierzu zählen die Bestimmung von Verantwortlichkeit und die Etablierung von Rollen in der Aufbauorganisation sowie die Planung und Unterstützung von Zusammenarbeit in Abläufen. Durch zusätzliche Maßnahmen und Mechanismen sind Barrieren für kommunikative Prozesse abzubauen und die Kooperation zu erleichtern. Dies gelingt besser, wenn besonders bewährte oder erfolgsversprechende Muster der Zusammenarbeit beim Wissenstransfer oder der Wissensentwicklung bestimmt und bekannt gemacht werden. Hier ergeben sich jedoch Schwierigkeiten. Informationen über Abhängigkeiten und Beziehungen zwischen Aktivitäten sind vielfach so verteilt, dass niemand einen Überblick über die Zusammenhänge hat. Die vom individuellen Arbeitskontext entfernten Voraussetzungen und die mittelbaren Wirkungen der eigenen Aktivitäten sind für die einzelnen Mitglieder der Organisation unsichtbar. Der vorliegende Beitrag weist auf die Bedeutung hintergründiger Abhängigkeiten und Beziehungen zwischen Aktivitäten bei der Wissensarbeit und beim Wissensmanagement hin, und schlägt Methoden vor, mit denen diese Abhängigkeiten entdeckt werden können.

## 1 Einleitung

Der vorliegende Beitrag befasst sich mit Potenzialen und Vorgehensweisen eines prozessorientierten Wissensmanagements, das sich – über die in vielen Unternehmen bereits bekannten und explizit unterstützten Geschäftsprozesse hinausgehend – mit weniger offensichtlichen prozessualen Zusammenhängen zwischen Aktivitäten bei der Wissensarbeit und beim Wissensmanagement befasst. Dabei wird u.a. die Frage untersucht, welche Prozesse im Wissensmanagement eine Rolle spielen. Schwerpunkt des Beitrags sind Methoden zur Identifikation und Unterstützung „verborgener Wis-

sensprozesse“, welche die Bearbeitung der oftmals besser durchschauten, verabredeten und gesteuerten primären Geschäftsprozesse unterstützen.

Weil Abbrüche oder Versagen bei Wissensprozessen ein wesentliches Hemmnis für den Erfolg beim Wissensmanagement darstellen, werden gegenwärtig Ansätze für prozessorientierte Kooperation bei der Wissensarbeit gesucht. Dabei erweisen sich herkömmliche Methoden der Prozessanalyse und Modellierung teilweise als nicht ausreichend. Aktivitäten in Wissensprozessen stehen oft nur in mittelbarem Zusammenhang zu werthaltigen Resultaten oder Ergebnissen. Auch die Auslöser, die diese Aktivitäten in Gang setzen, hervorrufen oder beeinflussen, sind weniger vorhersehbar und weniger kontrollierbar als Auslöser in primären Geschäftsprozessen. Schließlich kommt es häufig vor, dass Aktivitäten Folgeaktivitäten auslösen, ohne dass diese Abhängigkeit den Mitgliedern der Organisation bewusst ist. Das Wissen über die Wirkungszusammenhänge in Wissensprozessen ist verteilt, und den einzelnen Akteuren ist das Muster ihrer Kooperation mitunter nicht sichtbar oder bewusst. Solange die hinter den Wissensprozessen liegenden Muster jedoch verborgen bleiben, entziehen sich Wissensprozesse den herkömmlichen Methoden des Prozessmanagement.

- Die Abgrenzung von Geschäftsprozessen und Wissensprozessen wird bisher vornehmlich in betriebswirtschaftlich orientierten Ansätzen vorgenommen. Nonaka und Takeuchi [1995] etwa beschreiben als Wissensprozess die kontinuierliche Spirale aus
- Externalisierung, die implizites Wissen in explizites Wissen verwandelt,
  - Kombination, die verschiedene Repräsentationen explizierten Wissens zueinander in Beziehung setzt und dadurch „neues Wissen“ schafft,
  - Internalisierung, die zur Verinnerlichung von neuen, symbolisch repräsentierten Inhalten z.B. durch deren Anwendung beiträgt, und
  - Sozialisation, die dann einen gemeinsamen Erfahrungsschatz an implizitem Wissen vermittelt.

Huber [1991] unterscheidet fünf Kernprozesse des organisationalen Lernens: *Knowledge Acquisition, Information Distribution, Information Interpretation, Storing and Retrieving Information* und *Computer-based Organizational Memory*. während Probst u. a. [1998] deren acht ausmachen und sie ähnlich wie Nonaka und Takeuchi in einem Zyklus anordnen. Dabei werden Prozesse vermischt, die etwa bei Argyris und Schön [1996] auf unterschiedlichen Ebenen (single-loop und double loop learning) angeordnet werden.

Bach [1999] unterscheidet Prozesse auf verschiedenen Ebenen, indem er Wissensmanagement-Prozesse als „eigenständige Unterstützungsprozesse zur Sammlung, Aufbereitung, Verteilung und Pflege von Wissen, aber auch der gesamten Wissensbasis“ definiert und von übergeordneten Geschäftsprozessen unterscheidet. Weiterhin stellt Bach dar, wie in der Praxis Unterstützungsprozesse, z. B. der Wissensverteilung, mit Geschäftsprozessen verzahnt werden, damit Wissensobjekte in Geschäftsprozessen generiert und genutzt werden können. In ähnlicher Weise beschreibt auch Heisig [2001] das Verhältnis von Geschäftsprozessen und dem „Knowledge Management Core Process“: Aktivitäten in Geschäftsprozessen werden danach klassifiziert, wie sie zur Generierung, Speicherung, Verteilung oder Anwendung von Wissen beitragen, und es wird empfohlen, Geschäftsprozesse so zu organisieren, dass der Zyklus nicht unterbrochen wird. Im Unterschied zu Heisig sehen wir keine Notwendigkeit, Generierung, Speicherung, Verteilung, Anwendung und erneute Generierung als Bestandteil eines Geschäftsprozesses aufzufassen. Statt dessen können diese Funktionen auch

in die von Bach beschriebenen Unterstützungsprozesse verlagert werden oder als begleitende Tätigkeiten zur Geschäftsprozessbearbeitung eingeführt werden. Allerdings ist dann die Frage zu beantworten, wie die Steuerung und Kontrolle der entstehenden Wissensprozesse gewährleistet werden können.

Einige stärker IT-orientierte Ansätze koppeln das Wissensmanagement stark an die Bearbeitung von primären Geschäftsprozessen, indem sie herkömmliche Methoden und Instrumente des Geschäftsprozessmanagements anpassen oder erweitern. Das Workflow Memory Information Systems (WoMIS) [Goesmann & Hoffmann 2000] etwa koppelt Funktionen von Workflow-Management-Systemen (WfMS) und Organizational Memory Information System (OMIS), um geschäftsprozessbezogenes Wissen aufzubauen, flexibel zu präsentieren und die Berücksichtigung dieses Wissens aktiv zu steuern. Das System unterstützt den gesamten Workflow-Life-Cycle. Wie einige verwandte Ansätze [Wargitsch et al. 1998, Abecker et al. 1999, Maurer & Holz 1999] legt WoMIS den Schwerpunkt auf der Unterstützung der Bearbeitung wissensintensiver Geschäftsprozesse. Dagegen werden in diesem Beitrag verzahnte Prozesse betrachtet, die Aktivitäten aus primären Geschäftsprozessen, aus Unterstützungsprozessen und zusätzliche begleitende Tätigkeiten beinhalten.

Schließlich liegen vor allem im angelsächsischen Bereich erschienene Arbeiten zur Analyse von Wissensprozessen durch die Beobachtung und Beschreibungen kooperativer Aktivität mit Hilfe ethnographischer Methoden [Hutchins 1995, Ehrlich & Cash 1999, Ackerman & Halverson 2000]. Sumner u.a. [2000] greifen auf Methoden der Diskurs- und Kommunikationsanalyse (Conversation Analysis) zurück und untersuchen auf diese Weise Interaktionen in geteilten Arbeitsbereichen, wie z.B. Diskussionsforen. Weitere in diesem Kontext angewandte Methoden beruhen auf dem Vergleich von Arbeitsergebnissen. Terveen und Hill [1998] analysieren z.B. Hyperlinkstrukturen auf dem WWW während Kim [2000] mit Interviews und Fragebögen nach Motiven für das Einfügen von Hyperlinks in Dokumenten sucht. Diese Arbeiten beeinflussen maßgeblich die in diesem Beitrag vorgeschlagenen Methoden zur Analyse „verborgener Wissensprozesse“.

Im folgenden Abschnitt werden verschiedene Arten von Prozessen beim Wissensmanagement und bei der Wissensarbeit klassifiziert und miteinander verglichen. Anschließend werden in Abschnitt 3 an Hand von zwei Beispielstudien Methoden zur Analyse von Wissensprozessen vorgestellt. Abschnitt 4 fasst Argumente für die Durchführung von Wissensprozessanalysen zusammen. Ziel des Beitrags ist es, auf die Bedeutung weniger verstandener, strukturierter bzw. „unaufgeräumter“ Abfolgen von Aktivitäten bei der Wissensarbeit [Davenport et al. 1996] aufmerksam zu machen und zu zeigen, wie Licht ins Dickicht dieser Aktivitäten gebracht und Wissensprozesse konstruiert und unterstützt werden können.

## **2 Prozessarten beim Wissensmanagement**

*Process: [...] a natural phenomenon marked by gradual changes that leads toward a particular result; [...] a series of actions or operations conducting to an end [...]*  
*[Merriam-Webster's Colligate Dictionary Online]*

Zu den grundlegenden Merkmalen eines Prozesses gehört die Komposition aus zustandsverändernden Elementen und das Vorkommen kausaler, zeitlicher oder anderer Ordnungsrelationen zwischen diesen Elementen. Im Kontext der betrieblichen Organisationslehre, insbesondere des Geschäftsprozessmanagements, werden vornehmlich diskrete Prozesse analysiert, die in Teilprozesse zerlegt werden und bei denen das zustandsverändernde Element z.B. in Aktivitäten oder Ereignissen gesehen wird [Scheer 1995]. Weiterhin wird nach einer häufig anzutreffenden Sicht unter einem Prozess das abstrakte Muster für verschiedene Varianten oder Fälle der Abfolge von Aktivitäten, Vorgängen, Tätigkeiten oder Ereignissen gesehen.

Ein weiteres Merkmal für die Bestimmung von Prozessen ist die Bezugnahme auf Startereignisse oder Bedingungen sowie auf End- oder Zielzustände. In vage definierten Prozessen fällt jedoch die Zuordnung der Aktivitäten zu Auslösern und Ergebnissen mitunter schwerer als bei stärker strukturierten Prozessen. Wie z.B. lässt sich die Weitergabe einer Information zu einem Kunden beim informalen Vertriebsgespräch einem späteren Erfolg beim Vertragsabschluss mit diesem Kunden zuordnen? Zu welchem Zeitpunkt ist diese Zuordnung möglich? Weil diese Fragen im Fall von Wissensprozessen schwerer zu beantworten sind, werden wir im Folgenden untersuchen, warum bei der Definition von Prozessen auf Start und Endbedingungen Bezug genommen werden sollte, und wie diese Bezugnahme im Fall von Wissensprozessen aussehen könnte.

Um sich über Abläufe bei der Zusammenarbeit zu verständigen, ist es hilfreich, die Grenzen von Prozessen zu bestimmen und mindestens die Auslöser oder Startbedingungen und Resultate oder Endbedingungen des Prozesses festzulegen. Bezugnahme auf Resultate oder Auslöser allein genügt dabei häufig nicht aus, weil sich weder von einem Resultat noch von einem Auslöser allein ein zugehöriger Prozess sinnvoll entwickeln lässt. In beiden Fällen fehlt ein zweites Kriterium, mit dem die Menge der Aktivitäten oder Ereignisse so weit eingrenzen lässt, dass handhabbare Einheiten entstehen.

Diesen Zusammenhang wollen wir an einem Beispiel verdeutlichen: Fragen wir beispielweise ausgehend von einem Resultat, z.B. dem Abschluss eines Kundengeschäfts, welche Aktivitäten der Erreichung vorausgesetzt waren, lassen sich sehr viele Aktivitäten mit dem Resultat in Verbindung bringen, z.B. auch die Einstellung von an dem Prozess beteiligten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Eine Grenze wird gezogen, wenn Prozesse zusätzlich von einem Auslöser aus entwickelt werden. Abbildung 1 fasst diese Beobachtungen zusammen. Das gleiche Netz von Aktivitäten und Beziehungen zwischen Aktivitäten wird in 1a ausgehend von einem Resultat und in 1b ausgehend von einem Auslöser nach Aktivitäten durchforstet, die zu dem Resultat beigetragen bzw. von dem Auslöser beeinflusst wurde. Abbildung 1c zeigt, wie sich durch den Bezug zum Auslöser und das Muster des Prozesses vereinfacht.

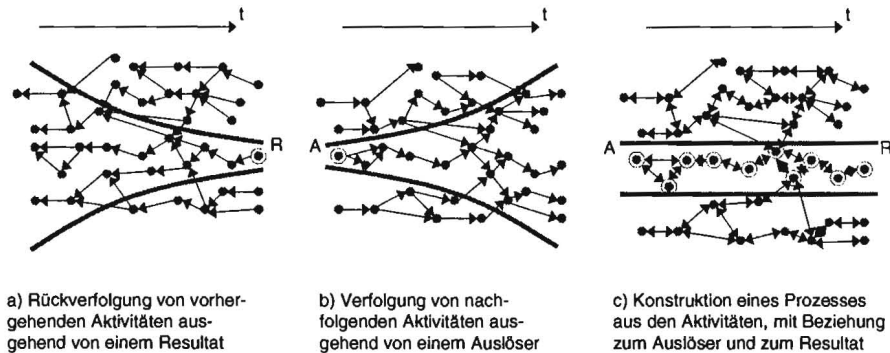


Abb. 1. Entwicklung von Prozessen aus einem Resultat und aus einem Auslöser

Die Festlegung von Auslösern und Resultaten schärft also die Abgrenzung und Definition von Prozessen. Hinreichend ist diese Festlegung jedoch nicht. Es verbleiben Spielräume bei der Abgrenzung der Aktivitäteneinheiten und der Wahrnehmung von Beziehungen zwischen diesen. Prozessdefinition ist immer konstruktiv. Eine Prozesskonstruktion ist immer das Resultat pragmatischer Entscheidungen, die aus dem Zweck der Konstruktion abgeleitet werden und damit auch Gegenstand unterschiedlicher Interpretationen und Aushandlungen sind.

Im Folgenden werden wir versuchen, Merkmale für verschiedene im Kontext des Wissensmanagements relevante Prozessklassen zu erarbeiten.

## 2.1 Geschäftsprozesse

*Geschäftsprozesse bestehen aus Aktivitäten, die direkt zu einem auslösenden Ereignis und zu einem zugehörigen angestrebten Resultat in Beziehung stehen und die zur Wertschöpfung des Unternehmens einen wesentlichen Beitrag leisten.*

Viele Autoren sehen in der Abwicklung eines Kundenauftrags von der Aufnahme über die Leistungserbringung bis zur Abrechnung einen zusammenhängenden Geschäftsfall, dessen von Besonderheiten einzelner Fälle abstrahierende oder diese Besonderheiten als alternative Optionen integrierende Beschreibung dann den Geschäftsprozess definiert. Dabei wird – häufig implizit – unterstellt, dass ein Geschäftsprozess einen externen Auslöser hat und eine Leistung nach außen liefern muss. Konsequente Geschäftsprozessorientierung in diesem Sinn birgt das Risiko einer Vernachlässigung unterstützender Tätigkeiten und der Beziehungen einzelner Geschäftsfälle untereinander, die jedoch für die erfolgreiche Ausübung vieler – vor allem der wissensintensiven – Geschäftsprozesse unverzichtbar sind. Wissensmanagement kann, wenn es mit der Idee des organisationalen Lernens verbunden wird, auch als Gegengewicht zum ausschließlich Nachfrage getriebenen und auf messbare Wertschöpfung orientierten Handeln gesehen werden.

Eine besondere Klasse von Geschäftsprozessen sind Prozesse mit einem hohen Anteil informationsverarbeitender Tätigkeiten, bei denen nicht planbare Informationsbe-

darfe auftreten und häufig neue Informationen generiert werden. Diese Prozesse bezeichnen wir als *wissensintensive Geschäftsprozesse*. Weitere Kennzeichen dieser Prozessklasse sind Varianz und dynamische Entwicklung der Prozessorganisation in allen Bestandteilen, häufige Anpassungserfordernisse und hohe Entscheidungsspielräume der Mitarbeiter [Goesmann&Hoffmann 2000].

## 2.2 Sekundäre Prozesse

*Sekundäre Prozesse sind Abfolgen von Aktivitäten, welche die Ausführung von Geschäftsprozessen unterstützen.*

Werden Geschäftsprozesse als primäre Leistungsprozesse des Unternehmens angesehen, können alle weiteren Prozesse als sekundäre Prozesse beschrieben werden: *Kontinuierliche Unterstützungstätigkeiten* fördern die Bearbeitung von Geschäftsprozessen, indem sie kontinuierlich Ressourcen zur Verfügung stellen. Um diese Unterstützung zu gewährleisten, implementieren *Metaprozesse* organisatorische und technische Innovation und kontinuierliche Verbesserung. *Wissensprozesse* fördern die Entwicklung, Verteilung und Benutzung von Wissen. Wissensprozesse stehen im Mittelpunkt dieses Beitrags und werden in Abschnitt 2.2.3 beleuchtet.

### 2.2.1 Kontinuierliche Pflege der organisationalen Wissensbasis

*Kontinuierliche Wissensprozesse entwickeln und pflegen Ressourcen für die Wissensarbeit in Geschäftsprozessen.*

Kontinuierliche Arbeit an der organisationalen Wissensbasis, wie z.B. bei Tätigkeiten, die Wissensressourcen erzeugen oder vorhandene Wissensressourcen aktualisieren und pflegen, spielt für das Wissensmanagement eine bedeutende Rolle. Tätigkeiten dieser Art finden zumindest teilweise losgelöst von konkreten Geschäftsfällen statt und produzieren somit Wissen auf Vorrat. Die Auslöser solcher Tätigkeiten oder Abläufe sind häufig schwer zu erkennen. Es handelt sich dabei z.B. um periodische Abfragen von Informationsquellen, die Prozesse anstoßen können, oder um das Erreichen eines bestimmten Termins oder Zustands, der eine Aktualisierung gespeicherter Wissensressourcen erforderlich erscheinen lässt. Die Arbeit findet sozusagen „hinter den Kulissen“ statt [Nardi&Engeström 1999, Star&Strauss 1999].

Viele im Wissensmanagement prominente Autoren erkennen die Rolle dieser Unterstützungstätigkeit an. Gestaltungsvorschläge erschöpfen sich jedoch meist darin, spezielle Rollen, wie die von Knowledge-Managern oder Knowledge-Brokern [Davenport&Prusak 1998] zu installieren. Eine systematische Verzahnung der unterstützenden Tätigkeiten mit Geschäftsprozessen ist wenig erforscht. Dabei können Tätigkeiten von Bibliothekaren, Archivaren oder Redakteuren [Ehrlich & Cash 1999] oder von Stellen, die Materialien für andere Abteilungen entwickeln [Hoffmann et al. 1999], durchaus enger an operative Prozesse gekoppelt werden, ohne ihre notwendige Unabhängigkeit und ihre Spielräume einzubüßen.

Die kontinuierliche Pflege der organisationalen Wissensbasis durch geeignete organisatorische und technische Maßnahmen sicherzustellen, ist die Hauptaufgabe des



Wie man „verborgenen Wissensprozessen“ auf die Schliche kommt

Wissensmanagements. Wissensmanagement besteht also nicht in der Ausführung von Wissensarbeit, sondern in deren Gestaltung und Unterstützung. Daher wird Wissensmanagement als hier Metaprozess der Wissensarbeit bezeichnet.

### 2.2.2 Metaprozesse

*Metaprozesse entwickeln Metaressourcen für die Wissensarbeit in Geschäftsprozessen.*

Organisatorische und informatorische Ressourcen der Wissensarbeit werden durch verschiedene Medien vermittelt. Unter organisatorischen Ressourcen verstehen wir z.B. verabredete Prozesse, Rollen, die Verantwortung für bestimmte Aktivitäten übernehmen oder Absprachen unter den Wissensarbeitern. Informatorische Ressourcen sind Quellen für Informationen. Vermittelt oder mediiert werden diese Ressourcen über organisatorische Instrumente, z.B. bei der Aufgabenverteilung oder bei der Definition von Arbeitsabläufen, über soziale Beziehungen, welche die Grundlage für gegenseitige Erwartungen und Vertrauen bilden oder über technische Systeme, wie Dokumentenmanagement-Systeme, Schlagwortkataloge etc. Die Gestaltung dieser Medien – oder Metaressourcen – ist Aufgabe von Metaprozessen, insbesondere von Prozessen der kontinuierlichen Verbesserung, von Softwareentwicklungs- oder Ein-

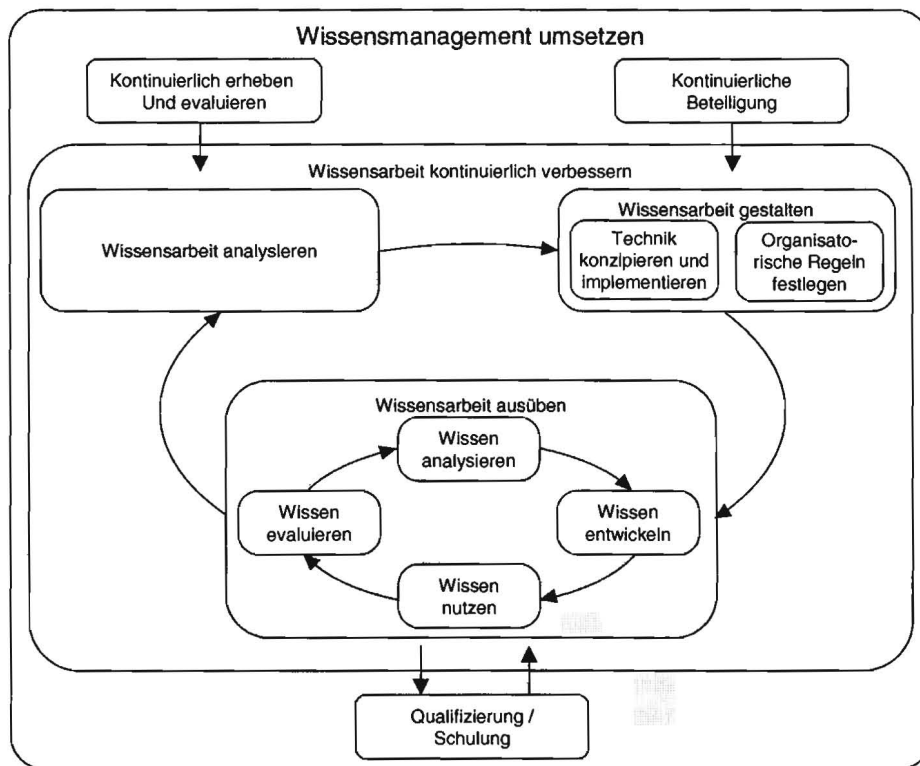


Abb. 2. Vorgehensmodell Wissensmanagement

führungsprozessen und von Organisations- und Personalentwicklungsprozessen. Abb 2 führt wesentliche Metaprozesse in einem Vorgehensmodell des Wissensmanagements auf. Dazu zählen im Zyklus der kontinuierlichen Verbesserung die Konzeption und Implementierung technischer Unterstützung, die Gestaltung von Abläufen und Arbeitsverteilung bei der Wissensarbeit und die Analyse der Wissensarbeit. Begleitet wird dieser Zyklus durch Maßnahmen zur Förderung von Beteiligung und Motivation, Qualifizierung und Schulung sowie der Evaluation des Erfolgs all dieser Maßnahmen. Die Abbildung verwendet die Methode für semistrukturierte soziotechnische Modellierung SeeMe (<http://www.seeme2000.de/>).

### 2.2.3 Verborgene Wissensprozesse

*Wissensprozesse sind Abfolgen von Aktivitäten, durch die Wissen entwickelt, genutzt, verteilt, gesichert, wiederverwendet oder evaluiert wird. Wissensprozesse erzeugen genauso wie Geschäftsprozesse Zwischenergebnisse und können in Teilaktivitäten zerlegt werden.*

Prozesse existieren nicht unabhängig vom Betrachter, sie sind grundsätzlich Konstruktionen. Indem Prozesse konstruiert werden, wird ein Medium geschaffen, durch welches Abfolgen von Aktivitäten besser diskutiert und gestaltet werden können. Voraussetzung dafür ist jedoch, dass die Konstrukteure sich der bedeutungsvollen Aktivitäten und der Beziehungen zwischen diesen gewahr werden. In dem Maße wie diese Beziehungen unsichtbar sind, bleiben auch die Prozesse verborgen.

Wissensprozesse, wie sie etwa von Probst u.a. [Probst et al. 1998] aufgezählt werden (Identifikation, Erwerb, Entwicklung, (Ver-)Teilung, Nutzung, Bewahrung, Bewertung und Definition der Wissensziele), finden in der Praxis nur zum Teil in Unterstützungsprozessen der kontinuierlichen Pflege der organisationalen Wissensbasis oder in Metaprozessen des Wissensmanagements statt. Zum überwiegenden Teil gehen diese Tätigkeiten jedoch in der Ausführung von Geschäftsprozessen und in die Geschäftsprozessarbeit begleitenden Aktivitäten auf, z.B. wenn in Projekten Erfah-

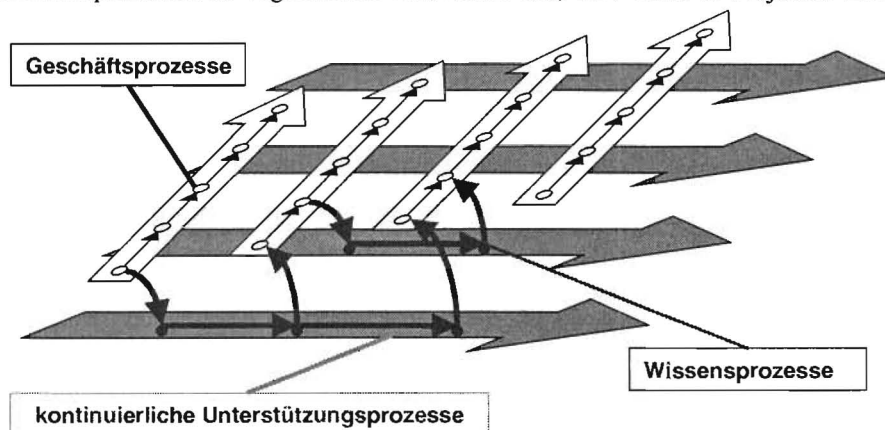


Abb. 3. Wissensprozesse koordinieren die Bearbeitung von Geschäftsprozessen und kontinuierlichen Unterstützungsprozessen

rungen gewonnen werden, wenn Erfahrungen dokumentiert werden und wenn sie später in einem ähnlichen Projekt recherchiert, wiederverwendet und weiterentwickelt werden [Bach 1999, Heisig 2001].

Ein Mitarbeiter, dessen Aufgabe in der kontinuierlichen Pflege der organisationalen Wissensbasis besteht, kann einen solchen Vorgang fördern, indem er Wissen aufbereitet, vernetzt oder verteilt [Bach 1999]. Damit ein Erfahrungswert in einer ähnlichen Situation einem anderen Mitarbeiter Nutzen spenden kann, reichen jedoch die „pure“ Bearbeitung des Geschäftsprozesses und die Unterstützungsprozesse nicht aus. Damit die beiden Prozesse ineinander greifen können, müssen sich die betroffenen Mitarbeiter koordinieren (siehe Abb. 3). Bei Nachfragen oder Missverständnissen fallen außerdem zusätzliche Kommunikationstätigkeiten zwischen den Bearbeitern in den Geschäftsprozessen oder zwischen den Bearbeitern in den Geschäftsprozessen und den Unterstützungsprozessen an.

Wir halten fest: Wissensprozesse setzen sich aus Aktivitäten der Bearbeitung von Geschäftsprozessen, aus kontinuierlichen Unterstützungsaktivitäten und aus Aktivitäten zur Koordinierung und Kommunikation zusammen. Sie verlaufen orthogonal zu Geschäftsprozessen und kontinuierlichen Unterstützungsprozessen. Als Ergebnis liefern Wissensprozesse einen Mehrwert für die Geschäftsprozessbearbeitung, beispielsweise durch die Einsparung von Ressourcen in Folge der Wiederverwendung von Wissen, durch die Erhöhung der Produktqualität oder durch die Entwicklung neuer Vorgehensweisen, Produkte oder Dienstleistungen. Da jede Anwendung von Wissen wiederum eine Gelegenheit sein kann, Wissen zu evaluieren und / oder neues Wissen zu erwerben, bilden Wissensprozesse einen Kreislauf des organisationalen Lernens [Argyris & Schön 1996, Heisig 2001]. Kontinuierliche Pflege der Wissensbasis, Beitrag zu Wissensprozessen und Geschäftsprozessbearbeitung sind damit drei Funktionen der Wissensarbeit, die durch den Metaprozess Wissensmanagement gefördert werden.

### **3 Methodik zur Analyse von Wissensprozessen**

Der Mangel an verabredeten Prozessen und deren Transparenz fordert Benutzerinnen und Benutzer dazu heraus, neue Vorgehensweisen und Kooperationsmuster zu entwerfen, und trägt damit zum Erhalt der Flexibilität bei. Auf der anderen Seite sind das Fehlen übereinstimmender Erwartungen über den Ablauf der Zusammenarbeit und die daraus resultierende mangelnde Verbindlichkeit aber auch mitverantwortlich dafür, dass viele Vorgänge, die ein wertvolles Ergebnis oder Resultat hätten vermitteln können, abgebrochen oder gar nicht angestoßen werden. Wir erkennen an, dass mögliche Effekte und Nutzen von Aktivitäten der Wissensarbeit nicht immer vorhersehbar sind und dass daher auch nicht gefordert werden sollte, jeden Beitrag zum Organisationsgedächtnis in vollständig und eindeutig definierte Workflows einzusortieren. Tatsächlich wirken weniger stark strukturierte Vorgänge in der Praxis häufig als effiziente Informationsfilter und tragen so dazu bei, Wissensarbeiterinnen und Wissensarbeiter nicht mit Informationen zu überfluten. Dennoch sollten wiederkehrende und erfolgskritische Vorgänge unterstützt werden. Voraussetzung dafür ist jedoch, dass die zugrunde liegenden Interaktionsmuster und Bedarfe zunächst erkannt werden.

Für das Aufspüren verborgener Wissensprozesse eignen sich Methoden der qualitativen Feldforschung. Teilnehmende Beobachtung nach dem Vorbild ethnographischer Forschung nimmt dabei einen besonderen Stellenwert ein, weil sie besonders dichte und reichhaltige Beschreibungen der Arbeitszusammenhänge und Interaktionen ermöglicht. Im Wissensmanagement wird dabei häufig auf den Distributed Cognition Ansatz Bezug genommen, der Kommunikations- und Kooperationsprozesse sehr detailliert nachvollzieht und dabei insbesondere auch die Verteilung von Informationen modelliert [Ackerman&Halverson 1999, Luff&Heath 1998, Hutchins 1991]. Bei zeitlich und räumlich verteilten Prozessen ist es jedoch sehr aufwendig, Interaktionen zu beobachten. Tiefeninterviews bieten hier eine Alternative. Sowohl Beobachtung als auch Befragung sollten durch Analysen der in den Wissensprozessen entstandenen oder von ihnen verarbeiteten Dokumente und Nachrichten ergänzt werden. Diese „Spurensicherung“ kann beim Einsatz elektronischer Medien bereits während der Ausführung der Prozesse ansetzen und Wissensprozesse aufzeichnen. Je stärker die Ergebnisse solcher Forschungsarbeiten kategorisiert werden, desto mehr bewegt sich die Analyse in Richtung Gestaltung. Hier können aus dem Inventar der Geschäftsprozessoptimierung entlehnte Modellierungsmethoden eingesetzt werden. Zur Bewertung von Verbesserungspotenzialen oder zur Vereinbarung von Prozessen eignen sich z.B. Gruppendiskussion oder Workshops, in denen auf Basis einer flexiblen Modellierung der Folgehandlungen über Zusammenhänge und Prozesse reflektiert wird. In der Untersuchung von Wissensprozessen im Rahmen einer Lehrveranstaltung und einer im Projekt MOVE (<http://www.do.isst.fhg.de/move>) erarbeiteten Analyse von Wissensprozessen bei der Bearbeitung von Geschäftsfällen bei einem Expressgutdienstleister, einige Methoden vertieft darstellen.

### 3.1 Wissensprozesse bei nebenläufiger Bearbeitung von Vorgängen

#### 3.1.1 Analysemethode

Um kooperative Wissensprozesse im Rahmen einer Lehrveranstaltung aufzudecken, wurden im Wintersemester 1999/2000 vier Monate lang Zugriffe auf einen BSCW Workspace während der Vorbereitung eines Blockseminars protokolliert. Es wurden zwei Protokolle der Benutzeraktionen angelegt, welche die gleichen Benutzeraktionen aus zwei unterschiedlichen Perspektiven darstellen. Alle Teilnehmerinnen und Teilnehmer befanden sich in dem gleichen vorgegebenen Prozess, der über die Einreichung eines Thesenpapierentwurfs und die Kommentierung durch eine Kommilitonin oder einen Kommilitonen zur Abgabe einer Überarbeitung führte. Betrachten wir diesen Pflichtablauf als primären Prozess, so erscheinen darüber hinausgehende Kommunikation, Kooperation und Wissenstransfer als sekundäre Interaktionen. Das erste Protokoll ordnet Benutzeraktionen nach Objekten, auf denen die Aktionen stattfanden. Das zweite Protokoll listet die gleichen Benutzeraktionen je teilnehmender Studentin bzw. teilnehmendem Student auf.

Protokoll 1 gibt Aufschluss darüber, welche Dokumente besonderes Interesse hervorgerufen haben und zeigt, wie sich in den Verzeichnissen der Teilnehmerinnen und Teilnehmer unterschiedliche Inhaltsstrukturen entwickelten. An Hand des zweiten

Protokolls wurde die Chronologie der Benutzeraktionen der Teilnehmerinnen und Teilnehmer deutlich. Für jeden Tag wurde aufgezeichnet, welche Emails der Studierende von der Seminarleitung erhielt (Received Emails, „RE“), welche Emails er versandte / Send Emails, „SE“) und welche Aktivitäten er im BSCW ausführte. An Hand dieses Individualprotokolls zeigen sich Rhythmus und Intensität der Nutzung. Emailverkehr zwischen den Teilnehmerinnen und Teilnehmern des Seminars konnte in diesem Fall nicht nachvollzogen werden. Allerdings wurden in der an das Seminar anschließenden Analyse- und Interviewphase einige Emails, welche die Studierenden ausgetauscht hatten, nachprotokolliert.

| Student xxx |      |  |
|-------------|------|--|
| 10.1.2000   | RE   |  |
|             | SE   |  |
|             | BSCW | Read(Ausbildung//TOC.html)<br>Read(Tele/Dasch/Frage.html)                        |
| 11.1.2000   | RE   | MH(luGSeminar Hinweise)  |
|             | SE   |  |
|             | BSCW | RE(Telearbeit/Thesenpapier)<br>Create(DL/Inhalt.html)                            |
| 12.1.2000   | RE   |  |
|             | SE   |  |
|             | BSCW | Read(Tele/Dasch/Thesep)<br>Read(Tele/KommOrg/Thesen)<br>Read(Tele/Anwend/Thesen) |
| 13.1.2000   | RE   |  |
|             | SE   | MH(Kommentieren)   |
|             | BSCW | Create(DL/Thesenpapier)  |
| 15.1.2000   | RE   |  |
|             | SE   |  |
|             | BSCW | Re(Ausbildung/Thesen.html)<br>Create(Ausbildung/Kommentar)                       |

Abb. 4: Ausschnitt aus einem Individualprotokoll

Abbildung 4 zeigt einen Ausschnitt aus einem Individualprotokoll. In dem Protokoll ist abzulesen, dass dieser Studierende, in den fünf verzeichneten Tagen täglich den BSCW Workspace besucht. Er liest Dokumente aus den Verzeichnissen Telearbeit und Ausbildung, in die andere Studierende Vorversionen ihrer Thesenpapiere und Inhaltsverzeichnisse einsortiert haben. Am 11. Januar stellt er in das für seine Ergebnisse vorgesehene Verzeichnis Dienstleistung („DL“) selbst ein Inhaltsverzeichnis ein. Zwei Tage später ergänzt er sein Thesenpapier. Am selben Tag erhält er per Email die Aufforderung, ein Thesenpapier aus dem Bereich Ausbildung zu kommentieren. Einen Tag später lädt er dort ein Thesenpapier herunter und ergänzt später seinen Kommentar.

Abb. 5 zeigt, wie durch den Vergleich von Individualprotokollen kooperative Vorgänge nachvollzogen wurden. Die schwarz markierten Aktivitäten gehören zu dem vorgegebenen Vorgang, bei dem ein Benutzer ein Thesenpapier zur Verfügung stellt, das von einem anderen Benutzer heruntergeladen wird. Der zweite Benutzer stellt einen Kommentar ein, der wiederum vom ersten Benutzer gelesen und in die Überarbeitung einbezogen wird. Mit dem Ablegen der überarbeiteten Version endet der Vorgang. Neben diesen Aktivitäten enthielten die Protokolle eine große Zahl weiterer Aktivitäten, die in verschiedenen Abhängigkeiten zueinander standen. Die anderen in Abbildung 5 markierten Aktivitäten stellen also Ereignisse im BSCW dar, die nicht den vorgegebenen Prozessen zuzurechnen sind. Wir nennen diese Aktivitäten spontane Aktivitäten.

Um den Einfluss von Leseaktionen auf das Verhalten zu untersuchen, wurden Dokumentenvergleiche vorgenommen. Entscheidend für die Aufklärung der Hintergründe der spontanen Aktivitäten waren jedoch Interviews, in denen die Teilnehmerinnen

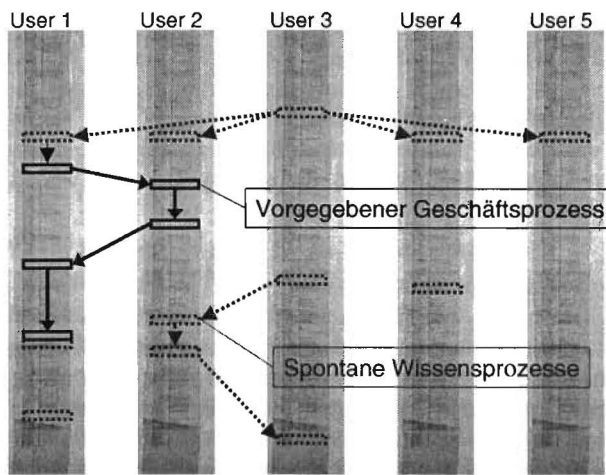


Abb. 5: Nachverfolgung von Wissensprozessen in Protokollen des individuellen Benutzerverhaltens

und Teilnehmer aufgefordert wurden, ihr Verhalten zu erklären. Diese Interviews wurden anhand von verschiedenen Materialien fokussiert. Z.B. wurde das Individualprotokoll durchgegangen oder es wurde die von den Studierenden gezeigte Beteiligung mit der durchschnittswerten verglichen. Schamber empfiehlt ein ähnliches Vorgehen zur Analyse von Verhaltensweise in Organisationen („Time-line Interviews“ [Schamber 2000]).

Mit den beschriebenen Methoden (Protokollierung, Dokumentenvergleich und fokussierte Interviews) konnten Motive, Verstärker und Barrieren für bestimmte Verhaltensweisen im Seminar nachgewiesen werden.

So ergaben sich Zusammenhänge, wie z.B. der in Abb. 6 dargestellte Wissensprozess bei dem ein Studierender zu einem frühen Zeitpunkt ein Inhaltsverzeichnis zur Verfügung gestellt hatte, weil er in einem anderen Verzeichnis ebenfalls ein Inhaltsverzeichnis gefunden hatte. Der Studierende imitierte also ein bestimmtes Verhalten. Der Studierende, der das gute Beispiel gegeben hatte, nahm indes von den Folgen seiner Aktivität keine Notiz. Tatsächlich setzte sich der angestoßene Prozess sogar noch fort, als ein dritter Student das vorgefundene zweite Verzeichnis als Vorlage für seine eigene Ausarbeitung verwendete (siehe Abb. 6).

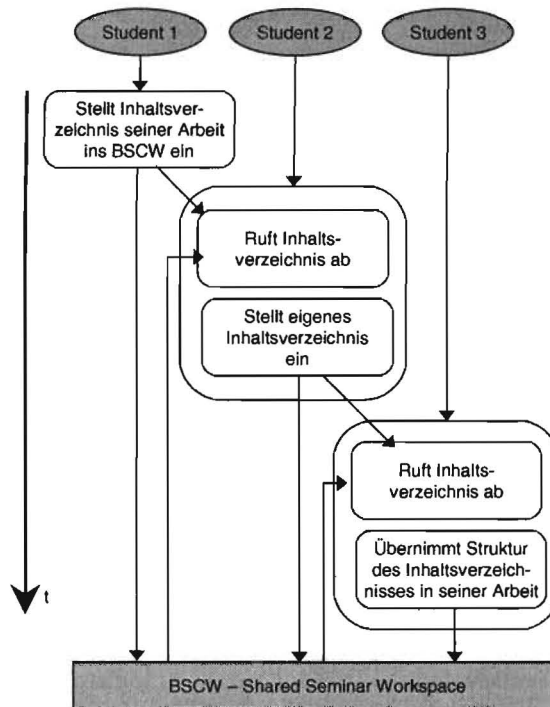


Abb. 6. Beispiel eines Wissensprozesses

Die Erkenntnis über die in Wissensprozessen wirkenden Zusammenhänge, Erwartungen, Motive und Barrieren verbessern die Grundlage für die Unterstützung der Wissensprozesse. Nachdem gewünschte Verhaltensweisen entdeckt werden, können diese auch explizit beschrieben und von „nicht gewünschten Verhaltensweisen“ unterschieden werden. Im Mittelpunkt weiterer Nachforschungen stehen dann Bedingungen, die die gewünschte Verhaltensweisen begünstigen bzw. Barrieren, die diesen entgegenstehen, und umgekehrt auch die Bedingungen, die nicht gewünschte Verhaltensweisen befördern.

### **3.1.2 Ergebnis: Fragmente von Wissensprozessen**

Interaktionen zwischen Teilnehmerinnen und Teilnehmern des Seminars lassen sich sowohl anhand des Objektprotokolls als auch an Hand der Protokolle des individuellen Benutzerverhaltens ablesen. Als Ergebnis dieser Nachforschungen wurden erfolgreiche Interaktionsmuster ermittelt, aber auch Barrieren, die diese Muster unterbrechen können.

Interaktionen zwischen Teilnehmerinnen und Teilnehmern des Seminars lassen sich sowohl anhand des objekt- als auch des personenorientierten Protokolls ablesen. Einige Beispiele für Fragmente oder Bausteine von Wissensprozessen, die auf Grundlage der Analyse der Protokolle und Dokumente und der anschließend durchgeführten Interviews identifiziert wurden sind:

- Vergleich von Arbeitsergebnissen
- Imitation von Verhaltensweisen
- Aushandlung über Themenabgrenzung
- Anpassung von Arbeitsergebnissen
- Wiederverwendung von Arbeitsergebnissen
- Ankündigung von zukünftigen Aktivitäten
- Rückmeldung an Autoren von Inhalten
- Empfehlung von Inhalten

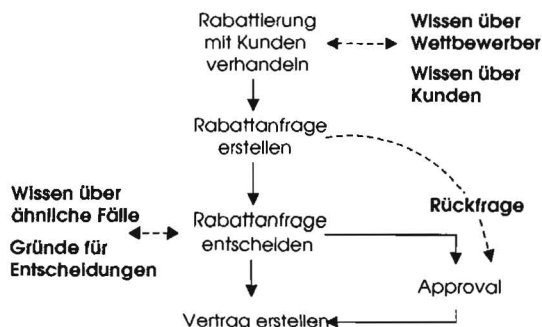
Einige dieser Fragmente sind nach unserer Auffassung charakteristisch für Situationen, in denen mehrere Benutzerinnen und Benutzer parallel an ähnlichen Aufgaben arbeiten. Beispiele für Barrieren, die für den Abbruch von Wissensprozessen verantwortlich gemacht wurden, waren

- Qualifikationsdefizite
- Zeitmangel
- Mangelnde Verbindlichkeit
- Befürchtung negativer Rückmeldung
- Mangelnde Verfügbarkeit (technischer) Ressourcen
- Widersprüchliche gegenseitige Erwartungen
- Fehlendes Vertrauen in Kooperationsbereitschaft
- Fehlende Transparenz des Nutzens

Die Protokollierung und Befragung zu den Aktivitäten erlaubt es, in folgenden Seminaren positive Effekte gezielt zu fördern, z.B. in dem dafür Sorge getragen wird, dass frühzeitig positive Beispiele für gewünschte Verhaltensweisen gegeben werden, oder dadurch, dass bestimmte Interaktionsmuster eingeübt werden. Im industriellen

Kontext kann es auch möglich sein, bestimmte Aktivitäten durch besondere Mechanismen und Werkzeuge z.B. durch Workflow-Management-Systeme zu fördern.

### 3.2 Wissensprozesse als Unterstützung für stark strukturierte Geschäftsprozesse



Im Rahmen des Verbundprojekts MOVE begleitete das Fraunhofer ISST ein Logistikunternehmen bei der Planung, Erstellung und Einführung einer Workflow-Management-Anwendung für den Geschäftsprozess der Erstellung von Verträgen mit Sonderkonditionen, im Folgenden „Contract Management“ genannt [Hoffmann et al. 1998].

Abb. 7. Übersicht über den Geschäftsprozess „Contract Management“ und Anknüpfungspunkte zu Wissensprozessen

#### 3.2.1 Analysemethode

Die Erhebung des Prozesses erfolgte mit den klassischen Methoden des Geschäftsprozessmanagements (Interviews, Dokumentenanalyse, etc.), wobei in vertiefenden Interviews insbesondere der Aspekt des zusätzlichen, situativ für die Prozessbearbeitung relevanten Wissens thematisiert wurde. Dabei wurden die Interviewpartner in Bezug auf die einzelnen Aktivitäten befragt, welches zusätzliche Wissen bzw. zusätzlichen Informationen ggf. unter welchen Umständen zur Durchführung der Aktivität relevant sind. Diese Interviews brachten Erkenntnisse über die Verknüpfung des „Contract Management“-Prozesses mit unterstützenden Wissensprozessen, die bei der Erhebung und Modellierung von Geschäftsprozessen oftmals übersehen werden. Abb. 7 zeigt diesbezüglich einen vereinfachten Ausschnitt aus dem Prozessmodell und beispielhaft einige Verknüpfungen zu Wissensprozessen.

#### 3.2.2 Ergebnis: Anknüpfungspunkte für Wissensprozesse

Die identifizierten Wissensprozesse konnten grundsätzlich in drei Klassen eingeteilt werden:

- Wissenstransfer innerhalb eines Geschäftsfalls:  
In der Abbildung ist dazu beispielhaft eine Rückfrage dargestellt, die während eines Approvals an den Ersteller der Rabattanfrage gestellt wird, um weitere Informationen einzuholen. Wissensprozesse dieser Art konnten zwischen mehreren Aktivitäten im Prozess identifiziert werden.
- Wissenstransfer zwischen unterschiedlichen Geschäftsfällen eines Prozesses:  
Gerade bei komplexen Entscheidungen ist der Rückgriff auf Wissen, Gründe für Entscheidungen oder Erfahrungen, die in ähnlichen Geschäftsfällen gesammelt wurden, hilfreich. Es konnten verschiedene Aktivitäten festgestellt werden, bei de-



nen dieser Wissenstransfer von besonderer Relevanz ist (siehe Aktivität „Rabattanfrage entscheiden“)

- Wissenstransfer zwischen unterschiedlichen Prozessen:  
In manchen Fällen ist Wissen zur Bearbeitung von Aktivitäten relevant, das in anderen Geschäftsprozessen gewonnen wurde, wie im Fall „Contract Management“ das Wissen über Kunden oder Wettbewerber.

Unterschiedliche Arten von Wissensprozessen liefern also einen wichtigen Beitrag für einen stark strukturierten Geschäftsprozess. Für den dargestellten Fall führte die Analyse des Prozesses zu einem Konzept zur Erweiterung von Workflow-Management-Systemen um die Unterstützung solcher Wissensprozesse [Goesmann&Hoffmann 2000].

#### **4 Wissensprozessanalyse als Teil eines prozessorientierten Wissensmanagementansatzes**

Im Kontext des Geschäftsprozessmanagements war die Analyse vorhandener Geschäftsprozesse zeitweise umstritten. Das von Hammer und Champy vertretene radikale Konzept des Business Process Reengineering etwa verfolgt den Ansatz, nach einem radikalen Bruch mit der Vergangenheit neue Geschäftsprozesse möglichst ohne Rücksicht auf bestehende Strukturen zu entwickeln. Demgegenüber betonten andere Autoren, dass das Planen auf der grünen Wiese auch einen Verlust an wertvollen Erfahrungen nach sich ziehen könne und damit in vielen Situationen ein ungeeignetes Mittel zur Verbesserung der Geschäftsprozesse darstelle. Vor dem Hintergrund dieser Diskussion ist die Notwendigkeit von Ist-Analysen – wie sie in diesem Beitrag empfohlen werden – nicht selbstverständlich. Im Einzelnen sprechen folgende Argumente für die Erforschung von Wissensprozessen.

- **Transparenz der Wissensprozesse fördert den Wissensaustausch**  
Indem verborgene und wenig bekannte Wissensprozesse beschrieben werden, können Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter die Möglichkeiten, Wissen auszutauschen, zu entwickeln oder abzurufen, besser durchschauen. Dieser Zuwachs an Transparenz unterstützt nicht nur positive Erwartungen, die als Motivatoren Wissensprozesse treiben können, er erweitert auch die Handlungsspielräume und die Fähigkeiten, Wissensprozesse zu initiieren, in diese einzugreifen und sie gezielt zu steuern. In der Praxis wächst dadurch die Wahrscheinlichkeit, dass Wissensprozesse angestoßen, fortgesetzt und zu Resultaten geführt werden. Dieser Effekt kann noch verstärkt werden, wenn geeignete organisatorische und ggf. auch technische Unterstützungen für die Wissensprozesse implementiert werden.
- **Modellierung der Wissensprozesse erlaubt gezielt Verbesserung und Unterstützung**  
Damit Wissensprozesse besser unterstützt werden können, ist es hilfreich, die Situationen zu kennen, in denen Wissensprozesse angestoßen oder fortgesetzt werden. Dazu einige Beispiele: Wenn bekannt ist, wann Wissen gewonnen wird oder wann Wissen abgerufen wird, können Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter auf ent-

sprechende Handlungsoptionen hingewiesen werden. Wenn mehr über die Situation bekannt ist, in der sich eine Mitarbeiterin oder ein Mitarbeiter befindet, die/der Wissen explizieren soll, kann die Explikation von Kontextinformationen vorbereitet und damit die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter entlastet werden. Es können Medienbrüche überbrückt werden, die häufig die Explikation von Wissen behindern, oder es können klar beschriebene Unterstützungsarbeiten an Assistenten delegiert werden. Durch solche Maßnahmen werden Barrieren für die Teilnahme an Wissensprozessen abgebaut und damit dem Abbruch von Wissensprozesse vorgebeugt. Ob Wissensprozesse angestoßen werden und zu einem Resultat geführt werden, hängt dann weniger von Zufälligkeiten ab.

Beim geschäftsprozessorientierten Wissensmanagement stehen Aktivitäten im Vordergrund, bei denen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter neues Wissen erwerben, Wissen einstellen oder nachfragen. Applehans u.a. [1999] bezeichnen diese Stellen in Geschäftsprozessen als *Information Leverage Points*. Diese erfolgskritischen Stellen lassen sich auch mit Hilfe von Wissensprozessanalysen identifizieren, denn sie sind an den Schnittpunkten zwischen Geschäftsprozessen und Wissensprozessen zu finden. Damit kann die Untersuchung von Wissensprozessen auch dabei helfen, Ansatzpunkte für das Wissensmanagement herauszuarbeiten.

Weiterhin wird durch die Orientierung auf Wissensprozessen der Erfolg des Wissensmanagements messbar, indem z.B. die Zahl durchgeführter Wissensprozesse gemessen und an die Beschäftigten rückgemeldet wird. Darüber hinaus kann das Monitoring von Wissensprozessen auch deren kontinuierliche Verbesserung fördern.

- **Aktivitätenorientierte Modellierung fördert Mitarbeiterbeteiligung**  
Schließlich ist festzustellen, dass sich im Geschäftsprozessmanagement prozessorientierte Darstellungen von Arbeitszusammenhängen als geeignetes Instrument für die Analyse und Diskussion von Verbesserungspotenzialen und für deren partizipative Gestaltung erwiesen haben. Verbesserungspotenziale und Vorschläge, die die Zusammenarbeit in Arbeitsprozessen betreffen, können von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern leichter in aktivitätenorientierten Darstellungen zugeordnet werden als in Modellen der Wissensstruktur oder der Aufbauorganisation [Herrmann et. al. 2000]. Selbst Hinweise auf Informationsdefizite oder auf Mängel der verfügbaren Softwareunterstützung können in einer Prozessdarstellung besser aufgezeigt werden als in einem Modell der Wissensobjekte oder einem Modell der Softwarearchitektur, wenn die Probleme nur bei bestimmten Aktivitäten auftreten, während die Unterstützung bei anderen Aktivitäten als ausreichend empfunden wird. Prozessorientierte Ansätze unterstützen beteiligungsorientierte kontinuierliche Verbesserungsprozesse also in besonderer Weise, und auch deshalb halten wir die prozessorientierte Annäherung an Wissensmanagement für besonders erfolgversprechend.

## 5 Zusammenfassung

Die Entdeckung, Erhebung und Analyse von Wissensprozessen fördert die Wissensentwicklung und Wissensverwertung in Geschäftsprozessen. Darüber hinaus stellen Wissensprozesse einen Kristallisationspunkt für das Wissensmanagement dar, der die Durchführung von Projekten und die Messung des Erfolgs dieser Projekte erleichtert. Voraussetzung dafür ist jedoch, dass die zugrunde liegenden Interaktionsmuster und Bedarfe zunächst erkannt werden.

Mit Hilfe der dargestellten Erhebungstechniken lassen sich Interaktionen zwischen Geschäftsprozessen nachverfolgen. Die Analyse der Interaktionsmuster liefert Fragmente und Bausteine sowie Anknüpfungspunkte für die Gestaltung und Förderung Wissensprozesse. Diese Ergebnisse sind wichtige Voraussetzungen für die Entwicklung einer geeigneten Unterstützung des Wissenstransfers und der Zusammenarbeit.

Der vorliegende Beitrag wurde im Projekt **EXPECT**<sup>1</sup> - „Management von Erfahrung, Expertenwissen und Erwartung in der lernenden Organisation“ (<http://www.expect-project.de/>) des Fachgebiets Informatik und Gesellschaft der Universität Dortmund (<http://www.iundg.de/>) und der ExperTeam AG, Köln (<http://www.experteam.de/>) erarbeitet. In diesem Projekt wird gegenwärtig eine Untersuchung von Wissensprozesse zur Förderung von Akquisetätigkeiten bei der ExperTeam AG durchgeführt.

## References

- Abecker, A.; Bernardi, A.; Sintek, M. (1999): Enterprise Information Infrastructures for Active, Context-Sensitive Knowledge Delivery. *Proceedings of ECIS'99*.
- Ackerman, M.S.; Halverson, C.A. (2000): Reexamining Organizational Memory. In: *Communications of the ACM*, January 2000/ Vol. 43, No.1. S. 59-64
- Applehans, W.; Globe, A.; Laugero, G. (1999): *Managing Knowledge A Practical Web based Approach*. Addison Wesley Information Technology Studies 1999.
- Argyris, C.; Schön, D.A. (1996): *Organizational Learning II Theory, Method and Practice*. New York u. a.: Addison Wesley
- Bach, V. (1999): *Business Knowledge Management: von der Vision zur Wirklichkeit*. Bach, V.; Vogler, P.; Österle, H. (Hrsg.) (1999): *Business Knowledge Management - Praxiserfahrungen mit Intranet-basierten Lösungen*. Berlin, Heidelberg, Springer. S. 37-84.
- Davenport, Th.; Prusak, (1998) *Working Knowledge*. Harvard Business School Press
- Davenport, T.H.; Jarvenpaa, S.L.; Beers, M.C. (1996): Improving Knowledge Work Processes. In: *Sloan Management Review* 34(4). Summer 1996. S. 53-65.
- Ehrlich, K.; Cash, D. (1999): The Invisible World of Intermediaries: A Cautionary Tale. In: *Computer Supported Cooperative Work* 8(1/2). S. 147-167. (<http://www.iundg.de/>)

---

<sup>1</sup> Expect ist ein Projekt des Innovationsclusters Neue Medien (<http://www.media.nrw.de/inside/i-cluster/index.html>). Die Initiative Innovationscluster für Neue Medien wird getragen durch die Staatskanzlei des Landes NRW und das Ministerium für Schule, Wissenschaft und Forschung (MSWF). Laufzeit 01/2000 - 12/2002 Fördernummer: 513 - 107 022 99 .

- Goesmann, Th.; Hoffmann, M. "Unterstützung wissensintensiver Geschäftsprozesse durch Workflow-Management-Systeme" Proceedings of DCSCW (München, Germany, Sept. 2000). S.139-152. (<http://www.iundg.de/>)
- Heisig, P. (2001): Business Process Oriented Knowledge Management. Mertins, K.; Heisig, P.; Vorbeck, J. (Hrsg.) (2001): Knowledge Management. Best Practices in Europe. Berlin et al.: Springer. S. 13-36.
- Herrmann, Th.; Hoffmann, M.; Loser, K.-U.; Moysich, K. (2000): "Semistructured models are surprisingly useful" Designing Cooperative Systems. Proceedings of Coop 2000. (Sophia Antipolis, France, May 2000),S. 159-174. (<http://www.iundg.de/>)
- Hoffmann, M.; Goesmann, Th.; Herrmann, Th.; (1998): "Erhebung von Geschäftsprozessen bei der Einführung von Workflow Management." Herrmann et al. (Hg.) (1998): Verbesserung von Geschäftsprozessen. Band 1. S. 15-72. (<http://www.iundg.de/>)
- Hoffmann, M.; Loser, K.-U.; Walter, Th.; Herrmann, Th. (1999): "A Design Process for Embedding Knowledge Management in Everyday Work" Proceedings of Group99 (Phoenix, AZ, November 1999). S. 296-305. (<http://www.iundg.de/>)
- Huber, G.P.: (1991): Organizational Learning: The Contributing Processes and the Literature. The Institute of Management Science.
- Hutchins, E. (1995): Cognition in the wild. MIT Press. Cambridge, Massachusetts.
- Kim, H.J. (2000): Motivations for Hyperlinking in Scholarly Electronic Articles: A Qualitative Study. In: JASIS 51(10). S. 887-899.
- Luff, P.; Heath, Ch. (1998): Mobility in Collaboration. In: Proceedings of CSCW'98. S. 305-314
- Maurer, F.; Holz, H. (1999): Process-Oriented Knowledge Management For Learning Software Organizations. *Proceedings of the 12th Knowledge Acquisition Workshop (KAW '99)*, Banff, Canada, <http://sem.ucalgary.ca/KSI/KAW/KAW99/papers.html>.
- Mertins, K.; Heisig, P.; Vorbeck, J. (Hrsg.) (2001): Knowledge Management. Best Practices in Europe. Berlin et al.: Springer.
- Nardi, B.A.; Engeström, Y. (1999): A Web on the Wind: The Structure of Invisible Work. In: Computer Supported Cooperative Work 8(1/2). S. 1-8
- Nonaka, I.; Takeuchi, H. (1995): The Knowledge Creating Company. New York, Oxford: Oxford University Press.
- Probst, G.; Raub, S.; Romhardt, K. (1998): Wissen managen. 2. Auflage 1998. Betriebswirtschaftlicher Vlg. Gabler
- Schamber, L. (2000): Time-line interviews and inductive content analysis: their effectiveness for exploring cognitive behaviors. In: Journal of the American Society for Information Science (JASIS) Vol. 51(8). S. 734-744.
- Star, S.L.; Strauss, A. (1999): Layers of Silence, Areal of Voice: The Ecology of Invisible Work. In: Computer Supported Cooperative Work 8(1/2). S. 9-30.
- Scheer, A.-W. (1995): Wirtschaftsinformatik. Referenzmodelle für industrielle Geschäftsprozesse. 6. durchgesehene Auflage. Berlin: Springer. 1995.
- Terveen, L.; Hill, W. (1998): Evaluating Emergent Collaboration on the Web. In: Proceedings of CSCW'98, (Seattle Washington, Nov. 1998). S. 355-362
- Wargitsch, C.; Wewers, Th.; Theisinger, F. (1998): An Organizational-Memory-Based Approach for an Evolutionary Workflow Management System - Concepts and Implementation. *Proceedings of HICSS'31*, Vol. I, S. 174 - 183.

# **Integrierte Prozeß- und Kommunikationsmodellierung als Ausgangspunkt für die Verbesserung von wissensintensiven Geschäftsprozessen**

Ulrich Remus

Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik III, Universität Regensburg,  
Universitätsstr. 31, D-93053 Regensburg  
ulrich.remus@wiwi.uni-regensburg.de

**Abstract.** Die Verbesserung von wissensintensiven Prozessen hängt in hohem Maße von der Verbesserung der prozeßinternen und -externen Kommunikationsstruktur ab. Soll die Wissensverarbeitung in diesen Prozessen verbessert werden, sollte darauf geachtet werden, daß die in den Prozessen beteiligten Agenten optimale Strukturen und -prozesse zur Kommunikation zur Verfügung haben. Kommunikationsprozesse laufen oft quer über verschiedene Geschäftsprozesse und sind häufig nur schwer formal organisatorisch abgrenzbar. Außerdem sind sie Grundlage für die Beschreibung von Gedächtnisprozessen innerhalb eines Organisatorischen Gedächtnisses. Für die Analyse und Beschreibung der Prozesse und Strukturen eines Organisational Memory bietet sich als theoretische Basis das Transaktive Memory System an. Damit lassen sich auch Kommunikationsstrukturen innerhalb und zwischen Gruppen im Kontext Geschäftsprozesse beschreiben. Kommunikationsstrukturen können durch die Modellierung und Diagnose transparent gemacht werden. In dieser Arbeit soll deshalb ausgehend von den theoretischen Konzepten des Transaktive Memory Systems und der Prozeßorientierung diskutiert werden, welche Anforderungen an eine integrierte Prozeß- und Kommunikationsmodellierung für die Gestaltung und Verbesserung von wissensintensiven Prozessen gestellt werden.

## **1 Ausgangspunkt: Verbesserung von wissensintensiven Prozessen**

Wissensintensive Prozesse zeichnen sich durch eine Reihe von Merkmalen aus, die eine Verbesserung nach klassischen Methoden der Geschäftsprozeßoptimierung (GPO) oder radikaleren Methoden des Business Process Reengineering (BPR) nicht oder nur zum Teil zulassen. Man spricht, angelehnt an den Begriff BPR, bereits von einem 'Knowledge Process Reengineering bzw. Redesign' (KPR). Steht bei den klassischen operativen Geschäftsprozessen meistens der Ablauf im Vordergrund, so steht bei der Verbesserung von wissensintensiven Prozessen die Wissensverarbeitung und damit auch stark die am Prozeß beteiligten Agenten im Vordergrund. Informationen als Bausteine für die (Re-)konstruktion von Wissen werden immer über Kommunikationskanäle zwischen Agenten ausgetauscht. Für diese Arbeit wird Wissen aus einer konstruktivistischen Perspektive gesehen. Wissen wird von Agenten anhand von Informationen und dem Kontext dieser Information (re)konstruiert. Dabei wird der Kon-

text stark vom Geschäftsprozeß (Aufgaben, Ziele, Rahmenbedingungen, Restriktionen, Rollen, usw...) geprägt.

Unter Agenten werden Personen, Communities oder Informationssysteme verstanden. Agenten verarbeiten Informationen in Prozeßschritten und benutzen Informationen effektiv für zukünftige Entscheidungen (vgl. [EpSR1999], vgl auch [ScAA99], 22, der einen Agenten definiert als „... any human or software system able to execute a task in a certain domain“).

In der Literatur finden sich bereits einige Begriffsklassifikationen von Prozessen in denen Wissen eine besondere Rolle spielt: Es wird von wissensintensiven, wissensorientierten, wissensverarbeitenden Prozessen, Wissensprozessen und Wissensmanagementprozessen gesprochen, leider werden diese Begriffe oft unscharf verwendet. Für diese Arbeit wird deshalb folgende Unterscheidung bei den wissensintensiven Prozeßtypen getroffen:

- **wissensintensiver operativer Geschäftsprozeß:** Dieser Prozeßtyp ist bei der Leistungserstellung (Sach- und Dienstleistungen) stärker auf Wissen angewiesen und verarbeitet im Rahmen der Prozeßdurchführung einen hohen Wissensanteil (vgl. [Allw1998], 38). Daneben gibt es **wissensintensive Prozeßteile**, die sich in klassischen operativen Prozessen wiederfinden, die aber, da sie keine eigenständigen Prozesse sind, auch keinem eigenen Prozeßtyp zugeordnet werden können.
- **Wissensprozeß:** Prozeßorientierte WMS unterstützen nicht nur die Gewinnung und die Bereitstellung externen Wissens, sondern sie sollen auch aktiv dazu beitragen, sog. Wissensprozesse, die den Wissensfluß zwischen verschiedenen wissensintensiven operativen Geschäftsprozessen regeln, zu unterstützen (z.B.: die Sammlung, Aufbereitung und Speicherung von Wissen) (vgl. z.B.: [BaVÖ1999], 66 oder [Allw1998], 39). Diese Abläufe werden im engeren Sinne der Prozeßorientierung erst dann zu Prozessen, wenn sie als solche abgegrenzt und organisatorisch verankert werden (z.B. durch die Definition von Rollen und Verantwortlichkeiten). Wissensprozesse können weiter in **(Wissens-)managementprozesse** und in **spezifische Wissensprozesse** unterschieden werden, die unterschiedliche Aufgaben bei der Steuerung und Verwaltung der organisationalen Wissensbasis eines Unternehmens wahrnehmen.

Allen Prozeßtypen ist gemeinsam, daß die Bedeutung des Wissens für diese Prozeßtypen signifikant höher ist als bei anderen Prozessen. Dies leitet zu dem Begriff des Prozeßwissens über, der die prozeßspezifischen Wissensarten definiert. Prozeßwissen kann nach ([EpSR1999]) zunächst in Wissen über den Prozeß, Wissen innerhalb des Prozesses und Wissen, das vom Prozeßablauf abgeleitet wurde unterteilt werden. Das sog. Process Management Know How (Wissen über den Prozeß) kann idealerweise durch Prozeßmodelle der Organisation zur Verfügung gestellt werden und schafft Prozeßtransparenz für die Prozeßbeteiligten. Wissen innerhalb des Prozesses wird während der Prozeßdurchführung generiert und Wissen vom Prozeßablauf kann für die kontinuierliche Prozeßverbesserung verwendet werden.

Diese gerade beschriebenen Wissensarten sind unterschiedlich erfolgskritisch und müssen deshalb je nach Prozeß in verschiedener Weise berücksichtigt werden (vgl. [EpSR1999, 223]). Auch Wissen muß sich am potentiellen Beitrag zur Unternehmenswertschöpfung messen und muß einen Beitrag zur Wertschöpfung leisten. Wissen muß deshalb zur richtigen Zeit, in der richtigen Form, mit dem richtigen Inhalt in den Ge-

schäftsprozessen verarbeitet werden können. Folgende Fragen stehen deshalb bei der Analyse der prozeßrelevanten Wissensarten im Vordergrund:

- Wer verwendet in welchen Aufgaben zu welchem Zweck das Wissen?
- Wann wird das Wissen verwendet?
- Welches Wissen wird in welchen Umfang und in welcher Form verwendet?

Neben dem 'Prozeßwissen' weisen auch noch andere Merkmale von wissensintensiven Prozessen (wiP) auf die Notwendigkeit eines modifizierten Prozeßansatzes hin (vgl. [EpSR1999]). WiP zeichnen sich häufig durch einen hohen Entscheidungsspielraum der in den Prozessen agierenden Agenten aus. Die Aufgaben sind schlecht definiert. Oft wird auch in diesem Zusammenhang von „wicked problems“ gesprochen, die in typisch wissensintensiven Prozessen gelöst werden (vgl. [Buck1998], 58). Desweiteren benötigen Agenten zur Problemlösung Kreativität und Innovation, d.h. Wissen muß neu konstruiert und kombiniert werden. Das in den Prozessen verwendete Wissen veraltet schnell und die Zeit, bis ein Agent die notwendigen Fähigkeiten gelernt hat, ist relativ hoch. Weitere Besonderheiten, die im Rahmen der Betrachtung von wiP auftauchen, zeigt die Zusammenstellung von Davenport (vgl. Tab. 1):

**Tab. 1:** Besonderheiten von wissensintensiven Prozessen (nach [DaJB1996], 55)

- 
- Vielfältigkeit und Ungewißheit beim In- und Output
  - Unstrukturierte und individualisierte Arbeitsregeln und Routinen
  - Schwierigkeiten bei der Trennung zwischen dem Prozeß und dem In- und Output (Prozeßinnovation vs. Produktinnovation)
  - Mangel an Maßzahlen
  - hohe Mitarbeiterautonomie
  - hohe Leistungsstreuung hinsichtlich Personen und Zeit
  - Mangel an IT-Unterstützung
- 

Klassische administrative und operative Arbeitsabläufe wurden bisher verbessert, indem versucht wurde sie in kleine, standardisierte meßbare Aufgaben aufzuteilen, um so die Komplexität zu reduzieren. Dieses Vorgehen ist für wissensverarbeitende Tätigkeiten in dieser Weise nicht mehr möglich, da kreative, flexible Tätigkeiten nur schwer aufteilbar sind und immer schwach strukturiert bleiben. Verbesserungsmaßnahmen im Sinne eines „Knowledge Work Redesign“ sind eher erfolgreich, wenn sie unabhängig vom eigentlichen Arbeitsablauf den Raum und Kontext, in dem die Arbeit ausgeführt wird, ändern (vgl. [DaJB1996], 55).

Zusammenfassend leiten sich folgende Kernaussagen für mögliche Verbesserungsmaßnahmen für wiP ab:

- Weniger Veränderungen im Arbeitsablauf
- Änderung von Raum und Kontext in der die Arbeit ausgeführt wird.
- Fokussierung auf den Wissensarbeiter
- Verbesserung der Kommunikationsstruktur zwischen den Wissensarbeitern und damit eine Verbesserung des Wissensaustausches
- Einsatz von Wissensmanagementsystemen (WMS): Die Analyse und Verbesserung von wiP ist oft der erste Schritt bei der Konzeption und Einführung von WMS (vgl. [NiKS2000] oder [EpSR1999])

- Spezielle Wissensmanagementaktivitäten (z.B.: Identifikation und Strukturierung von Wissen)

Ein Hilfsmittel zur Analyse und Verbesserung von Geschäftsprozessen ist die Beschreibung der Prozesse in Form von Modellen. Prozeßmodelle können Hilfestellung und Anhaltspunkte für mögliche Schwachstellen im Prozeßablauf geben. Allerdings verlieren bei der Verbesserung von wiP Fragen des optimalen Ablaufes zugunsten Fragen über die optimale Kommunikationsstruktur und den Wissensflüssen in diesen Prozessen an Bedeutung. Deshalb muß für die Analyse von wiP die Prozeßmodellierung erweitert werden. Im folgenden sollen deshalb ausgehend von den theoretischen Konzepten des Transaktive Memory Systems und der Prozeßorientierung Modellierungsmethoden untersucht werden, die eine sinnvolle Ergänzung zur klassischen Geschäftsprozeßmodellierung bieten.

## **2 Transaktive Memory Systeme und Prozeßorientierung**

Wie oben schon angedeutet, spielt die Kommunikation, der Raum und der Kontext, in der die Arbeit durchgeführt wird, eine entscheidende Rolle für effiziente und effektive wissensintensive Prozesse. Die Literatur zur Prozeßorientierung bietet im Vergleich zur Gestaltung effektiver Ablaufstrukturen nur wenig Hinweise zur effektiven Gestaltung von prozeßbezogenen Kommunikationsstrukturen. Kommunikationsprozesse laufen oft quer über verschiedene Geschäftsprozesse und sind häufig nur schwierig formal organisatorisch abgrenzbar. Hier bieten sich andere Konzepte an, Kommunikationsstrukturen innerhalb und zwischen Gruppen zu identifizieren und zu analysieren. Funktionierende Kommunikationsstrukturen sind Voraussetzung für ein Organisatorisches Gedächtnis. Aus diesem Grund soll im folgenden das Transaktive Memory System (TMS) nach Wegner als theoretische Basis für die Untersuchung und Verbesserung von Kommunikationsprozessen zur Unterstützung von Gedächtnisprozessen herangezogen werden (vgl. hierzu [Wegn1987] zit. nach [MaKu1998], 12-13).

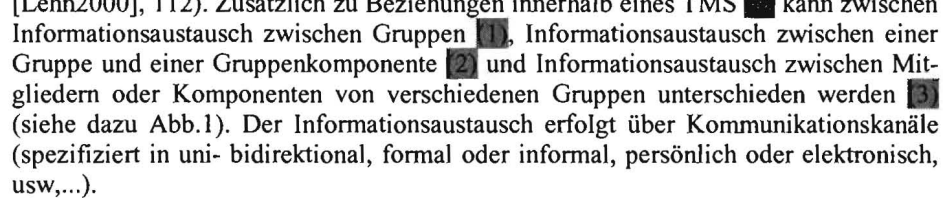
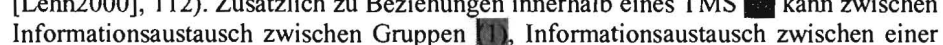
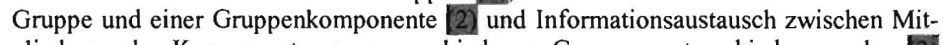
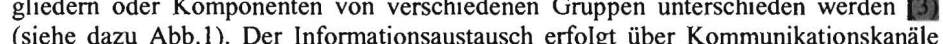
### **2.1 Transaktive Memory Systeme**

Ein Transaktive Memory System (TMS) setzt sich aus einer Menge von individuellen Gedächtnissen und der Kommunikation zwischen den beteiligten Individuen und Personen (Agenten) zusammen. Wegner unterscheidet ein individuelles, ein externes und ein transaktives Gedächtnis. Das individuelle Gedächtnis speichert sowohl einzelne Informationselemente in Form von untereinander verbundenen Sets, als auch Wissen über gespeichertes Wissen in Form eines Meta-Gedächtnisses. Das externe Gedächtnis speichert Informationen außerhalb des individuellen Gedächtnisses, wie z.B. Bücher und andere Speichermedien. Das individuelle Gedächtnis kann dann über einen Zugriffspfad auf das externe Gedächtnis zugreifen. Voraussetzung ist allerdings die Speicherung dieser Zugriffspfade im individuellen Gedächtnis. Im Transaktiven Gedächtnis hingegen können neben Büchern und anderen Speichermedien auch Personen als externes Gedächtnis dienen. Personen treten dabei wechselseitig als Externspeicher füreinander auf. Das transaktive Gedächtnissystem, das durch die wechselsei-



tige Abhängigkeit der einzelnen Gruppenmitglieder konstruiert wird, ist daher um einiges größer und komplexer als jedes einzelne, individuelle Gedächtnis.

Wichtig im Zusammenhang von TMS sind die Phänomene, die im Zusammenhang mit der Informationsverarbeitung auftreten. Bei der Kodierung und Aufnahme von neuen Informationen ist z.B. die Zuordnung einer Bezeichnung notwendig, die alle Mitglieder kennen. Ein Konsens über die Bezeichnung kann durch Kommunikationsprozesse erreicht werden. Beim Wiederauffinden von Informationen spielt die Kommunikation eine wichtige Rolle. Gemeinsam wird durch die individuellen Gedächtnissysteme navigiert und gefundene Informationselemente kombiniert.

Innerhalb eines Unternehmens existieren vielfältige Formen von TMS. Ein TMS definiert sich dabei über Gruppenzugehörigkeiten und kann deshalb prinzipiell unabhängig von Unternehmensgrenzen sein. Man kann zusätzlich davon ausgehen, daß sich TMS durch „linking pins“ überlappen, da die meisten Personen zu mehr als einer Gruppe und damit zu mehreren TMS gehören. Die Art des Informationsaustausches zwischen unterschiedlichen TMS stellt eine wichtige Beziehungsart dar (vgl. [Lehn2000], 112). Zusätzlich zu Beziehungen innerhalb eines TMS  kann zwischen Informationsaustausch zwischen Gruppen  Informationsaustausch zwischen einer Gruppe und einer Gruppenkomponente  und Informationsaustausch zwischen Mitgliedern oder Komponenten von verschiedenen Gruppen unterschieden werden  (siehe dazu Abb.1). Der Informationsaustausch erfolgt über Kommunikationskanäle (spezifiziert in uni- bidirektional, formal oder informal, persönlich oder elektronisch, usw,...).

**Tab. 2:** Anforderungen an die IT-Unterstützung (abgeleitet vom TMS-Ansatz)

- 
- Eine Zuordnung von Verantwortung zu Wissensseinheiten
  - Meta-Wissen muß leicht zugänglich sein
  - einfache Weiterleitung von Informationen an die jeweiligen Experten eines TMS
  - eine Ontologie für Informationseinheiten
  - leichte Zuordnung von Standorten von Informationsobjekten
- 

Der TMS-Ansatz ist eine sehr abstrakte Beschreibungsform von Gruppengedächtnisprozessen, hat aber durchaus auch seine praktische Berechtigung. Er zeigt vor allem, daß erfolgreiche Wissensverarbeitung in hohem Maße von der Gruppenstruktur und der Kommunikation innerhalb und zwischen verschiedenen Gruppen abhängig ist.

Für die Unterstützung durch IT (WMS) und der Gestaltung optimaler Kommunikationsstrukturen lassen sich ausgehend vom TMS-Ansatz bereits folgende Erfolgsfaktoren ableiten, die damit auch weitere Anforderungen an geeignete Modellierungsmethoden beschreiben (s. Tab. 2).

Für die genaue Identifikation und Beschreibung von TMS und ihren Kommunikationsstrukturen kann der TMS-Ansatz um praktische Modellierungsmethoden, wie z.B. der Kommunikationsmodellierung erweitert werden. Auch wenn aufgrund der großen Anzahl an unterschiedlichen Interaktionsformen und -mustern es praktisch fast unmöglich erscheint, Superstrukturen oder eine höhere Ordnung von TMS zu identifizieren und daher die direkte Übertragung des TMS-Ansatzes in die Praxis sehr komplex und fragwürdig erscheint (s. [Lehn2000], 113), so gibt es bereits einige Methoden, die

einige Teilaspekte, wie z.B. die Kommunikation verschiedener Gruppenmitglieder erfassen können.

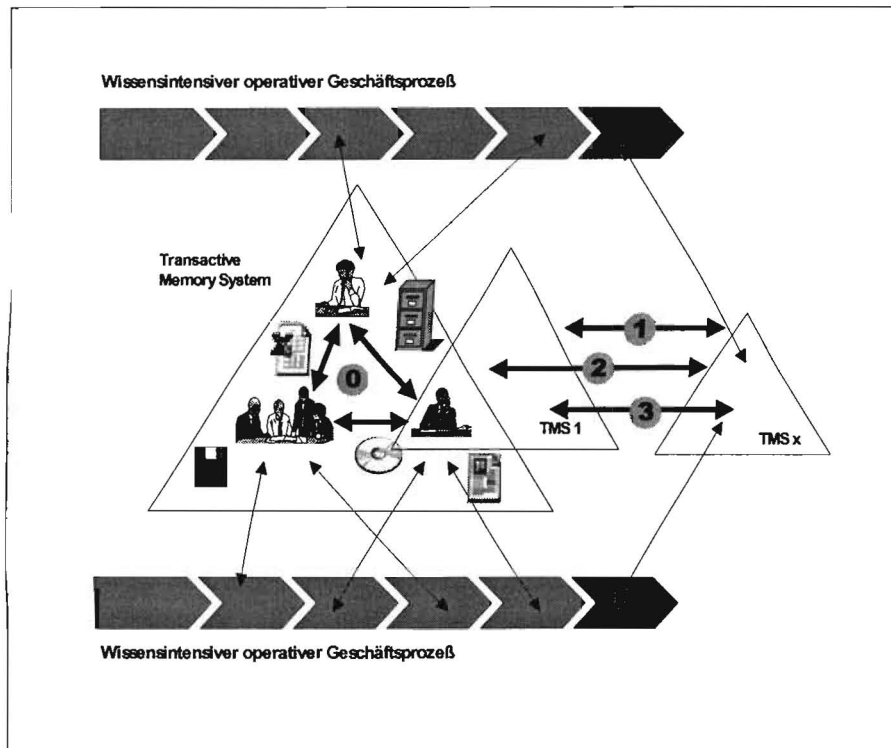


Abb. 1: Transaktive Memory System im Kontext Geschäftsprozesse (angelehnt an [Lehn2000], 112)

Aus der Soziometrie sind Ansätze bekannt, die Interaktionen zwischen Individuen in Form von Kommunikationsmustern beschreiben. Die Kommunikationsmodellierung wird von ([KüSH1998]) als Hilfsmittel zur Organisationsgestaltung (insbesondere im Rahmen der Prozeßgestaltung) gesehen. Auch bei der Entwicklung und Modellierung von wissensbasierten Systeme spielt die Darstellung von Interaktions- und Kommunikationsstrukturen eine wesentliche Rolle (vgl. [ScAA1999] oder [StJa1998], 1). In ([JoGE1998], 81) wird neben dem physischen, technologischen und kognitiven Raum auch der soziale Raum modelliert. Dazu werden die folgenden sozialen Beziehungen zwischen Gruppenmitgliedern beschrieben:

- Wer berichtet an wen
- Wer arbeitet mit wem zusammen
- Welche Gruppenmitglieder treffen sich auch außerhalb des Betriebes
- Wer fragt wen
- Wer unterstützt wen bei der Projektdurchführung
- Wer ist der informale Führer in der Gruppe

Analysiert man diese Beziehungen lassen sich verschiedene Beziehungsnetze identifizieren: friendship networks, mentoring relationships, kin networks, trade relations, coresidence, team membership, alma maters, current or previous work associations.

## 2.2 Integrative Betrachtung von TMS und wiP

Im Unternehmenskontext sind verschiedene Gruppen und Gruppenmitglieder bei der Durchführung von Geschäftsprozessen beteiligt. Geschäftsprozesse sollten deshalb nicht unabhängig von der Kommunikationsstruktur innerhalb und zwischen diesen Gruppen gesehen werden. Die für den Kontext Geschäftsprozeß relevanten TMS werden hier als prozeßbezogene TMS bezeichnet. Folgende Beziehungen zwischen TMS und wissensintensiven Prozessen können identifiziert werden:

- **Agenten:** Die Integration von Komponenten eines TMS und wissensintensiven Prozessen erfolgt durch die involvierten Agenten. Agenten sind in unterschiedlichen Rollen an der Durchführung bzw. Management von Prozessen beteiligt und grenzen mit Hilfe von transaktiven Kommunikationsstrukturen transaktive Gedächtnisse ab.
- **Prozeßwissen:** Agenten benötigen Prozeßwissen zur Durchführung von Funktionen in Geschäftsprozessen. Prozeßwissen liegt in unterschiedlichen Formen vor (s. Definition von Prozeßwissen), das über unterschiedliche Kommunikationskanäle zwischen Agenten ausgetauscht wird. Die „W-Fragen“ (s.o.) müssen bei der Gestaltung der Kommunikationsstrukturen entsprechend berücksichtigt werden.

Die bereits beschriebenen Beziehungstypen zwischen verschiedenen TMS lassen sich auch für Geschäftsprozesse unterscheiden. Ein Beispiel für TMS-interne Beziehungen ist der Informationsaustausch zwischen Mitgliedern eines Process Teams. Auf institutioneller Ebene kann der Typ 1 Kontakte zwischen zwei Process Teams beschreiben. Der Typ 2 kann z.B. dann auftreten, wenn Mitglieder verschiedener Process Teams miteinander kommunizieren und Typ 3 regelt den Informationsaustausch zwischen einzelnen Process Team Mitgliedern verschiedener Prozesse (und damit evtl. auch zwischen unternehmensübergreifenden Prozessen).

Untersucht man diese Beziehungsnetzwerke auf der Ebene der Geschäftsprozesse etwas näher, so können für Agenten prozeßbezogene Rollen und für Gruppen verschiedene prozeßbezogene TMS unterschieden werden:

- **Individuelle Ebene:** Unterscheidung in Prozeßverantwortliche, Prozeßowner und Prozeßmanager (vgl. [BeKR2000], 275-280) auf Managementebene und Unterscheidung in Case worker und Knowledge worker bei der Prozeßdurchführung. Auf dieser individuellen Ebene können rollenbezogene Wissensmanagementaktivitäten die Mitarbeiter bei der täglichen Arbeit in den Geschäftsprozessen unterstützen. Mitarbeiter, die diese Rollen ausüben, kommunizieren auf verschiedenen Ebenen miteinander und bilden so verschiedene überlappende TMS.
- **Gruppenebene:** Auf Gruppenebene könnte ein TMS das gesamte Process Team umfassen, das für die Durchführung eines GP zuständig ist (TMS auf Process Team Ebene). Daneben lassen sich noch folgende prozeßbezogene TMS identifizieren: informelle TMS innerhalb eines Prozesses oder prozeßübergreifend, formelle TMS innerhalb eines Prozesses oder prozeßübergreifend

(communities, best practice teams), TMS auf Prozeßleitungsebene (aus verschiedenen Process Managern, Verantwortlichen und -ownern). Je nach Art des Informationsaustausches handelt es sich bei den identifizierten TMS um TMS vom Typ 0 – 3.

Prozeßbezogene TMS werden auf Gruppenebene abgegrenzt. Wissens(-management)prozesse und -aktivitäten auf Team- oder Gruppenebene können diese TMS unterstützen (vgl. [EpSu2000], 337). Die Kommunikationsstrukturen müssen an diese Prozesse angepaßt sein.

Zusammenfassend liefert die integrative Betrachtung von Geschäftsprozessen in Verbindung mit dem TMS-Konzept die Begründung für eine Erweiterung der Prozeßmodellierung hin zu einer zusätzlichen Modellierung von Kommunikations- und Informationsflußaspekten. Dazu müssen aber die Modellierungsmethoden folgende Anforderungen erfüllen:

- Modellierung von Agenten (prozeßbezogene Rollen)
- Modellierung von Kommunikationsbeziehungstypen
- Abgrenzung von (prozeßbezogenen) TMS
- Ontologien für die Strukturierung von (Meta-)wissen
- Verdichtung von Modellen
- Erfassung von Wissen (Kommunikation, Prozeß)
- Integration von Prozeß- und Kommunikationsmodellen

Im nächsten Kapitel werden ausgewählte Methoden zur Prozeß- und Kommunikationsmodellierung herausgegriffen und untersucht, inwieweit sie die oben genannten Anforderungen erfüllen. Soweit sich bei dieser Analyse Lücken ergeben werden Erweiterungen vorgeschlagen (z.B. Verknüpfung von Kommunikations- und Prozeßmodellen).

### **3 Modellierung von TMS und wiP**

Für die Modellierung von wissensintensiven Prozessen existieren zur Zeit nur wenige Ansätze. Insgesamt kann festgestellt werden, daß sich die Modellierungsaktivitäten für wissensintensive Prozesse von einem zentralen, statischen Ansatz hin zu einem eher breiten, dezentralen und dynamischen Ansatz entwickeln (vgl. [ReLe2000], 35).

Neue Modell- und Objekttypen erweitern klassische Ansätze um Elemente der Wissensverarbeitung (vgl. z.B. [Allw1998]). Arbeitsplatz- bzw. mitarbeiterorientierte Modellierungsmethoden (vgl. z.B. [JaKe1999]) versuchen, Wissen bzw. Wissensprozesse so abzubilden, wie der einzelne Mitarbeiter sie bei der täglichen Arbeit sieht und mit ihnen arbeitet. Methoden und Konzepte zur interaktiven Modellierung in Verbindung mit Multi-Media Elementen, Virtual Reality und Visualisierungstechniken werden zukünftig eine größere Rolle bei der Modellierung von Geschäftsprozessen spielen (vgl. z.B. [IMPR1999]). Entscheidend aber scheint die Berücksichtigung der Wissensflüsse durch geeignete Modellierungsmethoden wie z.B. durch Kommunikations- oder Wissensflußmodelle zu sein, da erst durch solche Analysemethoden Transparenz über den Wissensfluß innerhalb und außerhalb von Geschäftsprozessen geschaffen werden kann (vgl. z.B. [KüSH1998]).

Im folgenden sollen nun die Kommunikations- und die um Wissensaspekte erweiterte Prozeßmodellierung herausgegriffen und näher diskutiert werden.

### 3.1 Modellierung von Kommunikationsstrukturen

Die Modellierung von Kommunikationsstrukturen verfolgt das Ziel, Kommunikationsbeziehungen zwischen Agenten transparent zu machen, sie zu analysieren, sie neu zu gestalten oder sie zu verbessern. Damit wird sie häufig im Rahmen der Kommunikationsdiagnose in Geschäftsprozessen eingesetzt (s. Kap. 4)

Exemplarisch werden zwei Methoden zur Kommunikationsmodellierung in Geschäftsprozessen dargestellt. Die eine Methode beschreibt Kommunikationsbeziehungen innerhalb des umfassenden Modellierungsansatzes von ARIS. Die zweite Modellierungsmethode ist in einem Vorgehensmodell zur Verbesserung von Kommunikationsstrukturen innerhalb von Geschäftsprozessen eingebettet. Für die ausführliche Beschreibung der Methode Kommunikationsdiagnose (KODA) siehe ([KüSH1998], 47-60 und 209-221).

#### Kommunikationsmodellierung in KODA

Bei der Kommunikationsmodellierung wird das Kommunikationsnetzwerk in spezifische Betrachtungssichten zerlegt. Die Ebene 2 umfaßt die Objekttypen Stelle, Teilprozeß und Information, sowie (gerichtete) Kanten zwischen diesen Elementen. Auf Ebene 1 werden diese Objekttypen zu Verantwortungsbereichen, Geschäftsprozessen und Informationsclustern verdichtet und somit die Komplexität reduziert. Jede Stelle, und somit die zugehörigen Kommunikationsbeziehungen, wird eindeutig einem Verantwortungsbereich zugewiesen. Die Verdichtung erfolgt anhand von Expertenwissen, das entweder im Unternehmen schon vorhanden ist, oder das im Verlauf der Datenerhebung bzw. Kommunikationsoptimierung erst aufgebaut wurde. Die initiale Modellierung erfolgt daher auf der Ebene 2, in der auch direkt die Daten aus der Datenerhebung einfließen. Die Auswertung kann auf beiden Ebenen erfolgen.

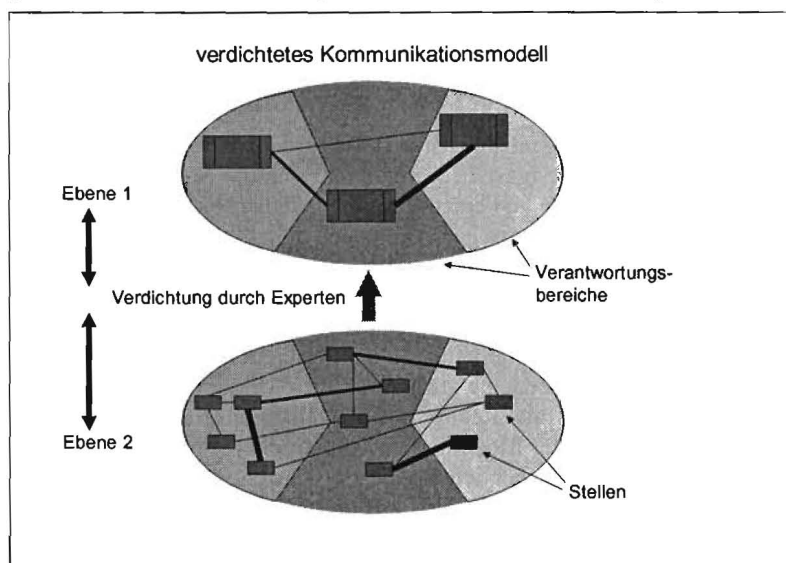


Abb. 2: Detaillierungsebenen am Beispiel Verantwortungsbereiche – Stellen, (s.[KüSH1998], 52)

Wichtig in diesem Zusammenhang ist die Möglichkeit, die Kommunikation aus verschiedenen Sichten zu betrachten ([KüSH1998], 89). Die **Prozeßsicht** ermöglicht auf Grundlage der Darstellung von Informationsflüssen die Optimierung unter ablauforganisatorischen Gesichtspunkten. Die **Hierarchie** zeigt formale Kommunikationsbeziehungen entlang vordefinierter Berichtswege der formalen Aufbauorganisation während der **Kommunikationskreis** die eher informalen Kommunikationsbeziehungen mit ihren Ausprägungen (z.B. Kommunikationsintensität) darstellt. Die Abb. 2 zeigt die verschiedenen Detaillierungsebenen aus der Sicht des Kommunikationskreises.

Für die Kommunikationsmodellierung ist die Datenerhebung ein wichtiger Punkt. Diese sollte flexibel und dezentral erfolgen, die Mitarbeiter sollten beteiligt sein, die Erhebung sollte branchenübergreifend und universell einsetzbar sein, sie sollte einfach, aber methodisch fundiert sein und schließlich sollte die Erhebung mit minimalem Ressourceneinsatz und -bedarf durchzuführen sein.

### Kommunikationsmodellierung in ARIS

Große Referenzmodelle umfassen eine Vielzahl von Prozeßmodellen. Innerhalb dieser Prozeßmodelle wird durch die Einbeziehung der Elemente der Organisations-sicht dargestellt, wer innerhalb eines Prozeßablaufs mit wem kommuniziert. Das Kommunikationsdiagramm bietet nun die Möglichkeit, alle Prozesse unter dem Aspekt der Kommunikation zwischen organisatorischen Einheiten zu gruppieren.

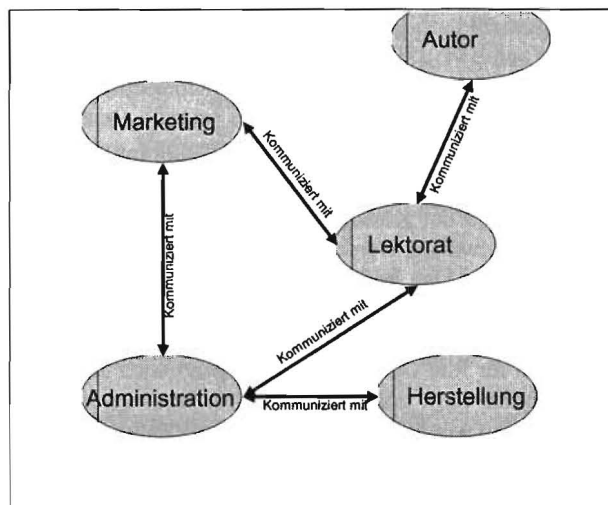


Abb. 3: Beispiel für ein Kommunikationsmodell in ARIS

Im Kommunikationsdiagramm werden hierzu die organisatorischen Einheiten dargestellt, die miteinander kommunizieren. Es wird z. B. die Organisationseinheit "Lektorat" mit der Organisationseinheit "Autor" verbunden. Die Kante "kommuniziert mit" ist hierarchisierbar. Sie kann mit dem Diagrammtyp "Prozeßauswahlmatrix" verbunden werden. In der Prozeßauswahlmatrix werden dann alle Prozesse dargestellt, in denen das Lektorat mit dem Kunden kommuniziert (s. [IDS1998a], 4-107) und Abb. 3.

Damit hat das Kommunikationsmodell in ARIS eine etwas andere Ausrichtung. Es ist weniger auf die einzelnen Agenten bezogen, als vielmehr auf aggregierter Organisationsebene. Dieses Modell ist vergleichbar mit dem Kommunikationsmodell der 1. Ebene von KODA. Die starke Verdichtung zeigt sich auch daran, daß ausschließlich die „kommuniziert mit“- Kante verwendet und nur bidirektionale Beziehungen modelliert werden können.

Soll auch die individuelle Ebene berücksichtigt werden, so sollten weitere Beziehungstypen modelliert werden können, wie z.B. über welche Art von Kommunikationskanälen kommuniziert wird oder Beziehungstypen wie „berichtet an“ oder „arbeitet zusammen mit“. Die Stärke der Kommunikationsbeziehung durch die Kante „kommuniziert mit“ kann nicht visualisiert werden. Allerdings können durch Attribute Maßzahlen für die Beschreibung der Kommunikationsintensität hinterlegt werden. Genausowenig kann die Kommunikationsrichtung angegeben werden, was aber bei der hohen Aggregationsebene auch meistens nicht notwendig erscheint, da auf dieser Ebene meistens unidirektionale Kommunikationsstrukturen aus darunterliegenden Ebenen zu bidirektionalen Kommunikationsbeziehungen verdichtet werden.

Die Integration zum Prozeßmodell erfolgt über die beteiligten Organisationseinheiten und durch die Kante „kommuniziert mit“, die hierarchisierbar ist und mit der Prozeßauswahlmatrix verbunden werden kann. Wünschenswert wäre außerdem die Abgrenzung und Verfeinerung von Teilsystemen des Kommunikationsmodells. Damit könnten zum einen nicht organisatorisch verankerte TMS kenntlich gemacht werden, insbesondere die Prozeßorganisation, die quer über der klassischen Aufbauorganisation liegt.

### **3.2 Modellierung von wissensintensiven Prozessen**

Geschäftsprozeßmodelle müssen um neue Modell- und Objekttypen erweitert werden, um die Wissensverarbeitung in Geschäftsprozessen darstellen zu können. Dazu muß die GPM um Methoden der Kartographie und Modellierung von Wissen in Form von Wissenskarten erweitert werden (zu den unterschiedlichen Arten von Wissenskarten vgl. [Epl1997]). Das bedeutet, daß in den so erweiterten Modelltypen Wissensbedarfe, Wissensverwendung, Wissenserzeugung und –dokumentation modelliert werden. Z.B. muß es möglich sein, für einen Prozeß oder Funktion angeben zu können, welches Wissen für ihre Durchführung benötigt wird und welches Wissen bei ihrer Durchführung entsteht bzw. dokumentiert wird. Dadurch können nicht gedeckte Wissensbedarfe aufgedeckt werden oder auch das benötigte Qualifikationsprofil zur Durchführung einer Funktion ermittelt werden. (vgl. [IDS1998b]).

Exemplarisch werden im folgenden die Erweiterungen von ARIS (vgl. [Sche1998]) durch neue Modell- und Objekttypen für die Wissensverarbeitung dargestellt (vgl. [Allw1998], 41-43).

Mit Hilfe von neuen Objekttypen sollen Wissensarten und –kategorien modelliert werden können. Dazu wurden zusätzlich zu den zwei neuen Objekttypen Wissenskategorie und Dokumentiertes Wissen die zwei neuen Modelltypen Wissensstrukturdiagramm und Wissenslandkarte hinzugefügt. Auch wurden die Modelltypen (z.B. die eEPK) zur Darstellung von Geschäftsprozessen um Konstrukte für die Wissensverarbeitung erweitert. Die Objekttypen dokumentiertes Wissen und Wissenskategorie können einer Funktion bzw. einem Teilprozeß zugeordnet werden. Damit wird trans-

parent, welches Wissen für die Durchführung von Funktionen in einem Geschäftsprozeß notwendig ist.

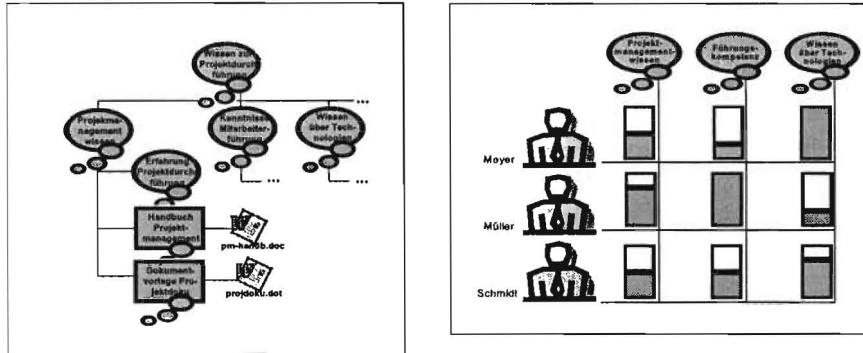


Abb. 4: Wissenslandkarte und Wissenstrukturdiagramm (s. [Allw1998, S43])

Für eine ausführliche Beschreibung des Wissensstrukturdiagramms und der Wissenslandkarte siehe (vgl. [Allw1998], 41-43 und das Methodenhandbuch zu ARIS [IDS1998b]) und die Abbildung 4.

Generell wird durch die Modellierung Prozeßwissen transparent. Dieses Referenzwissen kann relativ leicht in Form von Prozeßmodellen, ausgestattet mit einer Navigationskomponente den Mitarbeitern zur Verfügung gestellt werden. Man spricht dann auch von einem „Process Warehouse“ ([s. Sche1998], 74), das als Ausgangspunkt für die Einführung des Wissensmanagement gesehen werden kann (s. [LeRe2000], 200). Wissensinhalte (Content) können durch Wissenskarten strukturiert und klassifiziert werden und Wissen über Verbesserungspotentiale kann für ein Process Performance Management in Form von „Lessons learned“ zur Verfügung gestellt werden. Diese „Lessons Learned“ ergeben sich zum einen bei der direkten Prozeßdurchführung, zum anderen aber auch schon bei der Modellierung und Beschäftigung mit den Ist-Prozessen.

Voraussetzung für die Modellierung der Wissensverarbeitung in den Prozessen ist die Erhebung des Prozeßwissens. Dazu werden in der Literatur bereits Vorschläge gemacht (s. [HaRo1998]). Allerdings handelt es sich hierbei um eher statische Ansätze, die zu wenig die Besonderheiten von „Wissen“ berücksichtigen (Aktualität, verschiedene Wissensarten, Individualität, Konstruktion von Wissen durch Information und Kontext). Verfahren des Knowledge Audit (vgl. [LiRM2000], 4) müssen daher prozeßbezogen eingesetzt werden können.



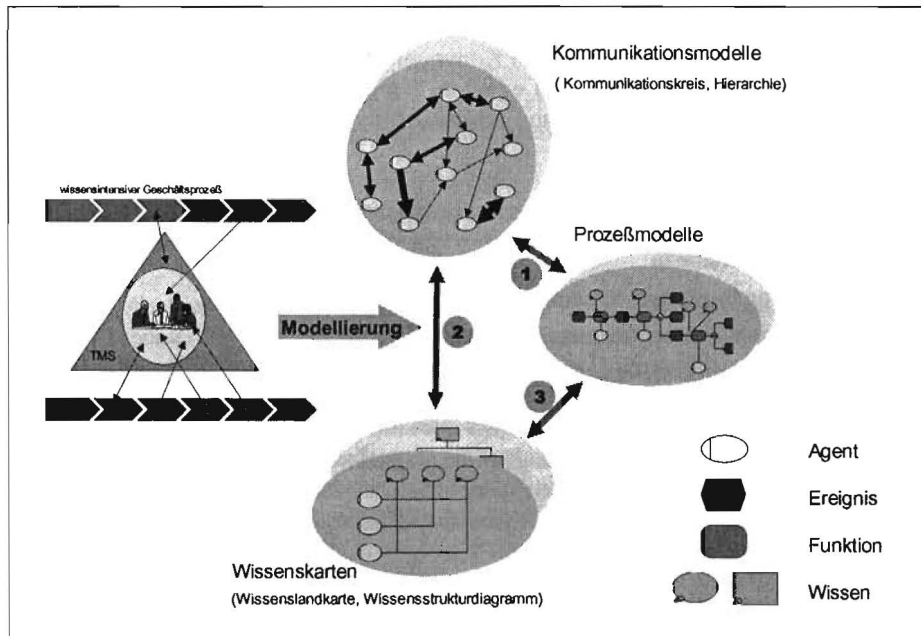
### 3.3 Verknüpfung der Kommunikations- mit der Prozeßmodellierung

Wo liegen nun die Schnittstellen zwischen den Modelltypen Kommunikationsmodell, Prozeßmodell, Wissenslandkarte und Wissensstrukturdiagramm? Geht man von folgenden im Minimalfall verwendbaren Objekt- und Beziehungstypen aus, so bietet sich folgendes Bild (s. Tab. 3). Für die Verknüpfungen zwischen den Modelltypen s. Abb. 5:

| <i>Prozeßmodell</i>                              | <i>Kommunikationsmodell</i> | <i>Wissenskarte</i>                              |
|--|-----------------------------|--|
| Organisationseinheit<br>IT                       | Agent                       | Organisationseinheit                             |
| Daten, Information                               | Kommunikationsbeziehung     |  |
| Wissen (dokumentiertes Wissen, Wissenskategorie) |                             | Wissen (dokumentiertes Wissen, Wissenskategorie) |
| Funktion bzw. (Teil-)prozeß                      |                             |  |

**Tab. 3:** Minimal verwendbare Objekttypen (auf die Darstellung der Beziehungstypen der Wissenskarte und Prozeßmodelle wurde verzichtet, wenn sie keine Beziehung zum Kommunikationsmodell haben)

- (1) **Prozeßmodell – Kommunikationsmodell:** Im um Wissenslemente erweiterten Prozeßmodell sind Agenten für die Durchführung von Funktionen bzw. Teilprozessen verantwortlich. Die Funktionen benötigen dazu Zugriff auf Informationssysteme, Daten, Informationen und Wissen, die in Form von verschiedenen Beziehungstypen (verwendet, erzeugt,...) dargestellt werden können. Damit werden Informations- und Wissensflüsse und die zugrundeliegenden Kommunikationsbeziehungen im Prozeß transparenter.  
Im Kommunikationsmodell werden die Kommunikationsbeziehungen zwischen Agenten dargestellt. Mit Hilfe von Attributen kann zum einen die Art der Kommunikationsbeziehung genauer beschrieben werden als auch die Stärke der Beziehung mit Hilfe von Güte- oder Maßzahlen. Unterschiedlich starke Beziehungen lassen sich auch gut durch unterschiedlich starke Kanten visualisieren (Kommunikationsintensität). Das den Funktionen zugeordnete Wissen (inkl. Daten und Informationen) kann den Kommunikationsbeziehungen im Kommunikationsmodell zugeordnet werden. Damit werden Wissensflüsse zwischen Agenten transparent.
- (2) **Kommunikationsmodell – Wissenskarte** (Wissensstrukturdiagramm, Wissenslandkarte): Zwischen Wissenskarte und Kommunikationsmodell existieren Verbindungen über die Agenten und über das zugeordnete Wissen. Durch das Wissensstrukturdiagramm wird das über die Kommunikationbeziehungen ausgetauschte Wissen strukturiert. Die Wissenslandkarte zeigt das Know How der einzelnen Agenten.
- (3) Für die Beziehungen zwischen **Wissenskarte und Prozeßmodell** siehe z.B. ([IDS1998b], 7.5 – 7.8)



**Abb. 5:** Kombination der Kommunikationsmodellierung mit der um Wissensaspekte erweiterten Prozessmodellierung

Die Integration kann über verschiedene Sichten auf die Modelle erfolgen (siehe dazu Sichtenkonzept von ARIS und KODA).

#### 4 Kommunikationsdiagnose in Geschäftsprozessen

Wie oben schon angesprochen, kann die Kommunikationsdiagnose nicht losgelöst von den Geschäftsprozessen gesehen werden. Kommunikation ist der Prozeß, bei dem Informationen ausgetauscht werden, die im Geschäftsprozeß zur Durchführung von Funktionen verantwortlich sind. Diese Informationen werden durch den Kontextbezug 'Geschäftsprozeß' zu zweckorientiertem Wissen bzw. Handlungswissen (tacit knowledge). Als Beispiel für eine solche Diagnose soll kurz die Methode KODA dargestellt werden. Sie berücksichtigt explizit die Geschäftsprozesse und bringt sie in die Analyse mit ein.

Nach Kühn et al. ([KüSH1998], 49) besteht die Kommunikationsdiagnose aus den Phasen Zieldiskussion, Kommunikationsmodellierung, partizipative Kommunikations- und Strukturgestaltung und Kommunikationsoptimierung.

Die Ziele, die mit der Kommunikationsdiagnose im Rahmen der Gestaltung von wissensintensiven Prozessen verfolgt werden, sind in Tabelle 4 zusammengefaßt.

Zunächst wird der Ist-Zustand der Kommunikation erfaßt und beschrieben. Danach wird die Strukturkomplexität als Funktion der Elemente und der Art ihrer Beziehungen ermittelt und versucht die Strukturkomplexität zu reduzieren. Die Kommunikati-

onsbewertung mit Parametern (Häufigkeit, Art, Vorgang, Medium, Zeit, Qualität, Kosten) liefert Hinweise zur Reduzierung von Kommunikationselementen und -beziehungen. Die Parameter zur Bewertung von Kommunikationsstrukturen werden bereits bei der Modellierung berücksichtigt und erhoben. Nach der Analysephase wird ein Soll-Zustand definiert, dieser bewertet und schließlich in Form eines Sollkonzepts umgesetzt.

Tab. 4: Ziele bei der Kommunikationsdiagnose (s. [KüSH1998], 50)

- 
- Schnittstellenabbau
  - Gestaltung transparenter, einfacher Abläufe
  - Erhöhung der Informationsqualität
  - Abbau von Informationsdefiziten
  - Benutzerorientierte Informationsaufbereitung und -bereitstellung
- 

Ziel der Kommunikationsgestaltung ist die Reduzierung von Komplexität. Die Koordination und Steuerung der Systemkomponenten wird bei steigender Komplexität immer schwieriger, was sich nachteilig auf die Effizienz des Gesamtsystems, in dem Fall auf die Geschäftsprozesse auswirkt.

Ziele sind die Gestaltung der Kernprozesse, die Untersuchung und Gestaltung der Schnittstellen zu anderen Prozessen und Verantwortungsbereichen, quantitative und qualitative Kommunikationsaspekte, sowie Zeiten und Kosten.

Kriterien bei der Bewertung und Gestaltung von Kommunikationsstrukturen sind (s. [KüSH1998], 57):

1. **Anzahl der Kommunikationskanäle:** Je mehr sich eine Struktur einer Vollstruktur nähert, umso größer wird die Zahl der Kommunikationskanäle.
2. **Existenz von Kommunikationsschnittpunkten:** Je mehr Kommunikationsschnittpunkte es gibt, desto vermaschter ist das Kommunikationsnetz. Stark vermaschte Strukturen bleiben trotz Wegfall eines Kommunikationsschnittpunktes voll funktionsfähig, während gering vermaschte Strukturen beim Wegfall eines Kommunikationsschnittpunktes sich in Teilstrukturen auflösen.
3. **Hierarchischer Aufbau:** Unterschieden werden kann in baumartige hierarchische Gebilde und in Netze, bei denen Kommunikationspartner gleichberechtigt sind.
4. **Entfernung oder Weglänge in der Struktur:** Unterschieden wird zwischen der Entfernung zwischen einzelnen Knoten und der Gesamtentfernung in der Struktur. Während bei einem Baum die Entfernungen zwischen den obersten und untersten Knoten relativ groß ist, besitzt ein Netz durch die Verbundenheit der Knoten untereinander eine geringe Entfernung der einzelnen Knoten und eine hohe Gesamtentfernung.
5. **Kommunikationsrichtung:** Je stärker die Kommunikation formalisiert ist, desto größer ist die Bedeutung der Kommunikationsrichtung. (Baum als typisches Abbild für Befehlswege von oben nach unten)

Um die Bewertung überhaupt durchführen zu können, müssen diese zuerst erhoben und modelliert werden. Mit den Bewertungskriterien ergeben sich auch Anforderungen an die Modellierungsmethode (verwendbare Objekt- und Beziehungstypen, Attri-

bute,...). Allerdings darf nicht vergessen werden, daß es teilweise sehr schwierig ist diese Kriterien zu erheben.

Zusammenfassend wird mit Hilfe der Kommunikationsdiagnose die Kommunikation zwischen Agenten verbessert, die indirekt zu einer Verbesserung der Wissensverarbeitung in den zugrundeliegenden Geschäftsprozessen führt.

## 5 Diskussion

Bei der Analyse von Methoden der Prozeß- und Kommunikationsmodellierung, die für die Verbesserung von wissensintensiven Prozessen eingesetzt werden sollen, sind eine Reihe von Besonderheiten erkennbar, die nun kurz diskutiert werden sollen. Die meisten Probleme bei der Modellierung ergeben sich aus dem Umstand, daß hier komplexe, sich laufend ändernde, dynamische Systeme modelliert werden sollen, die sich der klassischen statischen Modellierung weitgehend entziehen. In diesem Zusammenhang soll nochmals auf einen erweiterten Modellierungsansatz hingewiesen werden.

**Erfassung des Prozeßablaufes:** Wie schon oben angedeutet, ist die Erfassung von Prozeßwissen von wiP deutlich schwieriger als bei klassischen operativen Prozessen. Dies liegt an den besonderen Eigenschaften wissensintensiver Prozesse. Wissensintensive Geschäftsprozesse sind oftmals schwach strukturiert und daher schwer vorab zu modellieren. Der Detaillierungsgrad der Modellierung ist deshalb weitaus geringer als bei stark strukturierten Prozessen, für die einzelne Funktionen sehr genau beschrieben werden können. WiP besitzen viele Entscheidungsfunktionen, die Sonderfälle und Varianten im Ablauf berücksichtigen. Erst zur Laufzeit kann dann der konkrete Ablauf bestimmt werden. Fragen nach dem nötigen Detaillierungsgrad und nach Modellen, die dynamische Aspekte zur Run-Time-Modellierung zulassen, sind hier zu beantworten. Natürlich hängt dies stark mit den mit der Prozeßmodellierung verfolgten Zielen ab. Soll z.B. die Ablaufsteuerung durch intelligente Workflowkonzepte automatisiert werden, so muß die Modellierung weitaus feiner sein und um dynamische, adaptive Komponenten erweitert werden als bei der Verbesserung von wiP, bei der zunächst die Transparenz der modellierten Prozesse im Vordergrund steht.

**Erfassung des Prozeßwissens:** Das Prozeßwissen liegt bei den Mitarbeitern selbst und kann nur schwer zentral erfaßt werden. Für die Erfassung von Prozeßwissen für das Wissensmanagement, z.B. zur Erstellung von Wissenskarten, werden in der Literatur bereits Vorschläge gemacht (s. z.B. [HaRo1998]). Allerdings handelt es sich hierbei um eher statische Ansätze. Hier könnten auch Methoden des „Knowledge Audit“ Vorteile bringen (vgl. z.B. [LiRM2000], 4). Eine andere Möglichkeit besteht in der prozeßorientierten Erfassung von Wissen. Dazu wird der Wissensinput und -output entlang des Prozesses für jede Funktion erfaßt und später in Wissenskarten strukturiert. Dies hat den Vorteil, daß die Erfassung durch den bereits modellierten Prozeßablauf vorstrukturiert ist und sich an diesem ausrichten kann.

**Aktualität des Prozeßwissens:** Eine weitere Schwierigkeit ergibt sich aus dem Umstand, daß Prozeßwissen sich laufend ändert und deshalb laufend aktuell gehalten werden muß. Gerade dieser dynamische Aspekt macht eine kontinuierliche Überprüfung und Aktualisierung der Prozeßmodelle notwendig. Daraus ergeben sich besondere Anforderungen für ein Management der Ressource „Prozeßwissen“ im Rahmen eines kontinuierlichen Prozeßverbesserungszyklus.

**Erfassung von Kontext:** Prozeßinformationen liefern den Kontext für die (Re-)Konstruktion von Wissen. Dabei kann der Prozeß-Kontext unterschiedlich breit definiert werden. Dieser reicht von Informationen zu Einzeltätigkeiten, über Informationen zu Teilprozessen bis hin zu Informationen über prozeßübergreifende Zusammenhänge und muß individuell bzw. rollenspezifisch und situationsbezogen mit der eigentlichen Information verknüpfbar sein. (Ein Beispiel für Kontextinformationen aus dem Aufgabenbereich, wären bekannte Profilinformatoren (Termine, Kompetenzen) von Mitarbeitern, die zusammen an einem Meeting teilnehmen). Der Kontext bei wiP wird oft auch erst zur Laufzeit bestimmt, so daß es schwierig wird diesen vorab zu modellieren.

**Erfassung der Kommunikationsstruktur:** Kommunikationsbeziehungen mit all ihren qualitativen und quantitativen Maßzahlen (interagiert mit, berichtet an, arbeitet zusammen,... bzw. Weglänge, Stärke der Kommunikationsbeziehung,... ) sind notwendige Parameter für die Analyse und Verbesserung von Kommunikationsstrukturen. Dies spricht, wie bei der Erhebung von Prozeßwissen für einen flexiblen, dezentralen und IT-gestützten Ansatz bei der Datenerhebung mit starker Mitarbeiterpartizipation. Bei KOPA erfolgt die Datenerhebung z.B. durch eine strukturierte Befragung in Form eines EDV-unterstützten Interviews (s. [KüSH1998], 54). Für die Erfassung der Kommunikationsstrukturen kommen auch Methoden in Frage, die beim Entwurf von wissensbasierten Systemen eingesetzt werden (z.B. Kommunikationsmodellierung im CommonKADS Ansatz [ScAA1999]). Aus der Sozialforschung können Methoden der Soziometrie hilfreich sein.

**Aktualität der Kommunikationsbeziehungen:** Bei der 'statischen' Modellierung von Kommunikationsstrukturen wird von einer gewissen Stabilität der Kommunikationsbeziehungen ausgegangen. Bei hohen Fluktuationsraten von Mitarbeitern verlieren diese Modelle schnell an Aussagekraft. Deshalb ist hier wie beim Prozeßwissen auch die ständige Überprüfung und Aktualisierung eine wichtige Komponente. Im Vergleich zu informellen Kommunikationsbeziehungen auf individueller Ebene kann bei der Abbildung von formalen Kommunikationsbeziehungen die Definition von Rollen helfen, das Modell stabiler zu halten.

**Unterstützung der Modellierung** von Kommunikationsstrukturen in wiP: Eine Modellierung von Kommunikationsstrukturen in Geschäftsprozessen und die Berücksichtigung der Modelle bei der Analyse von Geschäftsprozessen erfordert SW-Werkzeuge zur Modellierung und die Integration in ein Vorgehensmodell zur Prozeßmodellierung.

Bei ARIS z.B. vermißt man diese Integration, zudem wird keinerlei Hilfestellung bei der Erfassung der Kommunikationsstrukturen gegeben. Anders ist dies bei der Methode KODA, die zum einen durch ein integriertes Vorgehensmodell und zum anderen durch eine Softwareunterstützung die Modellierung unterstützt (Für eine nähere Beschreibung der Funktionsweise der Software KOPA und KOSI siehe [MeMa1998]).

**Integration von Prozeß- und Kommunikationsmodellierung:** Neben der Forderung nach einem integrierten Vorgehensmodell sollte auch die Verknüpfung der Einzelmodelle über die oben beschriebenen Schnittstellen möglich sein (gemeinsam verwendete Objekt- und Beziehungstypen). Zudem sollte die Modellierung wie z.B. bei KOPA verschiedene Sichten auf die Kommunikation in WiP zur Verfügung stellen können (Prozeßsicht, Hierarchie, Kommunikationskreis).

**Unterstützung verschiedener Hierarchieebenen:** Kommunikationsmodelle sollten nach bestimmten Kriterien abgegrenzt (TMS) und verdichtet werden können, so

daß die Kommunikation auf verschiedenen Ebenen analysiert und verbessert werden kann.

## **6 Zusammenfassung und Ausblick**

In diesem Beitrag wurde gezeigt, daß für die Verbesserung von wissensintensiven Geschäftsprozessen die Kommunikationsstruktur eine wesentliche Rolle spielt. Dies wurde unter anderem auch durch das theoretische Konzept des Transaktive Memory Systems begründet, das versucht, einen Rahmen für die Beschreibung von organisatorischen Gedächtnissen zu liefern. Für das Funktionieren eines solchen Gedächtnisses sind effiziente (und was in dieser Arbeit herausgearbeitet wurde - auf Geschäftsprozesse abgestimmte) Kommunikationsstrukturen Voraussetzung.

Nach einem kurzen Überblick über das Konzept des Transaktive Memory Systems und der Erläuterung der wichtigsten Grundbegriffe im Umfeld von wissensintensiven Prozessen, wurde versucht, das Konzept des Transaktive Memory Systems mit der Verbesserung von wissensintensiven Prozessen in Verbindung zu bringen. Die wichtigsten Schnittstellen stellen die an der Kommunikation beteiligten Agenten dar, die bei der Durchführung von Geschäftsprozessen bestimmte Prozeßrollen zugeordnet bekommen. Daneben können TMS und Prozesse auch über das über Kommunikationskanäle ausgetauschte prozeßrelevante Wissen, das sog. Prozeßwissen verknüpft werden. Außerdem existieren Verbindungen auf einer höher aggregierten Ebene, nämlich bei der Identifikation verschiedener prozeßbezogener TMS.

Die integrative Betrachtung von Geschäftsprozessen und dem TMS-Konzept zeigt, daß die Prozeßmodellierung durch eine zusätzliche Modellierung von Kommunikations- und Informationsflußaspekten erweitert werden sollte. Die kombinierte Modellierung ist Voraussetzung für die Analyse und Gestaltung effizienter Prozesse und darauf abgestimmter Kommunikationsbeziehungen. Aus diesem Grund wurden zwei verschiedene Ansätze zur Kommunikationsmodellierung herausgegriffen und genauer analysiert. Schließlich wurden noch die Voraussetzungen für die kombinierte Modellierung diskutiert.

Als Ergebnis kann festgehalten werden, daß sich durch die Kombination der beiden Methoden neue Anforderungen an die Modellierung ergeben. Die Integration von Prozeß- und Kommunikationsmodell muß über verschiedene Sichten erfolgen. Es muß möglich sein, in verschiedenen Hierarchieebenen zu modellieren bzw. zu verdichten. Die Berücksichtigung der Ressource Wissen erfordert neue Methoden zur Erfassung und Aktualisierung von Prozeßwissen. Das gleiche gilt auch für die Kommunikationsbeziehungen, die alles andere als leicht zu erfassen sind. Insbesondere Aussagen in Form von Maßzahlen (z.B. Beziehungsarten, Kommunikationsintensität) würden sich für die Verbesserung von Kommunikationsstrukturen als äußerst hilfreich erweisen. Natürlich kommen auch diese Methoden nicht ohne eine professionelle Werkzeugunterstützung aus. Dabei ist es nicht ausreichend, die Modellierung durch neue Modell- und Objekttypen zu versorgen, sondern es muß auch darauf geachtet werden, daß die Kommunikationsmodellierung mit den anderen Phasen der Prozeßmodellierung in einem integrierten Vorgehensmodell abgestimmt ist und auch Hilfestellung bei der Datenerhebung und evtl. Analyse gegeben wird.

Bei der Verbesserung von wissensintensiven Prozessen reicht oft eine Momentaufnahme der Prozesse und Kommunikationsprozesse, die durch eine statische Modellierung erreicht werden kann aus (siehe z.B. die hier untersuchte Methode KOPA). Soll aber ein kontinuierlicher Verbesserungszyklus in Gang gesetzt werden, müssen Prozeß- und Kommunikationsmodelle kontinuierlich modelliert und aktualisiert werden. Eine weitere Herausforderung besteht daher in der Entwicklung von Methoden zur kontinuierlichen Erfassung und Aktualisierung von Prozeßwissen.

Neben dem hier kurz dargestellten Ziel der Verbesserung von wissensintensiven Prozessen auf Organisationsebene durch den Einsatz der Kommunikationsdiagnose sind durchaus auch andere Anwendungsbereiche vorstellbar. Gerade für die Gestaltung von Wissensmanagementsystemen (WMS), die prozeßorientierte Transaktive Memory Systeme unterstützen, könnte eine kombinierte Prozeß- und Kommunikationsmodellierung Vorteile bringen. Inwieweit diese Modelle Gestaltungshinweise für die optimale Wissensstruktur, den Content sowie die Ausgestaltung von WMS-Funktionen geben können sind weitere interessante Fragestellungen, die hier nur angerissen werden konnten.

## 7 Literatur

- [Allw1998] Allweyer, T. Modellbasiertes Wissensmanagement, in Information Management, Nr.1, 1998, 37-45.
- [BaVÖ1999] Bach, V.; Vogler, P.; Österle, H.: Business-Knowledge-Management: Praxiserfahrungen mit intranet-basierten Lösungen, Berlin 1999.
- [BeKR2000] Becker, J; Kugeler, M.; Rosemann, M.: Prozeßmanagement: Ein Leitfaden zur prozeßorientierten Organisationsgestaltung, 2.Aufl., Berlin 2000.
- [Buck1998] Buckingham Shum, S.: Negotiating the Construction of Organisational Memories, in Information Technology for Knowledge Management. U.M. Borghoff and R.Pareschi, (Eds.). Springer-Verlag: Berlin, 1998, S. 55-78.
- [DaJB1996] Davenport, T.H.; Jarvenpaa, S.L.; Beers, M.C.: Improving Knowledge Work, in Sloan Management Review, vol. 37, no. 4, summer 1996, 53-65, URL: <http://mitsloan.mit.edu/smr/>.
- [Epl1997] Eppler, M.: Knowledge Mapping, Eine Einführung in die Techniken der Wissensvisualisierung. Präsentation, 1997, <http://www.cck.uni-kl.de/wmk/papers/public/KnowledgeMapping.>, letzter Zugriff: 10.5.99
- [EpSu2000] Eppler, M. Sukowski, O.: Managing Team Knowledge: Core Processes, Tools and Enabling Factors, in European Management Journal, Vol. 18, No. 3, pp. 334-341, June 2000.
- [EpSR1999] Eppler, M; Seifried, P; Röpnack, A.: Improving Knowledge Intensive Processes through an Enterprise Knowledge Medium, in: Prasad, J. (ed.): Proceedings of the 1999 ACM SIGCPR Special Interest Group on Computer Personnel Research Conference on Managing Organizational Knowledge for Strategic Advantage: The Key Role of Information Technology and Personnel, New Orleans (USA), April 8<sup>th</sup>-10<sup>th</sup>, 1999.
- [GeWa1997] Geib, T.; Wagner, K.: Neue Wege der Geschäftsprozeßgestaltung, in Information Management & Consulting 12 (1997) Sonderausgabe.
- [HaRo1998] Hagemeyer, J.; Rolles, R.: Erhebung von Prozeßwissen für das Wissensmanagement, in Information Management & Consulting 13 (1998), S. 46ff.
- [IDS1998a] IDS Prof. Scheer: ARIS Methode, Kap. 4: Modellierung innerhalb der Sichten und Ebenen des ARIS-Konzeptes, Saarbrücken 1998.

- [IDS1998b] IDS Prof. Scheer: ARIS Methode, Kap. 7: Methoden für das Wissensmanagement, Saarbrücken 1998.
- [IMPR1999] IMPROVE: Interactive Modeling of Business Processes in Virtual Environments, Institut für Wirtschaftsinformatik, Universität des Saarlandes, <http://www.iwi.uni-sb.de/improve/>, letzter Zugriff: 27.5.99.
- [JaKe1999] Jarke, M.; Kethers, S.: Regionale Kooperationskompetenz: Probleme und Modellierungstechniken, in: Wirtschaftsinformatik 4/99, 316-325.
- [JoGE1998] Jordan, B.; Goldman, R.; Eichler, A.: A Technology for Supporting Knowledge Work: The RepTool, in Information Technology for Knowledge Management. U.M. Borg-hoff and R.Pareschi, (Eds.). Springer-Verlag: Berlin, 1998, S. 79-97.
- [Kidd1994] Kidd, A.: The Marks are on the Knowledge Worker. In B. Adelson, S.Dumais, Ol-son, J. (eds.): Proc. ACM CHI'94 Conf. On Human Factors in Computing Systems, Boston, MA. ACM Press: New York, pp.186-191.
- [KüSH1998] Kühnle, H.; Sternemann, K.H.; Harz, K.: Herausforderung Geschäftsprozesse – Den Wandel organisatorisch gestalten, Stuttgart 1998.
- [Lehn2000] Lehner, F.: Organisational Memory. Konzepte und Systeme für das organisatori-sche Lernen und das Wissensmanagement, Munich, Vienna 2000.
- [LeRe2000] Lehner, F.; Remus, U.: Prozeßmanagement im Mittelstand als Ausgangspunkt für die Einführung des Wissensmanagement - Erfahrungen und Schlußfolgerungen aus einem Praxisprojekt, In: Proceedings zur Fachtagung "Modellierung betrieblicher Informationssy-teme": Konzepte und Modellierungsansätze für betriebliche Informationssysteme in neuen Anwendungsfeldern MOBIS '2000, 10.-12. Oktober 2000, Universität Siegen, S.179-204.
- [LIRM2000] Liebowitz, J.; Rubenstein-Montano, B.; McCaw, D.; Buchwalter, J.; Browning, C.: The Knowledge Audit, in Knowledge and Process Management, The Journal of Corpo-rate Transformation, Vol. 7, No 1, pp 3-10, 2000
- [MaKu1998] Maier, R.;Kunz, S.: Ein Modell zur organisatorischen Informationsverarbeitung, Forschungsbericht-Nr. 20, 2.Auflage, Universität Regensburg, Schriftenreihe des Lehrstuhls für Wirtschaftsinformatik III, Juli 1998
- [MeMa1998] Mertens, S.; Martinez, J.: Transparente Prozesse – Softwarewerkzeuge der Me-thode KODA, in Kühnle, H.; Sternemann, K.H.; Harz, K. (Hrsg.): Herausforderung Ge-schäftsprozesse – Den Wandel organisatorisch gestalten, Stuttgart 1998, S. 83-90.
- [NiKS2000] Nissen, M., Kamel, M., Sengupta, K.: Integrated Analysis and Design of Know-ledge Systems and Processes, in: Information Resources Management Journal, 2000, 24-43, URL: <http://www.idea-group.com/irma.htm/>.
- [PrRR1998] Probst, G., Raub, S., Romhardt, K.: Wissen managen: Wie Unternehmen ihre wertvollste Ressource optimal nutzen, 2<sup>nd</sup> edition, Wiesbaden 1998.
- [ReLe2000] Remus, U.; Lehner, F.: The Role of Process-oriented Enterprise Modeling in De-signing Process-oriented Knowledge Management Systems, in: Proceedings of the AAAI Symposium on Bringing Knowledge to Business Processes. Stanford, CA, USA, March 20-22, 2000. AAAI Technical Report, Menlo Park 2000.
- [Sche1998] Scheer, A.-W.: ARIS - Vom Geschäftsprozeß zum Anwendungssystem, 3.Aufl., Springer Verlag Berlin 1998.
- [ScAA1999] Schreiber, G.; Akkermans, H.; Anjewierden, A.; de Hoog, R., Shadbald, N.; van der Velde, W.; Wielinga, B.: Knowledge Engineering and Management, The Com-monKADS Methodology, Cambridge 1999.
- [Sinz2000] Sinz, E.J.: Stichwort „Modellierung“: In Mertens,P (ed.): Lexikon der Wirt-schaftsinformatik, Berlin 1997.
- [StJa1998] Stader, J.; Jarvis, P.: Intelligent Support for Enterprise Modelling, Technical Re-port, University of Edingburgh, 1998, p.3.



# Workshop

## Geschäftsprozessorientiertes Wissensmanagement - Von der Strategie zum Content -

### WM 2001 Baden-Baden

## Applied knowledge management in innovation processes

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1 Introduction</b>   | <b>1</b>  |
| <b>2 The research context</b>   | <b>3</b>  |
| 2.1 State of the art in practice  | 3         |
| 2.2 Theoretical approaches to date  | 4         |
| <b>3 Innovation, innovation processes and innovation management</b>                     | <b>5</b>  |
| 3.1 Innovation  | 5         |
| 3.2 The innovation process  | 5         |
| 3.3 Innovation management   | 5         |
| <b>4 Knowledge, knowledge processes, and knowledge management</b>                       | <b>6</b>  |
| 4.1 Knowledge   | 6         |
| 4.2 The knowledge (creation) process  | 6         |
| 4.3 Knowledge management  | 6         |
| <b>5 Knowledge creation in innovation processes</b>                                     | <b>7</b>  |
| 5.1 Integrating processes   | 7         |
| 5.2 An integrated model   | 9         |
| 5.3 Propositions  | 9         |
| <b>6 Managerial implications – knowledge management applied in innovation processes</b> | <b>9</b>  |
| 6.1 Creating promising ideas  | 9         |
| 6.2 Developing powerful inventions  | 10        |
| 6.3 Launching successful innovations  | 10        |
| 6.4 Generating innovative impulses  | 10        |
| <b>7 Further research process</b>   | <b>10</b> |
| <b>8 Concluding remarks</b>   | <b>11</b> |
| <b>9 References</b>   | <b>11</b> |

*“For DuPont, accelerating innovation is the main objective of their Knowledge Management program.”<sup>1</sup>*

## 1 Introduction

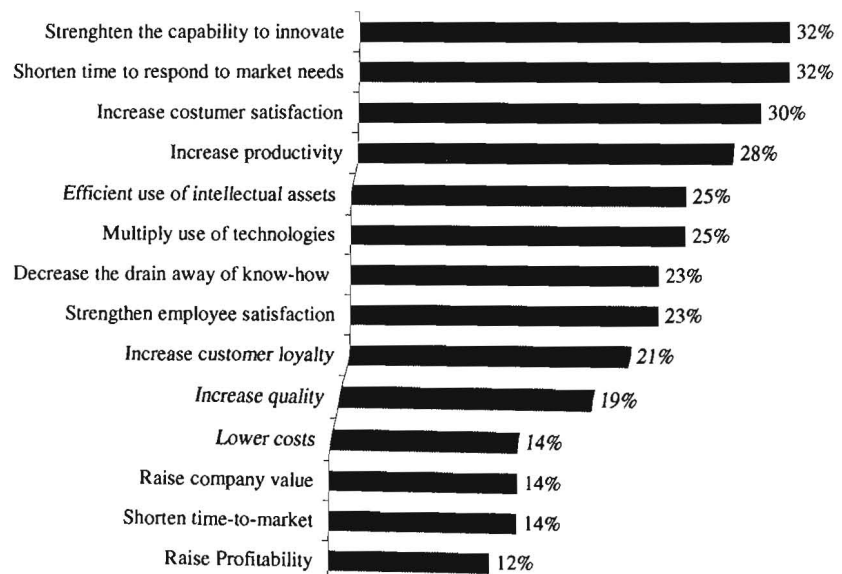
Currently, most companies are conscious of the constant need to innovate. Company operations must change to be in tune with a new economic landscape.<sup>2</sup> Education increases<sup>3</sup> and technology – think only of the increasing computer capacity, the internet or the seemingly endless emerging wireless networks – triggers growing networks, increasing exchange of information and the resulting explosion of knowledge one has access to. Subsequently, the importance of knowledge and its management has grown significantly and the task of every company is to build an organization that will meet the demands of the postindustrial knowledge economy.

One trigger of introducing Knowledge Management (KM) to Innovation Processes is the increasing complexity of products and services, in which ever more different technologies are combined and embedded. Therefore, the essentially different competencies must be available and used efficiently and effectively. This requires the Innovation process to increase its capabilities of combining and integrating the large numbers of participants and stakeholders and their knowledge.

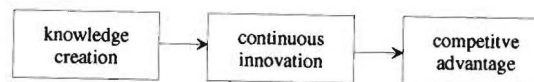
Emerging technologies and intelligent systems<sup>4</sup> combined with KM actions do provide an enormous potential to match that challenge. Yet, in order to have these technologies supporting knowledge creation and therewith innovation processes, one has to know how to use and apply these tools most efficiently. But recommendations for that issue are answered sufficiently neither by practice nor by research. In analyzing the fundamental and underlying processes of KM and Innovation this paper will take one step further to lay a reasonable foundation for an answer.

In a recently conducted survey, companies were asked what they expected from the efficient management of knowledge. The expectation to ‘Strengthen their capability to innovate’ was named most along with ‘Shorten time to respond to market needs’.

Source: Knowledge Bridge Consulting (2000)<sup>5</sup>



The overall necessity of implementing knowledge management, with regard to innovation, is has been stated by Nonaka/Takeuchi as well as other authors in the field<sup>6</sup>. The sketch below shows, that today knowledge management is needed to create continuous innovation in order to gain competitive advantages with respect to competitive advantages similarly to other business processes.



Source: Nonaka, Takeuchi (1995)<sup>7</sup>

<sup>1</sup> White Paper by Extreme Innovation, Inc. (July, 1999)

<sup>2</sup> See Quinn, et al. (1997; p. 20)

<sup>3</sup> E.g. professional corps of engineers, scientists are constantly growing. See von Krogh and Nonaka (2000; p. 3)

<sup>4</sup> These new technologies range from databases, internet and intranet technologies, to mobile communication technologies using satellites, to Bluetooth technologies etc.

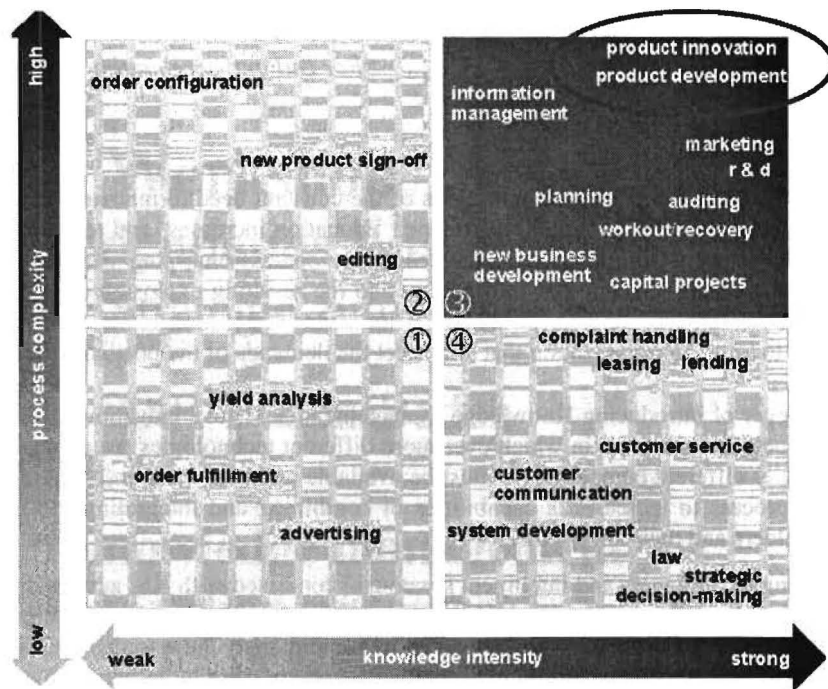
<sup>5</sup> The survey was conducted among 1070 firms, while 143 firms answered the questions. See Wienröder (2000; p. 24)

<sup>6</sup> See Nonaka and Takeuchi (1995; p. 5 f.)

<sup>7</sup> See Nonaka and Takeuchi (1995; p. 6) or as Pérez-Bustamante (1999; p. 6) state “... innovation and knowledge management are tightly linked.” Also Madhavan and Grover (1998; p. 1) “From the idea-generation phase to the launch phase, the creation of new knowledge can be viewed as the central theme of the NPD process.” (NPD = New Product Development)

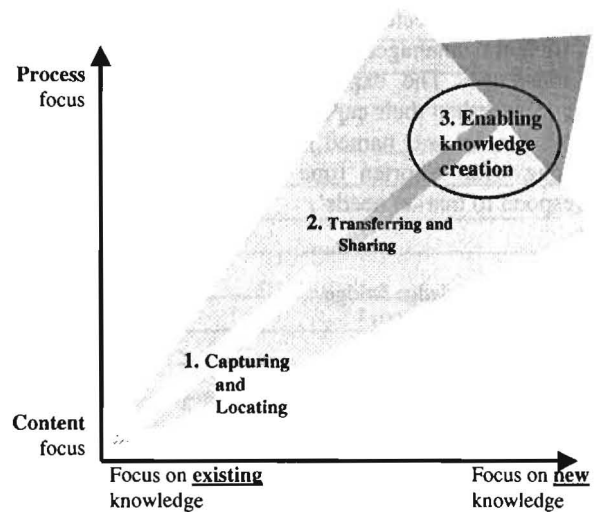
Yet, effective knowledge management will have different profiles in different business processes, depending on process complexity, knowledge intensity.

Source: Eppler, Seifried and Röpneck (2000)



While the efficiency of business processes that are less knowledge intensive<sup>8</sup> like order fulfillment or customer service relies mainly on the exploitation of existing knowledge or the dissemination of new knowledge, product innovation and development have to focus on the process of efficiently creating new knowledge. Based on a model of von Krogh and Nonaka, the “company development in knowledge creation” follows three steps. (1) Firms begin their knowledge initiatives by trying to locate and capture valuable company knowledge. (2) The second step is characterized by the objective to make the company knowledge easily accessible to the organization and to find new applications for existing knowledge. (3) In order to be able to take the third step – enabling knowledge creation - the first two have to be inherited respective performed in an organizations business process. While the efficiency of the first and second step relies on the exploitation of existing knowledge or the dissemination of new knowledge, innovation has to focus on the process of efficiently creating new knowledge. Neither theory nor practice have investigated or even used stage three sufficiently.

Source: von Krogh, Nonaka (2000, p. 259ff.)



This paper is guided by an analysis of the knowledge creation process, the innovation process, and their interrelationship. The results of that analysis will serve as a base for further examinations of the implication of knowledge management on innovation management, answering questions like: To what extent can knowledge management support and improve a company’s ability to innovate and if so, what circumstances have to be provided by a firm to do so effectively? Moreover, the paper will concentrate on product innovations that are driven by technology, especially in the industry of the production of communication, telecommunication, and data transfer devices.

<sup>8</sup> Eppler, et al. (2000; p. ) define “... knowledge intensive processes as business processes that have a high need for innovation of the single agent who affects the results of a process directly.” Whereas agents can be humans, communities or information processing machines. See Eppler, et al. (2000; p. )

## 2 The research context

### 2.1 State of the art in practice

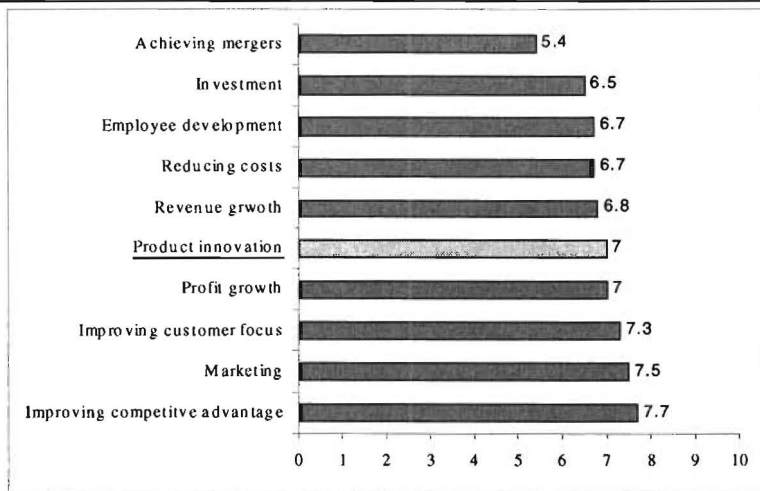
Taking an interest in what companies expect from knowledge management as well as what they have been doing so far, several studies were analyzed. Three diagrams of different studies are shown below, complementing the very first chart of this paper on page 1.

How important is the role that effective knowledge management can play in achieving best results with respect to ...?

Legend:

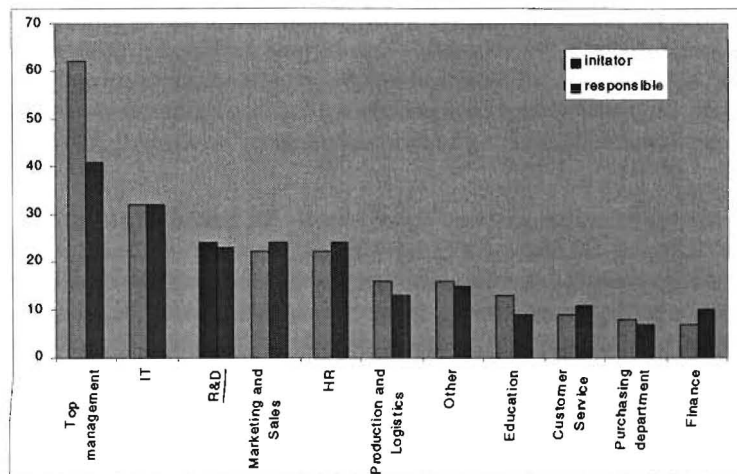
1 ... not at all significant  
10 ... extremely significant

Source: KPMG Consulting  
Knowledge Management  
Research Report (2000)



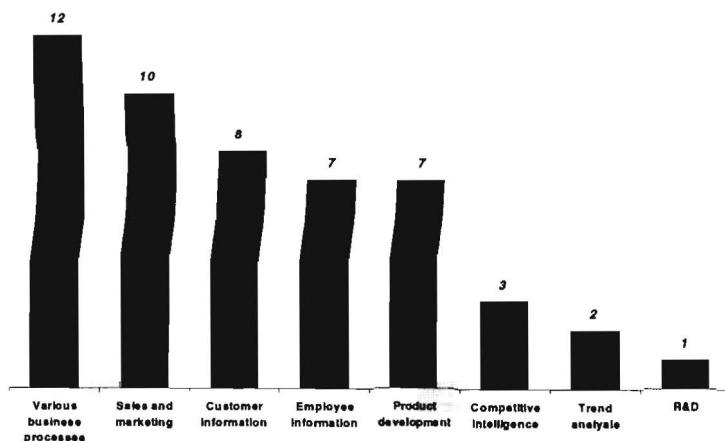
Who initiated KM projects and who is responsible for these projects?

Source: KPMG Consulting  
Knowledge Management  
Research Report (2000)



What kind of knowledge has been managed?

Legend: 36 managers working on knowledge management initiatives were asked during a benchmarking project conducted at TECTEM, part of the Institute of Technology Management, University of St. Gallen.



Even though some companies are convinced, that the role which effective knowledge management can play in achieving best results with respect to product innovation is very significant and even though R&D was named third in answering the question who initiated Knowledge Management projects, the knowledge that has been managed is mainly to find in other areas respective departments.

## 2.2 Theoretical approaches to date

Theoretical approaches to date concerning the interrelation of KM and innovation have been studied by the author in detail.<sup>9</sup> So far, none of these researchers and practitioners have focused on the steps of innovation process and investigated how KM could contribute to these steps. Subsequently selected theoretical approaches to date concerning the interrelation of knowledge management and innovation processes are presented.

### The Knowledge-Creating Company

*Nonaka, I.; Takeuchi, H., Oxford, 1995*

The book discusses the process of knowledge creation theoretically in depth but not specifically for applications. It has been written with respect to the general process of knowledge creation and the authors use very often the product development, R&D, and innovation processes as an example. Yet, the book does not take the perspective of the innovation process itself stating if certain knowledge modes<sup>10</sup> are dominating in certain stages of the innovation process. In order to take action for improving innovation processes using knowledge management an analysis of that would be necessary.

### How does knowledge management influence innovation and competitiveness?

*Carneiro, A., in: Journal of Knowledge Management Vol. 4, No. 2, 2000, p. 87-98*

This article attempts to provide insights on the linkages between innovation and competitiveness. These considerations point out the importance of knowledge development and the role of knowledge management in order to assure competitiveness. Their suggestions for further research are to examine factors that affect knowledge development.

### Knowledge Management and Innovations: networks and networking

*Swan, J., Newell S., Scarbrough, H.; Hislop, D.,*

*in: Journal of Knowledge Management Vol. 3, No. 4, 1999, p. 262-275*

The article focuses on knowledge sharing and knowledge transfer of tacit as well as explicit knowledge with regard to innovation. In their findings Swan et. al. propose to apply a cognitive model<sup>11</sup> to share explicit knowledge for innovation, while the knowledge for innovation which is socially constructed and based on experience is more efficiently shared by applying community networking.<sup>12</sup>

### Knowledge Management and Innovation – An Initial Exploration

*Ruggles, R.; Little, R., Ernst & Young Center for Business Innovation,*

*http://www.businessinnovation.e.y.com/mko/html/inoov.htm on Oct. 6th 2000*

Objective of the paper is to lay the groundwork for further discussion about the links between knowledge management and innovation. A dynamic model with the major stages of innovation is presented and it is discussed how knowledge management can create value in this evolution process. Further research still needs to be done on the specifics of the innovation – knowledge management interaction, especially around factors of causality.

### Wellsprings of Knowledge – Building and sustaining the sources of innovation

*Leonard-Barton, D., Boston 1995*

Leonard-Barton's model is oriented by location and time of knowledge creation. She focuses on sustaining core capabilities, corresponding with internal and external (location) and present and future (time) knowledge building activities. Regarding the topic of integrating knowledge management in business processes – particularly in innovation processes, using the process perspective as foundation will provide the desired insight.

That the presented literature to that has open question to further research is supported by the following quote:

*“The contribution of the knowledge management literature to date in terms of understanding innovation has been limited by a rather narrow focus on IT-based tools and systems.”*

Source: Swan et. al.<sup>13</sup>

<sup>9</sup> Carneiro (2000; p. ), Dougherty (1992; p. ), Galunic and Rodan (1998; p. ), Johannessen, et al. (1999; p. ), Kanter (1988; p. ), Kogut and Zander (1992; p. ), Leonard-Barton (1995; p. ), Madhavan and Grover (1998; p. ), Nonaka and Takeuchi (1995; p. ), Pérez-Bustamante (1999; p. ), Pitt and Clarke (1999; p. ), Ruggles and Little (1997; p. ), Swan, et al. (1999; p. ), etc.

<sup>10</sup> In Ch. 4.2 the modes are socialization, externalization, combination, and internalization are explained.

<sup>11</sup> The cognitive model emphasizes linear information flows through static IT-based networks.

<sup>12</sup> Community networking stresses dialogue and sense making occurring through active networking.

<sup>13</sup> Swan, et al. (1999; p. 264)

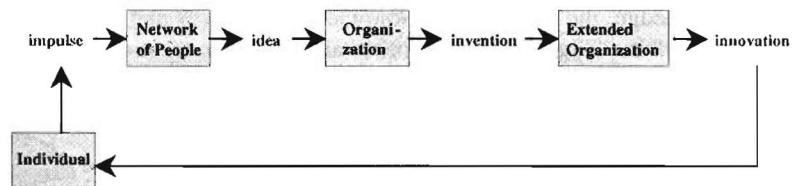
### 3 Innovation, innovation processes and innovation management

#### 3.1 Innovation

Here, innovation is understood as a new product or service of a company, which has been introduced to the market. The process of innovating starts out of a certain problem perspective or creative spark with the idea generation and will end with the commercialization or market introduction. A successful innovation is determined by economic market success.<sup>14</sup>

#### 3.2 The innovation process

Innovation processes can be found in a broad variety throughout the literature.<sup>15</sup> They also differ significantly in different industries and companies. Yet, all of them have certain characteristic steps in common. Subsequently, these steps will be explained briefly.



##### (1) Creating an idea

The process start is triggered by an impulse. This impulse could be a creative spark as well as the awareness of a problem or a new perspective on a topic. This phase can often be low-key simmering for years without well defined structures. It is strongly dependent on individuals communicating face to face.<sup>16</sup> Usually an informal network of people from inside and also outside the company<sup>17</sup> is involved. Brainstorming, discussing their thoughts, thinking about cause and effect, experimenting they come up with ideas<sup>18</sup>.

##### (2) Develop an invention

Since there are no unlimited resources for developing ideas, they have to be evaluated. Evaluations can be performed in cross-functional teams,<sup>19</sup> thus involving many parts of the organization. Subsequently resources are dedicated to building prototypes or conduction pilot projects. In the successful case, the following trial and error procedures will result in an invention.<sup>20</sup> At this point, however there is no certainty of a commercial application.

##### (3) Launching an innovation

After relating the invention to market studies and aligning potential product strategies to the company strategy a systemized production concept will be worked out, involving suppliers and sales channels. The new process/product has to be sourced for supplies. Marketing and sales channels have to be ramped up to foster demand. In the end, the customer's acceptance (money) will decide, if it is a viable product/process innovation or not.

##### (4) Generate impulses

The experience that was built up during the innovation process grows the intellectual property of the organization and its partners. Specifically, the involved individuals do learn and enrich their basis for deriving creative sparks, identify problems and determine new perspectives, and therewith create impulses for new innovation processes.

#### 3.3 Innovation management

"Innovation management has the objective to launch new technical solutions systematically and constructive."<sup>21</sup> Aiming at that objective it can be characterized by the following tasks:<sup>22</sup>

- Define innovation strategies (e.g. choose between the first or follower strategy)
- Set targets ("By the end of the year x % of products must not be older than x years.")
- Make decisions ("Shall the expensive development of a chemical process with unknown outcome be pursued further or not?")

<sup>14</sup> The definition is based on Hauschildt's characteristics of innovation definitions. Hauschildt (1993; p. 3f.)

<sup>15</sup> See Pérez-Bustamante (1999; p. 7)

<sup>16</sup> See Boutellier, et al. (2000; p. 165)

<sup>17</sup> This can be a customer, suppliers, interns etc.

<sup>18</sup> An idea in this sense is a constructive alternative with the objective to apply to a certain technical question.

<sup>19</sup> These teams usually consist of employees from operations, marketing, accounting and finance, R&D etc.

<sup>20</sup> Here, an invention is understood as a technical solution. With experiments or simulations it can be shown, if the solution is functioning. The general objective is to create a tangible manifestation of the idea.

<sup>21</sup> Schröder (2000; p.

<sup>22</sup> See Hauschildt (1993; p. 23)

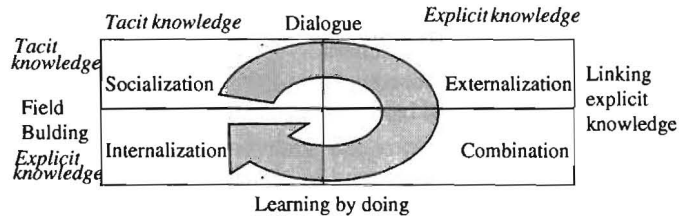
## 4 Knowledge, knowledge processes, and knowledge management

### 4.1 Knowledge

For this paper knowledge shall be defined as "... reasoning about information and data to actively enable performance problem solving, decision-making, learning and teaching."<sup>23</sup> In other words: "Knowledge is a capacity to act."<sup>24</sup>

### 4.2 The knowledge (creation) process

Keeping in mind the relation to innovation processes and knowing that innovation is tied to the development of new knowledge, the discussion of knowledge processes and knowledge management will focus on the creation of new (!!) knowledge. How the process of knowledge creation occurs can be well described with the model of Nonaka and Takeuchi<sup>25</sup>. Firstly, they distinguish between tacit knowledge and explicit knowledge. Moreover, they argue, that knowledge is created by converting tacit to explicit knowledge and vice versa. The process scheme is shown in the following table and can be understood as a spiral, which can be repeated endlessly, creating new knowledge.



Source: Nonaka, Takeuchi (1995, p. 71)

#### (1) Socialization: from tacit to tacit

Exchange of tacit knowledge creates common mental models and abilities.<sup>26</sup> In order to exchange tacit knowledge, people do not necessarily need to use language. For instance crafts-work can be learned by observation, imitation and praxis. The key is experience.

#### (2) Externalization: from tacit to explicit

This phase includes the process of articulating tacit knowledge. The tacit knowledge will be transformed to models, pictures, and so on. Externalization is induced by dialog and collective reflection.

#### (3) Combination: from explicit to explicit

Combination is a process of connecting different areas of explicit knowledge. The exchange of knowledge is done with media like documents, meetings, phone, or computer networks. Sorting, adding, or combining develops the new combination of existing information. The classification of explicit knowledge can lead to new knowledge.

#### (4) Internalization: from explicit to tacit

The incorporation of explicit knowledge in tacit knowledge is the main process of internalization. Through that process new knowledge is generated which becomes greater than the sums of both inputs. This knowledge capital enhances the participant's own knowledge.

### 4.3 Knowledge management

The following definition of Knowledge Management will be applied in this paper: "Knowledge Management applies systematic approaches to find, understand, and use knowledge to create value."<sup>27</sup> The creation of value can be: enhance customer value, enable superior performance, create new capabilities, and encourage innovation.<sup>28</sup>

<sup>23</sup> Beckmann in: Liebowitz (1999; p. 1f)

<sup>24</sup> Sveiby (1997; p. and <http://www.knowledgecreators.com/km/kes/glossary.htm>.

<sup>25</sup> Nonaka, Takeuchi (1995, p. 71)

<sup>26</sup> Nonaka and Takeuchi defines shared mental models based on Canon-Bowers, Salas, and Converse (1995, p.228) as knowledge structures held by members of a team that enable them to form accurate explanations and expectations for the task, and in turn, to coordinate their actions and adapt their behavior to demands of the task and other team members. See Nonaka, Takeuchi (1995, p. 91)

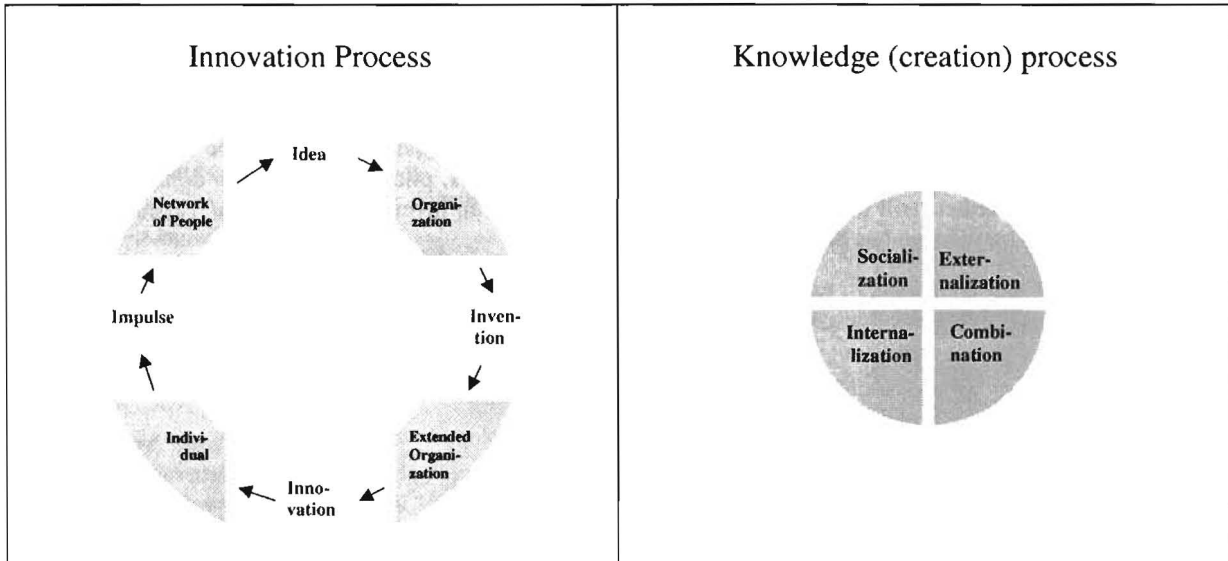
<sup>27</sup> O'Dell in: Liebowitz (1999, p. 1f)

<sup>28</sup> Beckmann in: Liebowitz (1999, p.1) For a further series of definitions on Knowledge Management see <http://knowinc.com/definitions/index.htm>.

## 5 Knowledge creation in innovation processes

### 5.1 Integrating processes

In this chapter the innovation process will be discussed from a knowledge creation perspective. The processes were graphically adjusted.



#### (1) Creating an idea



Independent of the type of impulse, the creative spark or the awareness of a problem, people will discuss it with others. This is necessary due to today's knowledge explosion. Individuals are very specialized and new product ideas can barely be developed by a single person anymore. Depending on the field of innovation, there might be discussions, simulations or even experiments to develop a creative spark to an idea. Now, even though there were several persons involved, the knowledge the shared and developed is not explicit yet. Employees who are interacting in that phase have common experiences, shared mental models and similar mind sets. Since mainly tacit knowledge is exchanged and acquired, socialization is the dominating knowledge mode here. Key aspects are trust and informal networking. Key aspects in that stage are trust and informal networking. If people would not trust each other, such an experiment would not be possible.

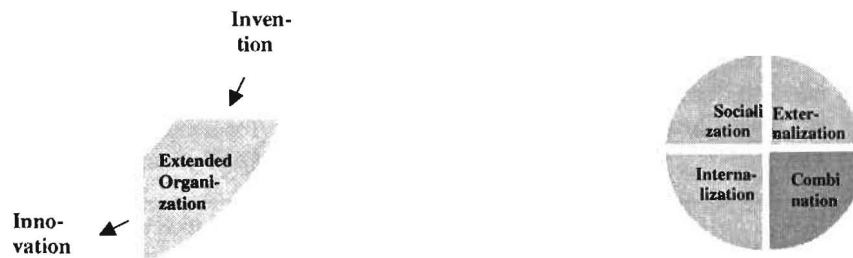


## (2) Develop an invention



In order to be able to decide which idea should be pursued further, other employees e.g. a technology management board needs to understand the principles and solution that an idea claims to provide. Therefore members of that informal created group or personal network will have to articulate their (hidden) tacit knowledge. Otherwise it could not be communicated to people outside that personal network, who have a different mind set and speak a different 'language'. In other words, the ideas need to be externalized into concepts. These concepts might be written descriptions, prototypes, pilot projects etc. in doing so the idea will be brought further, will be sharpened and finally refined to an invention. In Nonaka/ Takeuchi's terms conceptualized knowledge has been created.

## (3) Launching an innovation



The commercialization of a new product has to be carefully prepared. Involved are suppliers, distributors, advertising etc. In order to be successful, a holistic approach is necessary. The existing company knowledge and the knowledge of partners needs to be combined. A combination of already existing explicit knowledge takes place. If different aspects have to be combined for that and a project is initiated, than it is a systematic, planned and methodological process of knowledge generation.<sup>29</sup> Systemic knowledge is created.

## (4) Generate innovative impulses



What generates innovative impulses? The awareness of certain problems or creative sparks are built on existing knowledge and experiences. Hence, the process of internalization has to have happened sometime before. At certain moments knowledge and information components fit like a jigsaw and make sense all of a sudden. This will be experienced more likely by someone with a large knowledge base than by someone with a smaller knowledge base. In addition to that, creativity theory applies. A creative individual is able to combine knowledge pieces in unconventional ways. He or she is able to think out of the box instead of repeatedly using proven patterns and schemes.<sup>30</sup> However, creativity itself is not given to every individual. Therefore internalization of explicit (organizational) knowledge is key.<sup>31</sup>

<sup>29</sup> Brockhoff (1994; p. 37)

<sup>30</sup> "A company is creative when its employees do something new and potentially useful without being directly shown or taught." Robinson, Stern (1997, p. 17)

<sup>31</sup> Experienced-based operational knowledge often triggers a new cycle of innovation. See Nonaka, Takeuchi (1995, p. 72)

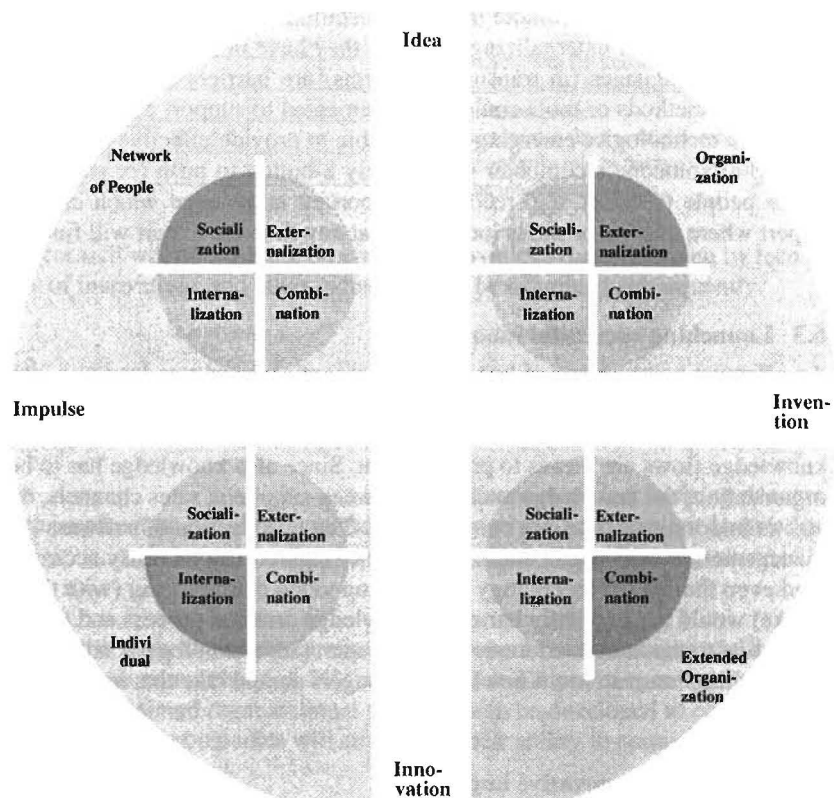
## 5.2 An integrated model

The findings from the previous paragraphs have been combined and are pictured in the figure to the right. Interviews with practitioners confirmed the integration of these two processes as shown in the model.

## 5.3 Propositions

Also based on these findings, propositions can be formulated:

- a) *Different knowledge modes are dominating in the different stages of a successful innovation process.*
- b) *Yet, they do not occur exclusively.*
- c) *Therefore, the different stages of the innovation process do require different knowledge management activities in order to be efficient.*



If we know the dominating knowledge modes in each step of the innovation process, we can develop management actions specifically supporting the development of innovations.<sup>32</sup> It is also important to note, that KM actions that are useful in one stage of the innovation process might be useless or even harmful in other stages of the process. Possible managerial implications will be discussed in the succeeding chapter.

## 6 Managerial implications – knowledge management applied in innovation processes

### 6.1 Creating promising ideas

In understanding, that the effective creation of promising ideas takes place where socialization is supported, specifically where people trust each other, and where they have common mental models etc. innovation management should apply the according means. In this phase it would be effective to support informal networking by encouraging frequent face-to-face as well as virtual meetings. One example for face-to-face meetings are “brainstorming camps”.<sup>33</sup> Based on sociological perceptions trust can be increased if sanctions of supervisors are limited, not only individual but also team work is rewarded etc.<sup>34</sup> Thinking of tools supporting virtual team meetings are „Community Generators“ which enable almost everybody who is familiar with technologies of the New Economy to set up a web based platform for community members to meet.

<sup>32</sup> Awareness of the different characteristics of the knowledge modes is essential to manage adequately the creation of knowledge. Pérez-Bustamante (1999; p. 14)

<sup>33</sup> These are informal meetings for detailed discussions to solve difficult problems. The concept has been applied at Honda in development projects. See Nonaka, Takeuchi (1995, p. 63)

<sup>34</sup> The author will have to investigate that topic in more detail.

## 6.2 Developing powerful inventions

One measure in the stage of developing inventions could be employing experts to support the expression of their ideas and thoughts, to promote the externalization. The reason for that is, that employees do not always have the time or the skill for externalizing the ideas they have in mind. Different “functional” languages as well as different spoken languages (in transnational firms) are barriers in the knowledge creation process. Experts, formal structures, methods or tools could be implemented to support externalization of tacit knowledge. There are more and more technologies emerging that are able to provide effective support: Having a tiny video camera sitting on the top of someone’s computer screen, only a button to push (or some words to say) in order to activate it induces people to use it, e.g. recording important knowledge which can be translated of written down from an expert where ever he or she is located and at any time the expert will find the time to do so.

## 6.3 Launching successful innovations

An effective combination of knowledge is essential in order to lead to a victorious launch of a new product. Not just single employees, but throughout the whole organization people must be assured of the fastest access to the broadest variety of necessary knowledge, going through the fewest steps.<sup>35</sup> Formal networks and structured knowledge flows are means to promote that. Since also knowledge has to be combined that is located outside the organization, the knowledge exchange between suppliers, sales channels, distributors, advertisement agencies etc. is important to take into consideration. The introduction of software tools, intranet and internet solutions are management means which could provide the required fast and easy access to the named knowledge.<sup>36</sup> And even though the technology for desk top video conferencing (with the purpose of fostering informal networks) would not explicitly harm the knowledge creation process and therewith the innovation process. Yet, according to the integrated model of that paper, that technology is not the strongest means to apply in the phase of launching innovations. Knowledge Managers should take that into consideration when promoting KM tools.

## 6.4 Generating innovative impulses

The objective here is to internalize the experience of previous innovation processes as well as other experiences. In order to enhance the process of learning, knowledge could be disseminated well directed. whereas an information and knowledge overflow will hinder to enlarge individuals knowledge base. In order to do so, the process of learning has to be understood and incorporated regarding technological concepts and organizational structures. One managerial question to answer would be: What are the most efficient dynamic and interactive learning tools? Besides technology, accompanying measures must not be disregarded! How much time shall employees use actively to provide their knowledge and especially learn and internalize organizational experience? Is there dedicated time for that at all? If so, is it communicated to them? What approaches of KM in the New Economy support that most efficiently, keeping in mind, that internalization is key in that phase?

## 7 Further research process

An empirical valuation will be conducted verifying or falsifying the integrated model as well as the named propositions. The methodology suggests a qualitative approach using case studies. The author will cooperate with companies, asking for at least one successful and one failed innovation project, investigating:

- if at the successful one socialization played the major role in the first process step of innovating
- if at the failed one socialization did not play that role.

Beforehand, indicators have to be determined, operationalizing

- successful, medium, and failed innovation projects on the one hand<sup>37</sup> as well as
- the four knowledge modes (e.g. socialization via frequency of face to face meetings, intensity/duration of communication an so on) on the other hand.

<sup>35</sup> See Nonaka, Takeuchi (1995, p. 82)

<sup>36</sup> For an evaluation of leading Knowledge Management Suites see: Seifried, Eppler (2000). Knowledge Management Suites are different technology based Knowledge Management Tools integrated in a software package that software companies offer.

<sup>37</sup> Sometimes commercial success may be an appropriate dependent variable. At other times , the amount of knowledge created may be the best indicator. See Madhavan and Grover (1998; p. 10)

In case the integrative model and the hypotheses are valid, the following table would appear:

|                       | Socialization | Externalization | Combination | Internalization |   |
|-----------------------|---------------|-----------------|-------------|-----------------|---|
| Idea Creation         | X             | O               | O           | O               | x ...indicating that the knowledge mode would dominate in the according phase of the innovation process           |
| Invention Development | O             | X               | O           | O               |   |
| Innovation Launch     | O             | O               | X           | O               | 0 ...indicating that the knowledge mode plays a secondarily role in the according phase of the innovation process |
| Impulse Generation    | O             | O               | O           | X               |   |

In order to make cases comparable, the research will concentrate on product innovations that are driven by technology. The applicability for other types of innovations and other industries will be examined subsequently.

## 8 Concluding remarks

*„All innovation is a learning process through which people create the relevant new tacit and explicit knowledge that will enable them to coax ideas to maturity.“<sup>38</sup>*

The presented approach strives to understand certain knowledge processes and flows in certain stages of the innovation process. Once that interdependence is comprehended, KM approaches and supporting technologies can be evaluated. Moreover, specific and clearly aimed organizational measures can be developed to enhance a companies ability to innovate efficiently. Therewith companies will strengthen their ability to compete in the postindustrial knowledge economy.

Transferring the findings to other knowledge (management) processes, the introduced integrated approach might be used for other theories in KM. Other business processes consist - like innovation processes - of a series of steps. The research question to answer would be: Are KM methods and technologies of to be used equally throughout in all the steps of the investigated business process? Or does management has to differentiate the application of them depending on the process stage of the investigated business process in order to have an efficient KM in place for not only facing but shaping the 'New Economy'.

## 9 References

- Anonymus (1999): **White Paper** by Extreme Innovation, Inc., July 1999
- Boutellier, R., Gassmann, O. and Zedtwitz, M. v. (2000): **Managing Global Innovaiton** - Uncovering the Secrets of Future Competitiveness, Berlin et. al., 2<sup>nd</sup> ed., 2000
- Brockhoff, K. (1999): **Forschung und Entwicklung** - Planung und Kontrolle., München, 2 ed., 1999
- Carneiro, A. (2000): **How does Knowledge Management influence innovation and competitiveness** in: Journal of Knowledge Management, Vol. 4, No. 2, pp. 87
- Dougherty, D. (1992): **A Practice-centered model of organizational renewal through product innovation** in: Strategic Management Journal, Vol. 13, pp. 77
- Eppler, M., Seifried, P. M. and Röpneck, A. (2000): **Improving Knowledge Intensive Processes through an Enterprise Knowledge Medium** www.netacademy.org, accessed 10.10.00
- Galunic, C. and Rodan, S. (1998): **Research Notes and Communications** - Resource Recombination in the Firm: Knowledge Structures and the Potential for Schumpeterian Innovation, in: Strategic Management Journal, Vol. 19, pp. 1193
- Hauschildt, J. (1993): **Innovationsmanagement** München, 1993

<sup>38</sup> Miller and Morris (1998; p. 90)

- Johannessen, J.-A., Olaisen, J. and Olsen, B. (1999): **Managing and organizing innovation in the knowledge economy** in: European Journal of Innovation Management, Vol. 2, No. 3, pp. 116
- Kanter, R. M. (1988): **When a Thousand Flowers Bloom: Structural, Collective, and Social Conditions for Innovation in Organizations** in: Research in Organizational Behaviour, Vol. 10, pp. 169
- Kogut, B. and Zander, U. (1992): **Knowledge of the firm, combinative capabilities, and the replication of technology** in: Organization Science, Vol. 3, No. 3, August 1992, pp. 383
- Leonard-Barton, D. (1995): **Wellsprings of Knowledge: building and sustaining the sources of innovation** in: Liebowitz, J. (1999): **Knowledge Management Handbook** London, 1999
- Madhavan, R. and Grover, R. (1998): **From Embedded Knowledge to Embodied Knowledge: New Product Development as Knowledge Management** in: Journal of Marketing, Vol. 62, Oktober 1998, pp. 1
- Miller, W. L. and Morris, L. (1998): **4th Generation R&D: Managing Knowledge, Technology and Innovation**
- Nonaka, I. and Takeuchi, H. (1995): **The Knowledge-Creating Company - How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation**, New York, 1995
- Pérez-Bustamante, G. (1999): **Knowledge management in agile innovative organizations** in: Journal of Knowledge Management, Vol. 3, No. 1, pp. 6
- Pitt, M. and Clarke, K. (1999): **Competing on competence: A Knowledge Perspective on the Management of Strategic Innovation** in: Technology Analysis & Strategic Management, Vol. 11, No. 3, pp. 301
- Quinn, J. B., Baruch, J. J. and Zien, K. A. (1997): **Innovation Explosion** New York, 1997
- Ruggles, R. and Little, R. (1997): **Knowledge Management and Innovation - An Initial Exploration**, accessed 06.10.00
- Schröder (2000): [www.rwth-aachen.de/tim](http://www.rwth-aachen.de/tim), accessed 2000
- Sveiby, K. E. (1997): **The new organizational wealth: managing and measuring knowledge-based assets** in: Berrett-Koehler Publishers, Inc.,
- Swan, J., Newell, S., Scarbrough, H., et al. (1999): **Knowledge management and innovation: - networks and networking**, in: Journal of Knowledge Management, Vol. 3, No. 4, pp. 262
- von Krogh, G. and Kleine, D. (1998): **Knowing in firms** London, 1998
- von Krogh, G. and Nonaka, I. (2000): **Enabling knowledge creation** New York, 2000
- Wienröder, H. (2000): **Die eierlegende Wollmilchsau** in: Handelszeitung, 24. Mai 2000, Nr. 21, pp. 24

# Eine prozeßorientierte Mikro-Logik für praxisnahe Wissensmanagement-Projekte: Grundlagen und Vorgehensmodell

Marco C. Bettoni <sup>1</sup>, Nicole S. Baschung <sup>2</sup>, George A. Endress <sup>3</sup>, Markus A. Rütli <sup>4</sup>

<sup>1</sup> Fachhochschule beider Basel (FHBB), St.Jakobs-Str. 84, CH-4132 Muttenz, Schweiz  
[m.bettoni@fhbb.ch](mailto:m.bettoni@fhbb.ch)

<sup>2</sup> KW+P Informatik AG, Gustackerstrasse 14, CH-4103 Bottmingen, Schweiz  
[baschung@kwp-i.ch](mailto:baschung@kwp-i.ch)

<sup>3</sup> q.e.d consulting, Lärchenstrasse 26, CH-4142 Münchenstein, Schweiz  
[endress@qed.ch](mailto:endress@qed.ch)

<sup>4</sup> i.e. RÜTTI, Delsbergerallee 11, CH-4053 Basel, Schweiz  
[m.ruetti@ie-ruetti.ch](mailto:m.ruetti@ie-ruetti.ch)

**Abstract.** In der vorliegenden Arbeit wenden wir uns dem Thema *methodisches Wissensmanagement* zu. Als Grundlage zur Konzeption und Realisierung erfolgreicher Wissensmanagement-Projekte betrachten wir im ersten Teil unseres Beitrags die Begriffe "Wissen" und "Prozeß" sowie deren Beziehung und entwickeln drei entsprechende Modelle: ein wissenstheoretisch fundiertes Wissens-Modell, ein praxisbezogenes Prozeß-Modell und ein Relations-Modell der Beziehung zwischen "Wissen" und "Prozeß". Daraus ergeben sich weitreichende Konsequenzen für das methodische Wissensmanagement, von denen wir im zweiten Teil ausgehen können um ein praxisnahes Vorgehensmodell für Wissensmanagement-Projekte in KMU vorzuschlagen in dem eine prozeßorientierte, systematische Vorgehensweise einerseits und die Kernprozesse des Wissensmanagements andererseits *integriert* werden.

## 1. Einleitung

Einer der wichtigsten, praktischen Vorteile einer Fokussierung auf Prozesse im Rahmen von Wissensmanagement-Initiativen liegt darin, daß dadurch sichergestellt werden kann, daß Wissensmanagement (WM) von den betroffenen "Wissensarbeiter" nicht als zusätzliche Pflicht ertragen, sondern als integraler und nützlicher Teil der täglichen Aufgaben geschätzt wird [7]. Wie aber läßt sich die dafür notwendige "Prozeßorientierung" realisieren? Lassen sich in der bestehenden Fachliteratur praxisnahe Anleitungen finden ?

Der Ausdruck "Prozeß" kommt in vielen Metamodellen des Wissensmanagements vor und steht dort oft im Zentrum der Modellbetrachtung [18, S. 4], wie z.B. in den Metamodellen ARIS-KPR, I-NET und Enterprise Knowledge Medium sowie in jenen von Andersen Consulting, Ernst&Young und PricewaterhouseCoopers (PwC). Auch im KnowNet-Metamodell [9] sowie im berühmten Bausteine-Modell nach Probst [13, S.56] spielen Prozesse eine wichtige Rolle .

Was aber erstaunlicherweise bei den meisten Modellen entweder stark vernachlässigt oder sogar ausdrücklich ausgeklammert wird ist eine explizite Reflexion über die Beziehung zwischen Prozeß und Wissen, sowie eine wissenstheoretisch fundierte Konzeption des Wissensbegriffs. Beide (Reflexion und Konzeption) können aber sehr nützlich sein. Erstens können sie uns eine theoretische Begründung (das *Warum*) für die Verwendung eines prozeßorientierten Ansatzes im Wissensmanagement liefern, die den eingangs erwähnten praktischen Zweck (das *Wozu*) der Akzeptanz durch die Betroffenen gut ergänzt. Zweitens lassen sich aus einer solchen Begründung Ideen und Konzepte für ein *methodisches Wissensmanagement* herleiten, welches die Chancen einer erfolgreichen Durchführung von prozeßorientierten Wissensmanagement-Projekten wesentlich erhöht.

## 2. Wissen, Prozeß und deren Relation

Um den Zusammenhang zwischen Wissen und Prozeß explizit zu modellieren, werden wir zunächst ein in der konstruktivistischen Wissenstheorie fundiertes Wissens-Modell sowie ein praxisorientiertes Prozeß-Modell entwickeln und danach die beiden über den gemeinsamen Begriff der "Tätigkeit" verknüpfen.

### 2.1 Anatomie des Wissens

Die wichtige Rolle des Tuns im Zusammenhang mit Wissen ist von vielen Fachleuten des Wissensmanagements intuitiv erkannt worden. Im Abschnitt "Wissen in Aktion" schreiben Davenport und Prusak [5, S. 34]: "Einer der Gründe, warum wir Wissen als wertvoll erachten, ist die enge Verbundenheit von Wissen und Aktion – jedenfalls im Vergleich zu Daten oder Information".

Eine systematische, sowohl wissenstheoretisch als auch experimentell fundierte Ausarbeitung dieses Zusammenhangs verdanken wir dem Lebenswerk des Schweizer Kognitionspsychologen Jean Piaget [10, 11]. Nach Piaget ist Wissen (Begriff) zugleich Abkömmling und Werkzeug des Tuns, der Tätigkeit. Wissen ist Abkömmling des Tuns, insofern es im Prozeß des Handelns und des Wahrnehmens hervorgeht. Wissen ist aber auch Werkzeug, insofern es als Instrument des Aufbaus neuen Wissens (z.B. in der Begriffsbildung, im Aufbau von Bedeutungen durch Assimilation und Akkomodation) und zur Bestimmung des Handelns dient. Durch die Hinzunahme von Ansätzen der Wissenstheorie die mit demjenigen von Piaget stark verwandt sind (als Grundlage oder Weiterentwicklung von Piagets Ideen), sowie unter Berücksichtigung neuer Ideen die im Rahmen der Wissensmanagement-Forschung erarbeitet worden sind, können wir Wissen wie folgt modellieren.

Wissen läßt sich in zwei Zustände unterscheiden, einen stillen (*tacit knowledge*) und einen expliziten (*explicit knowledge*) Zustand. Diese Unterscheidung hat sich in der WM-Literatur durchgesetzt, wird aber kaum grundsätzlich hinterfragt, wie die unbefriedigende aber weit verbreitete Übersetzung von "tacit" mit "implizit" deutlich zeigt ("implizit" bedeutet "mitgemeint", was nur einen kleinen Teil des ganzen Umfangs des englischen Begriffs "tacit" abdeckt).

Stilles Wissen, das "Wissen in den Köpfen" [15, S. 76 ff.], ist Wissen im engeren Sinn, nämlich eine lebendige, also organische und dynamische Struktur (in Anlehnung an Kant [1] und Piaget [10, 11]) aus mentalen Operationen oder begrifflichen Konstrukten (in Anlehnung an Ceccato [2,3]) die ihre "Viabilität" (von Glaserfeld) für den Wissensträger erwiesen, d.h. sich in der Erfahrung des Wissensträgers bewährt haben [16]. Mit dem Ausdruck "still" (Wissen im stillen Zustand) läßt sich hervorheben, daß wir uns uns des Wissens in diesem Zustand meistens nicht bewußt sind. Diesen Aspekt verdanken wir den Arbeiten von Polanyi der ausdrücklich darauf hinwies, daß wir mehr wissen als wir sagen können ("we can know more than we can tell", [12, S. 4]).

Explizites Wissen geht aus stillem Wissen hervor, indem das "lebendige" (und deshalb dynamische), stille Wissen in materiellen Träger (Artefakte) wie Beschreibungen (Dokumente), Methoden, Vorgehensweisen und Strukturen verkörpert und damit sozusagen "eingefroren" wird.

Aus dieser Anatomie des Wissens lassen sich einige für das Wissensmanagement wichtige Implikationen herleiten:

- Da die Explizierung (Veröffentlichung) des stillen Wissen immer eine Transformation von einer lebendigen, organischen Struktur in einem toten Artefakt erfordert, wird explizites Wissen im Vergleich zu stillem Wissen immer reduziert sein. Explizites Wissen ist wie der Schatten des stillen Wissens aus dem es hervorgeht.
- Wegen der genannten Transformations-Verluste kann explizites Wissen nie vollständig stilles Wissen darstellen. Daraus folgt, daß stilles Wissen streng genommen nicht kommuniziert werden kann. Einzig sein Schatten kann übertragen werden. Im praktischen Fall sind das umsetzungsbezogene Angaben die auf Wissen *verweisen*, es aber nicht darstellen.
- Das Kontinuum von Daten, Informationen und Wissen [13, S. 36] gilt nur für explizites Wissen, nicht aber für stilles Wissen.

## 2.2 Prozeß-Modell

Die neue Ausrichtung in der Unternehmensorganisation, wonach die Aufbauorganisation (Strukturen) sich nach der Ablauforganisation (Prozesse) richten soll, sowie die Forderung, zwischen Beschaffung- und Absatzmarkt unternehmensübergreifende Prozeßketten zu schaffen, haben die Optimierung respektive das Redesign der Geschäftsprozesse ins Zentrum der Maßnahmen gebracht, welche Unternehmen treffen müssen, um dem wachsenden Wettbewerbsdruck standzuhalten [8].

Im Geschäftsprozeß-Modell nach ISO 9001/2000 wird ein Prozeß als eine Kette von Aktivitäten (Teilprozesse) verstanden die zur Erzeugung einer Leistung führen, Ressourcen verbrauchen und durch Steuer- und Regelprozesse zur Erreichung der Prozeßziele geführt werden. In diesem sehr aktuellen Modell fehlt jedoch immer noch der explizite Bezug zum involvierten Wissen.

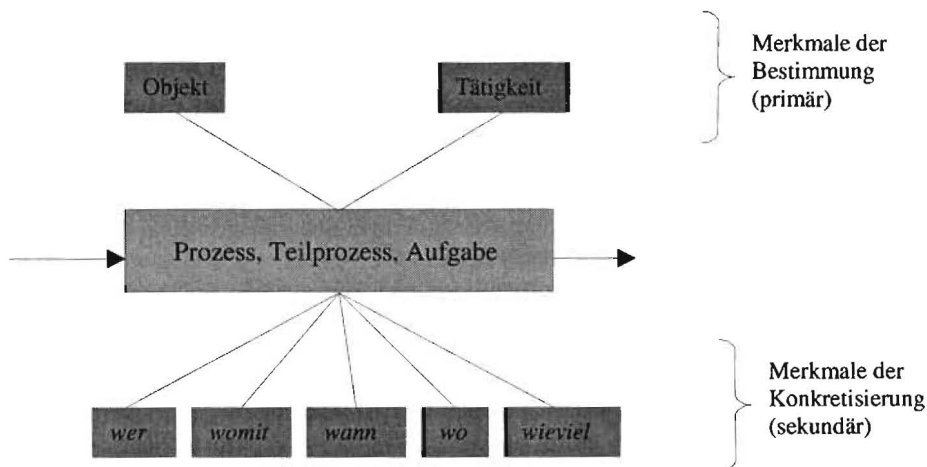
Versteht man nun weitere Prozesse und Teilprozesse als Bündelung von Aufgaben (siehe auch I-NET Metamodell, [18, S. 14]), so läßt sich das oben genannte grobe kybernetische Modell im Hinblick auf die Verknüpfung mit Wissen verfeinern.

Wie in der Organisationspraxis seit langem bekannt, lassen sich Prozesse oder Aufgaben durch zwei relevante Merkmale definieren [14, S. 216 ff.]: Objekt und



Tätigkeit. Objekt ist das, *woran* im Prozeß etwas getan wird. Tätigkeit bezieht sich darauf, *was* im Prozeß getan wird. Diese zwei Merkmale sind notwendig und hinreichend, um eine Aufgabe - also auch einen Prozeß - zu unterscheiden. Aus der Wissensperspektive bedeutet das, daß Tätigkeit und Objekt die primären, wissensrelevanten Merkmale eines Prozesses darstellen.

Daneben ist aber auch die Unterscheidung nach Merkmalen der *Durchführung* des Prozesses (oder Erfüllung der Aufgabe) wissensrelevant, da sie die Ebene der Konkretisierung des Prozesses betrifft und somit in vielen Hinsichten nützlich sein kann (z.B. als Oberbegriff zur praxisnahen Gruppierung oder Verknüpfung der primären Prozeßmerkmalen in einer systematischen Wissenshierarchie der Teilprozesse). Diese Merkmale, die wir hier *sekundäre wissensrelevante Prozeßmerkmale* nennen wollen, sind z.B. der Wissensträger (Aufgabenträger, *wer*), Sachmittel (*womit*), Zeit (*wann, wie lange*), Ort (*wo, woher, wohin*) und Menge (*wie oft, wieviel*).



**Abb. 1.** Primäre und sekundäre wissensrelevante Prozeßmerkmale

### 2.3 Beziehung zwischen Wissen und Prozeß

Für die Modellierung einer Beziehung zwischen Wissen und Prozeß ist nun der Begriff der Tätigkeit zentral. Er kommt in beiden Modellen vor und kann die Rolle der Vermittlung zwischen den zwei Modellen übernehmen. Im *Wissensmodell* haben wir gesehen, wie das Wissen aus der *Tätigkeit* hervorgeht und dieser zugleich als Werkzeug dient. Im *Prozeßmodell* haben wir gesehen, wie die *Tätigkeit* als wesentliches Merkmal vorkommt. Damit läßt sich folgende Beziehung ableiten:

- Ein Prozeß braucht Wissen als Werkzeug zur *logischen Ordnung* der notwendigen Tätigkeitschritten: Wissen tritt somit als Logik eines Prozesses auf, als "Ordnung des Tuns", welche die Begründung für die Auswahl jeder Teiltätigkeit liefert.
- Wissen wird im Prozeß unter Berücksichtigung von weiteren Prozeßmerkmalen wie Objekt, Aufgabenträger, Raum, Zeit, Sachmittel konkretisiert, d.h. angewendet.
- Aus dem Prozeß (Aktivitäten des Aufgabenträgers) entsteht neues (stilles) Wissen.
- *Wissensrelevante Prozeßmerkmale sind zugleich auch prozeßrelevante Wissensmerkmale.*

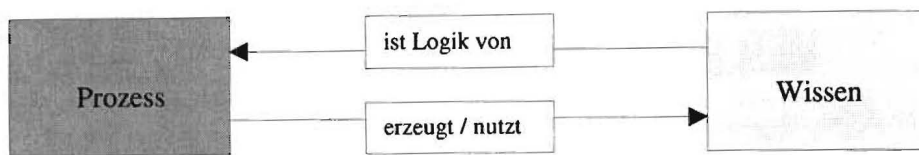


Abb. 2. Modell der Relation Prozeß-Wissen

#### 2.4 Konsequenzen für WM-Projekte

Wenn Geschäftsprozesse im Zentrum der Unternehmens*strategie* stehen, so empfiehlt es sich nach den oben dargestellten drei Modellen auch die Erhebung (Identifikation) des Wissens in einer Gruppe, Abteilung oder Unternehmung prozeßorientiert durchzuführen.

Eine wichtige Konsequenz aus den hier vorgestellten Modellen ist, daß sie helfen können die Kernfrage zu beantworten: "Wie gehe ich vor um herauszufinden, welches Wissen in der Unternehmung vorhanden ist?".

Die naheliegende Antwort lautet nun: "Wissen (sowohl stilles als auch explizites) läßt sich am schnellsten aufspüren, wenn du dich an den Geschäftsprozessen orientierst und diese nach den wissensrelevanten Merkmalen (primäre und sekundäre), d.h. nach Objekten, Tätigkeiten, Aufgabenträgern, Zeit, Raum, usw., analysierst". Auf diese Weise können Geschäftsprozeßmodelle eine sehr praxisnahe Basis für das systematische Aufspüren und Erheben von Wissen in einer Unternehmung liefern.

In der Verknüpfung von Wissen mit den Kernprozessen einer Unternehmung entstehen Kernkompetenzen. Stellt man die relevanten Merkmale des Prozeßes denjenigen des Wissens in einer Matrix gegenüber (analog der Kompetenz-Konfiguration nach von Krogh und Roos), so läßt sich erkennen, ob die Unternehmung über das notwendige Wissen verfügt, um ihre primären Aufgaben zu erfüllen und ob sie über *einzigartiges Wissen* verfügt, welches noch nicht in ausreichendem Masse genutzt wird [17].

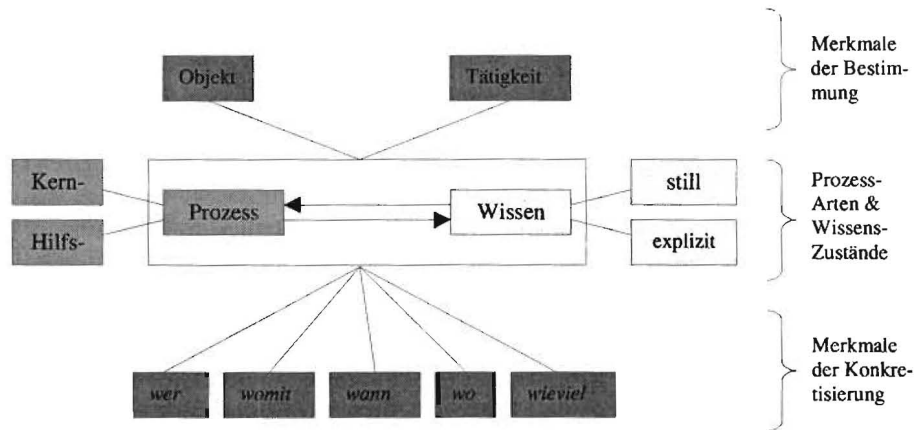


Abb. 3. Gemeinsame relevante Merkmale von Prozeß und Wissen

### 3. Entwurf einer prozeßorientierten Mikro-Logik

Wie setzt man ein Wissensmanagement-Prozeß in Gang? Wie wickelt man in KMU praxisnahe Wissensmanagement-Projekte ab? Dazu Peter Schütt: "Ein pragmatischer Ansatz beginnt damit, Schwachstellen in bestehenden Prozessen zu identifizieren, die durch Wissensmanagement verbessert werden könnten" [15, S. 165].

Wie weiß ich aber, ob eine Schwachstelle "durch Wissensmanagement verbessert werden könnte"? Die steigende Komplexität des Geschehens gilt auch für KMU: um die unterschiedlichen Einflussfaktoren und Wertvorstellungen die eine Situation als Schwachstelle sehen lassen systematisch zu erfassen und ihr Zusammenspiel während der Lösungssuche optimal zu berücksichtigen, ist eine Wissensmanagement-Methodik sowohl bei Pilotprojekten wie bei umfassenden Vorhaben unentbehrlich.

Die bisherigen Überlegungen zu Wissen und Prozeß sowie zu deren Beziehung, gepaart mit unserer Erfahrung in der Anwendung von Wissensmanagement-Modellen aus der Literatur (insbes. das Modell von Probst [13], als auch dasjenige des KnowNet-Konsortiums [9]) in Wissensmanagement Projekten für KMU [6] haben uns gezeigt, daß ein praxisnahes Modell sowohl die Vorgehensweise als auch die Kernprozesse des Wissensmanagements in einem einheitlichen, methodischen Vorgehensleitfaden konzeptuell vereinigen sollte.

#### 3.1 Grundidee

Aus dieser Anforderung ist das Konzept eines *prozeßorientierten Vorgehensmodells* entstanden, das formell von der Mikro-Logik des Systems Engineering inspiriert ist [4, S. 47 ff] und inhaltlich die Kernprozesse des Wissensmanagements nach Probst berücksichtigt.

Die in Abbildung 4 dargestellte *q.e.d.-Mikro-Logik*<sup>1</sup> kann in jeder Projektphase eines WM-Gesamtprogramms - z.B. Pilot-, Haupt- oder Detailphase - angewendet werden. Ihre Struktur ist hauptsächlich auf folgende Überlegungen und Anforderungen zurückzuführen:

1. Anlehnung an das Modell nach Probst [13, S. 56, Abbildung 8] für den Teil "Kernprozesse" bzw. "Bausteine des Wissensmanagements"
2. Phasenkonzept für den Werdegang eines WM-Gesamtprogramms in Anlehnung an das Knowledge Engineering der Künstlichen Intelligenz (insbes. Rapid Prototyping)
3. Anlehnung an das Systems Engineering für den Teil "systematische Vorgehensweise bei der Erarbeitung von Lösungen in jeder Projektphase"
4. Anbindung der Kernprozesse an eine systematische Vorgehensweise in 7 Schritten
5. Loslösung der Wissensidentifikation aus der 6er-Gruppe der Kernprozesse nach Probst, weil Wissensidentifikation bezogen auf strategische Wissensziele die Rolle einer Situationsanalyse übernimmt, die für alle restlichen 5 Bausteine gültig sein muß
6. Sammlung der restlichen 5 Bausteine in einer Gruppe: bezogen auf strategische Ziele sind diese Bausteine (Kernprozesse) als "Mitteln" zu betrachten; bezogen auf die Erarbeitung von Lösungen sind sie hingegen als "Ziele" zu betrachten (Ziel-Mittel-Denken).
7. Zuordnung zwischen Schritten 4 bis 7 einerseits und Bausteinen 1 bis 5 andererseits: d.h. Schritte 4 bis 7 müssen für jeden einzelnen der 5 Bausteine wiederholt werden
8. Vernetzung zwischen den Bausteinen wie im Modell nach Probst.

### **3.2 Die einzelnen Schritte**

#### **1. Anstoß**

Der Anstoß setzt sozusagen den Problemlösungsprozeß in Gang. Handelt es sich um ein Pilotprojekt, so ist der Anstoß als Initialzündung der Geschäftsleitung zu verstehen, die z.B. durch einen sorgfältigen "business case" überzeugt werden konnte, den Einstieg ins Wissensmanagement zu vollziehen.

#### **2. Wissensziele formulieren**

Betrachtet man die Unternehmensstrategie aus der Sicht des Wissens, so läßt sich aus ihr das für die Zukunft angestrebte Kompetenzportfolio ableiten. Derart definierte strategische Wissensziele geben Antwort auf die Frage "Welches Wissen brauchen wir?". Somit liefern sie eine Beschreibung des zukünftigen Wissensbedarfs.

---

<sup>1</sup> Nach dem Namen der Firma "q.e.d. consulting" deren Inhaber, G. A. Endress, die treibende Kraft des Projekts !mpuls.Wissen gewesen ist, das zur Entwicklung dieses Modells geführt hat.

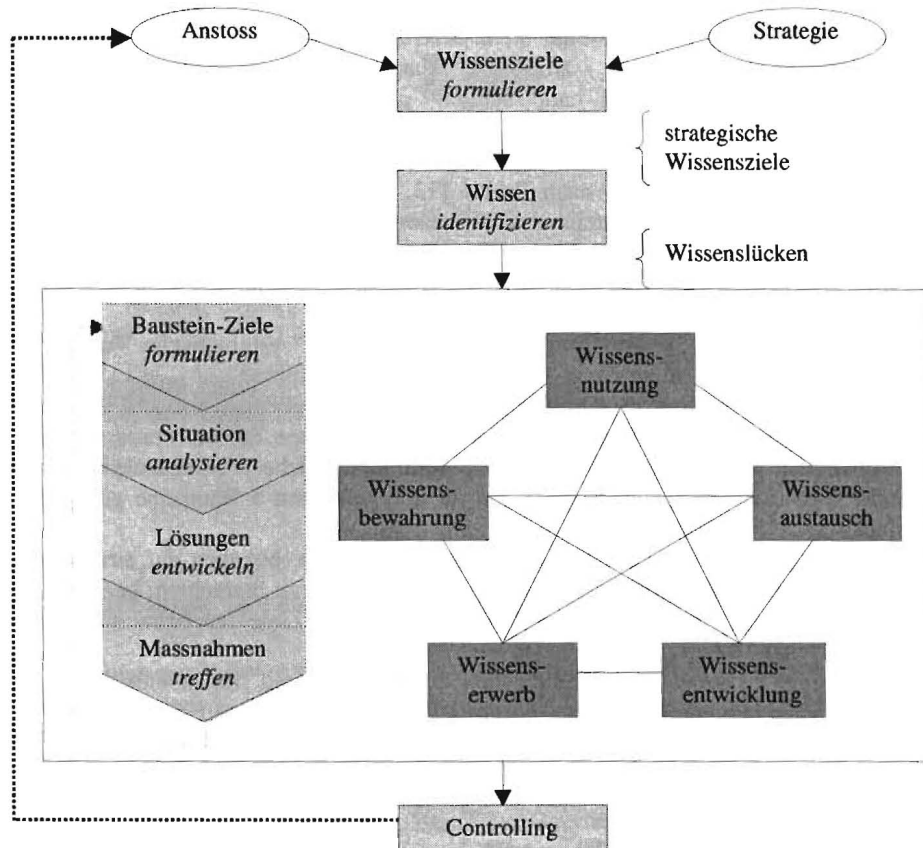


Abb. 4. q.e.d. Mikro-Logik für Wissensmanagement-Projekte

### 3. Wissen identifizieren

In diesem Schritt muss zunächst der Unternehmensbereich ausgewählt werden, mit dem sich das Projekt befassen soll (z.B. der Marketingprozeß oder der Entwicklungsprozeß). Der Zweck der Wissensidentifikation besteht darin, die aktuelle Situation im ausgewählten Unternehmensbereich in bezug auf das vorhandene Kompetenzenportfolio zu klären. Somit soll dieser Schritt im wesentlichen Antwort auf die Frage "Welches Wissen haben wir?" liefern. Wie wir im ersten Teil gesehen haben, empfiehlt sich hier eine *prozeßorientierte* Betrachtung in der Prozeß-Tätigkeiten, Prozeß-Objekte und all die anderen *wissensrelevanten* Prozeßmerkmalen in den Vordergrund treten und den *prozeßrelevanten* Wissensmerkmalen gegenübergestellt werden. Als Ergebnis liegt dann eine in Bezug auf das prozeßrelevante Wissen transparente Situation vor, die eine verbesserte Problemsicht bzw. ein verbessertes Problemverständnis vermittelt. Damit wird ein Vergleich mit den strategischen Wissenszielen möglich und daraus abgeleitet die Identifikation von Stärken (Wissensvorsprung gegenüber der Konkurrenz) und Schwachstellen (Defizite, Wissenslücken) die mit Wissensmanagement angegangen

werden können (z.B. Defizit: Wissen über die Modularisierung von elektronischen Komponenten der geplanten Produktreihe "Maxi" bei keinem Entwickler vorhanden).

#### **4. Baustein-Ziele formulieren**

Für die Behebung der ermittelten Schwachstellen und die bessere Nutzung von Stärken müssen nun im vierten Schritt geeignete Wissensprozesse als Mittel gewählt werden. Meistens wird man sich auf einige Defizite und auf einen Wissensprozess als Hauptmittel konzentrieren, die restlichen aber ebenfalls sekundär berücksichtigen, da alle 5 Wissensprozesse vernetzt sind, d.h. sich gegenseitig beeinflussen. Je Prozeß (Baustein) müssen dann die Absichten die der Lösungssuche zugrunde liegen, formuliert werden und zwar lösungsneutral, vollständig, möglichst meßbar, realistisch und praxisbezogen (operative Wissensziele).

Wichtig ist, daß die Aktivitäten der Kernprozesse des Wissensmanagements (Erwerben, Entwickeln, Austauschen, Nutzen und Bewahren) in der Zielformulierung explizit genannt werden (z.B. "Wissen über die Modularisierung von elektronischen Komponenten der geplanten Produktreihe "Maxi" erwerben").

#### **5. Situationsanalyse**

Für die in den Baustein-Zielen behandelten Defizite und als Mittel zur Behebung gewählten Wissensprozesse soll nun die aktuelle Situation erfaßt werden. Als Ergebnis soll hier eine in bezug auf das jeweilige Defizit und den dazugehörigen Wissensprozeß transparentere Situation vorliegen. Damit wird ein Vergleich mit den operativen Wissenszielen und daraus abgeleitet die Identifikation von Stärken und Schwachstellen in den jeweiligen Kernprozessen des Wissensmanagement möglich (z.B. Kernprozeß "Wissen erwerben" mit Fokus auf den zugehörigen Ziel analysieren).

#### **6. Lösungen entwickeln**

Aus der Kenntnis der genauen Situation in Bezug auf Defizite und zugehörige Kernprozesse, sowie aus der Beschreibung der Wirkungen die von den Lösungen erwartet werden, sollen in diesem Schritt Konzepte, Verfahren und Werkzeuge bestimmt, bewertet und ausgewählt werden (z.B. Zugang zu Kompetenzmanagement-Netzwerken wie virtuelle Unternehmen einer Region organisieren).

#### **7. Maßnahmen treffen und Controlling**

Für die im Schritt 6 entwickelte Lösungen werden hier konkrete Maßnahmen entwickelt, die zur Umsetzung des Wissensmanagements auf der operativen Ebene führen sollen. Nach der Umsetzung sollen die Ergebnisse erfaßt und mit den strategischen Zielen verglichen werden. Daraus kann dann der Anstoß für einen erneuten Zyklus zur Optimierung der Ergebnisse oder zur Erweiterung des Projekts entstehen. Damit beginnt dann auch eine neue Phase auf dem Weg zu einer umfassenden Gesamtlösung, in der die q.e.d.-Mikro-Logik wieder helfen kann, durch ein methodisches Vorgehen effizienter und effektiver voranzukommen.

## Literatur

1. Bettoni, M.: Eine konstruktivistische Interpretation von Kants Kognitionstheorie. In: G. Rusch, S.J. Schmidt (Hrsg.): Konstruktivismus in Psychiatrie und Psychologie, Delfin 1998/1999. Suhrkamp Taschenbuch Wissenschaft, stw 1503, Frankfurt a/M (2000), 151-172
2. Ceccato S.: A Model of the Mind. In: Methodos 16 (1964) 3-78
3. Ceccato S.: Concepts for a New Systematics. In: Information Storage and Retrieval 3 (1967) 193-214
4. Daenzer, W.F., Huber, F.: Systems Engineering – Methodik und Praxis, 10. Aufl., Zürich, Verlag Industrielle Organisation (1999)
5. Davenport, T.H., Prusak, L.: Wenn Ihr Unternehmen wüsste, was es alles weiss ..., Das Praxisbuch zum Wissensmanagement. Landsberg/Lech, Verlag Moderne Industrie (1998)
6. Endress, G., Baschung, N., Bettoni, M. und Rütli, M.: Wissensmanagement für KMU. Angebot im Impulsprogramm "Qualifikation" des Kantons Basel-Landschaft. [www.impuls-bl.ch](http://www.impuls-bl.ch) (1998-2001)
7. Goodall, A.: Beyond Knowledge Modelling. Intelligence in Industry 3 March/April (2000) 4-5
8. Henz, M.: Prozessoptimierung. Vorlesungs-Skript, CIM Zentrum Muttenz, FHBB, (1999)
9. KnowNet Consortium: Knowledge Management with Intranet Technologies. Esprit research project EP28928, Final Report, Mai 2000, [www.know-net.org](http://www.know-net.org)
10. Piaget J.: La construction du réel chez l'enfant. Neuchâtel, Delachaux et Niestlé (1937)
11. Piaget, J.: Biologie et connaissance, Paris, Gallimard (1967)
12. Polanyi, M.: The Tacit Dimension, Gloucester, Peter Smith (1966, reprint 1983)
13. Probst, G., Raub, S., Rohmhardt, K.: Wissen managen. Zürich, Verlag NZZ (Lizenzausgabe 1997)
14. Schmidt, G.: Methode und Techniken der Organisation, 12. Auflage, Giessen, Verlag G. Schmidt (2000)
15. Schütt, P.: Wissensmanagement, Niederhausen/Ts, Falken Verlag (2000)
16. von Glasersfeld, E. (1996), Radikaler Konstruktivismus: Ideen, Ergebnisse, Probleme. Frankfurt a.M., Suhrkamp, 1996.
17. von Krogh, G., Roos, J.: Figuring out your Competence Configuration. In: European Management Journal, Vol. 10, Nr.4 (1992) 422-427
18. Thiesse, F., Bach, V.: State-of-the-Art des Wissensmanagement. Bericht Nr. BE HSG / CC BKM / 3, Universität St.Gallen, 7. September 1999.

# Prozessorientiertes Wissensmanagement mit CognoVision®

Dr. Stephan Müller, Dr. Rudi Herterich

DHC Dr. Herterich & Consultants GmbH, Landwehrplatz 6-7, 66111 Saarbrücken  
[mueller@dhc-gmbh.com](mailto:mueller@dhc-gmbh.com)

**Abstract.** Wissensmanagement ist eine der Schlüsselaufgaben für *Unternehmen die im globalen Wettbewerb bestehen wollen. Basis für die Analyse und Modellierung des Wissens* sind die im Unternehmen ablaufenden Prozesse. Diese Vorgehensweise wird von dem Softwarewerkzeug CognoVision® unterstützt. Durch die Integration eines Modellierungstools wird die Möglichkeit geboten, Modelle in Wissensnetze zu integrieren. Mit CognoVision können Geschäftsprozesse modelliert und unternehmensweit publiziert werden. Sie können einfach in das Wissensnetz integriert und als Strukturierungselemente für das Wissensnetz verwendet werden. Mit CognoVision kann das Wissen im Unternehmen ausgehend von den Geschäftsprozessen modelliert und strukturiert werden.

## 1 Motivation

Die Erkenntnis, dass das Wissen der Mitarbeiter das wertvollste Gut eines Unternehmens ist, hat sich langsam durchgesetzt. Dieses Wissen muss von erfolgsorientierten Unternehmen gewinnbringend angelegt werden. Genau das ist das Ziel von Knowledge Management. Das heisst, das vorhandene Wissen muss erfasst, gepflegt und zugänglich sein.

Wissen ist mehr als Daten. Wissen entsteht aus Daten durch Beziehungen zwischen den Daten. Wissen muss für ein erfolgreiches Retrieval strukturiert werden. Das heisst erfolgreiches Wissensmanagement, darf nicht ausschliesslich aus der Erfassung von Daten bestehen, die mit einem Index versehen werden, um ein mehr oder weniger effizientes Retrieval möglich zu machen. Erfolgreiches Wissensmanagement muss Daten durch hinzufügen von Beziehungen und Strukturen in Wissen transformieren. Die Strukturen und Beziehungen müssen aus Informationen und Daten ein Wissensnetz schaffen, in dem der Anwender sinnvoll navigieren kann.

Eine erfolgreiche Einführung von Knowledge Management in einem Unternehmen macht den Einsatz von Softwarewerkzeugen zur Modellierung, zur Archivierung, zur Verteilung und zum Retrieval von Wissen notwendig. Existierende Softwarewerkzeuge zum Wissensmanagement unterstützen die Analyse und Modellierung von Wissen in der Regel nicht oder nur unzureichend.

Die Abläufe in einem Unternehmen sind Prozesse. Ziel der Geschäftsprozessmodellierung ist es, die existierenden Prozesse zu erfassen, zu beschreiben und zu verstehen, um Optimierungspotential zu identifizieren. Dazu



werden Softwarewerkzeuge zur Modellierung von Geschäftsprozessen verwendet, wie beispielsweise das ARIS Toolset® oder Visio®. Die Archivierung, die Verteilung und das Retrieval der bei der Modellierung erzeugten Information wird von Modellierungstools in der Regel nicht unterstützt.

## **2 Ansatz von CognoVision®**

Der Ansatz von CognoVision® ist die Integration der prozessorientierten Vorgehensweise in das Wissensmanagement. Das soll einerseits methodisch bei der Analyse und Modellierung des vorhandenen Wissens aber auch durch das verwendete Softwaretool unterstützt werden.

## **3 Prozessorientierte Modellierung von Wissen**

Bei der Erfassung des Wissens in einem Unternehmen ist die Frage „Welches Wissen kann ich bei Ihnen wo finden?“ in der Regel unproduktiv. Die befragten Mitarbeiter fühlen sich bedroht. Sie befürchten mit der Preisgabe ihres Wissens auch ihren Arbeitsplatz zu verlieren. Aber auch kooperative Mitarbeiter sind sich oft nicht bewusst, über welches Wissen sie verfügen oder wo sie auf Wissen zugreifen.

Der Methodische Ansatz von CognoVision® besteht darin, über die Prozesse zum Wissen vorzudringen. Man fragt den Mitarbeiter:

- Was tun Sie?
- Welches Wissen benötigen Sie für diese Arbeitsschritte?
- Wo finden Sie dieses Wissen?
- Wie kann man ihnen helfen, schneller zu diesem Wissen zu kommen?

Dieser Ansatz führt schneller und erfolgreicher zum im Unternehmen vorhandenen und benötigten Wissen. Der Mitarbeiter erkennt, welches Wissen er bei seiner Arbeit nutzt. Er kann beschreiben, wo er Probleme bei der Beschaffung von Wissen hat.

Daher geht der methodische Ansatz von CognoVision® von der Analyse der Prozesse in einem Unternehmen aus. Diese Prozesse werden modelliert und sollen dazu dienen das Wissen zu strukturieren. Das in den einzelnen Arbeitsschritten benötigte beziehungsweise erzeugte Wissen wird mit den Prozessschritten in Beziehung gesetzt. Damit werden die Prozesse verwendet, um das Wissen zu strukturieren und um Beziehungen zwischen Wissen zu ermitteln. Dieser Ansatz wird zur Zeit im Rahmen des von der EU geförderten DECOR-Projektes von der DHC und ihren Projektpartnern weiterentwickelt und in drei Pilotprojekten validiert.

## **4 Softwareunterstützung**

CognoVision® ist ein Softwaretool zur:

- Modellierung und Strukturierung eines Wissensnetzes
- Verwaltung von Strukturen und Informationen im Wissensnetz

- Archivierung von Strukturen und Informationen im Wissensnetz
- Strukturierter Zugriff auf Informationen im Wissensnetz
- Retrieval von Informationen im Wissensnetz

Es besteht aus 6 Basiselementen:

- Struktur (Sicht)
- Struktureinheit
- Informationsobjekt
- Verweise (Einzel- und Gruppenverweise)
- Typen
- Attribute

**Sichten** stellen in **CognoVision®** anwendungs-, projekt- und benutzerbezogene Blickrichtungen auf Informationen dar. Als übergeordnete Strukturen geben Sichten dem Anwender die höchste Gliederungsebene an die Hand, um Informationen zu verwalten. Es können beliebig viele Sichten mit themenspezifischen Beziehungen zu unterschiedlichen Schwerpunkten erzeugt werden. Inhaltlich zusammengehörende Wissensgebiete werden sinnvollerweise in einer Sicht zusammengefasst. **Strukturen** ermöglichen die hierarchische, logische und personifizierte Gliederung von Wissen. Strukturen bestehen aus Struktureinheiten.

**Informationsobjekte** als Basiselemente in **CognoVision®** sind logische Hüllen, in denen die eigentlichen Informationen liegen. Dies können, im einfachsten Fall, abgespeicherte Office-Dokumente aus Word, Excel, PowerPoint oder HTML-Dokumente sein, aber auch Multimedia-Dateien

und SAP R/3® -Transaktionen oder jede weitere Information aus Anwendungssystemen. Diese Objekte werden im programminternen **Informationspool** oder auf spezifischen Servern im Inter- oder Intranet verwaltet.

**Verweise** sind Beziehungen zwischen Objekten (Struktureinheiten, Informationsobjekten) in **CognoVision®**. Der Anwender kann sowohl Einzelverweise als auch Gruppenverweise definieren. Bei dem Einzelverweis erfolgt immer eine 1:1-Beziehung, bei Gruppenverweisen wird von einem Objekt auf beliebig viele Zielobjekte (1:n) verwiesen.

Für alle Objekte in **CognoVision®** können freie **Typen und Attribute** definiert werden. Der Anwender hat die Möglichkeit, Strukturen und Informationen beliebig zu kategorisieren und zu klassifizieren. Er wird in die Lage versetzt, die aus den Anwendungssystemen übernommenen Strukturen und Informationen nach seinen Vorstellungen zu modifizieren und mit erklärenden Attributen zu versehen.

## 5 Integrierte Modellierungstools

Um die Idee eines prozessorientierten Wissensmanagements auch in das Softwaretool zu integrieren, bietet **CognoVision®** die Möglichkeit, Modellierungswerkzeuge anzubinden. Mit **ARIS®** erzeugte Modelle können automatisch in **CognoVision** importiert werden. Die Objekte der Modelle werden dabei zu Informationsobjekten in **CognoVision®** und können über Verweise mit anderen Elementen des Wissensnetzes verbunden werden.

CognoVision bietet aber auch eine Schnittstelle zu Visio®. Mit dieser Schnittstelle wird Visio als Werkzeug zur methodengestützten Modellierung in CognoVision integriert. In CognoVision können Modellierungsmethoden definiert werden. Die erzeugten Modelle werden direkt in CognoVision® übernommen und dort verwaltet. Die Modelle können einfach in das Wissensnetz integriert werden. Man erhält auf diese Art ein integriertes Tool zur Modellierung und zur Verwaltung von Wissen.

## **6 Zusammenfassung**

Die DHC geht bei der Analyse und Modellierung von Wissen von der Analyse und Modellierung der im Unternehmen ablaufenden Prozesse aus. Dadurch ergibt sich eine prozessorientierte Strukturierung des Wissens. Diese Vorgehensweise wird von dem Softwaretool CognoVision® unterstützt, das durch die Integration von Visio® als Modellierungstool und die Methodenunterstützung die Möglichkeit bietet, Modelle direkt zu verwalten und in das Wissensnetz zu integrieren.

CognoVision® bietet damit die Integration der Geschäftsprozessmodellierung in das Wissensmanagement. Geschäftsprozessmodellierung kann in CognoVision® durchgeführt und die Ergebnisse können unternehmensweit publiziert werden. Die Modelle können schnell und einfach in das Wissensnetz integriert werden und als Strukturierungselemente für das Wissensnetz verwendet werden.

Mit CognoVision® kann das Wissen im Unternehmen ausgehend von den Geschäftsprozessen modelliert und strukturiert werden.

# Prozessmodellierungswerkzeuge und das Semantic Web

Christian Fillies<sup>1</sup>, Dr. Frauke Weichhardt<sup>2</sup>, Gabriele Koch-Süwer<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Fillies & Friends Consulting, [cfillies@cfillies.de](mailto:cfillies@cfillies.de)

<sup>2</sup>beratung im netz, [fweichhardt@fweichhardt.de](mailto:fweichhardt@fweichhardt.de)

<sup>3</sup>Gedion GmbH, [Gabriele.Koch-Suewer@gedion.com](mailto:Gabriele.Koch-Suewer@gedion.com)

## Einleitung

Grundlegendes Thema des Wissensmanagements ist der Austausch von Wissen. Dabei ist sowohl die Beschaffung fremden, neuen Wissens als auch die Bereitstellung eigenen Wissens mit Problemen behaftet. Die Wissensbeschaffung wird in der Regel durch die große Menge an zur Verfügung stehendem Wissen erschwert, da das relevante Wissen dann in der Vielzahl der verfügbaren Informationsobjekte nicht mehr gefunden wird. Es handelt sich hierbei also vornehmlich um ein Navigationsproblem, das durch geeignete Indizierung der Objekte, welche die Assoziationen des Benutzers und damit dessen Suchzusammenhang nachempfindet, gelöst werden könnte. Diese Indizierung muss schon bei der Bereitstellung erfolgen und bereits zu diesem Zeitpunkt mögliche Suchzusammenhänge in der Zukunft voraussehen, also alle Konzepte erkennen, die das Objekt enthält oder mit denen es im Zusammenhang steht.

Werkzeuge, die das Wissensmanagement unterstützen, widmen sich derzeit hauptsächlich der Auflistung vorhandener Wissensobjekte; eine echte Klassifizierung und Indizierung bleibt meist dem Benutzer überlassen. Dies erzeugt zusätzlichen Aufwand, den der Benutzer in der Regel nicht aufbringen will oder kann, da er den Prozeß behindern würde, für den er eigentlich verantwortlich ist. Eine Bereitstellung alles möglichen Wissens erfolgt damit nicht in dem Maß, wie es die Investition in die teure Technik eigentlich erfordern würde.

Aktuell wird versucht, mit Hilfe der Prozeßorientierung innerhalb des Wissensmanagements eine weitere Möglichkeit zur Klassifikation und Navigation anzubieten. Die hierfür benötigten Werkzeuge zur Prozessmodellierung sind derzeit alle nicht in der Lage, semantische Netze in einer Art zu erzeugen, die auch Nicht-Informatiker leicht erlernen können. Das heißt diese Ansätze können derzeit nicht erfolgreich sein, da die Aktualisierung der Modelle, die für eine Nutzung erforderlich ist, nicht in einem akzeptablen Zeitraum durchgeführt werden kann, denn um dieses zu erreichen, müsste der Benutzer selbst in der Lage sein, den Prozeß zu aktualisieren. Dergleichen geschieht erfahrungsgemäß aber nicht, wenn die derzeit verfügbaren Tools

eingesetzt werden, da kaum ein Unternehmen es sich leistet, alle Mitarbeiter in der Benutzung der Tools auszubilden bzw. der Aufwand der Aktualisierung selbst bei guter Kenntnis des Werkzeugs immer noch so hoch ist, dass er erheblichen Mehraufwand im Prozeß erzeugen würde.

Zukünftige Prozessmodellierung muß unter Einbeziehung des Semantic Web erfolgen, um damit eine feste Grundlage für die inhaltliche Verbindung von DMS, Content Management, ERP Systemen, Prozessmodell und Supply Chain Management sowie ggf. anderen Applikationen zu schaffen. Durch den Bezug auf existierende Informationsmodelle im Semantic Web wird der Aufwand zur Erstellung der Prozessmodelle und der Klassifikation der konkreten Objekte erheblich reduziert. Gleichzeitig muss gewährleistet werden, dass die Prozessmodelle als Wissensnavigator in die tagtäglichen Arbeitsoberflächen wie Outlook oder Notes integriert werden. Erfolgreich können aber auch hier nur Ansätze sein, die sowohl die Lesbarkeit und Verständlichkeit von Prozessmodellen als auch das Handling der Werkzeuge stark verbessern. Die Aktualität der Modelle kann nur sichergestellt werden, wenn die Wartung dezentral erfolgt, also auf persönlicher Ebene des Nutzers. Dazu gehört dann auch die Möglichkeit, die zugrundeliegenden Begriffssysteme selbst gestalten bzw. erweitern zu können. Entsprechend kann nur ein insgesamt dezentraler Ansatz anwendbare Lösungen erzeugen.

### **Aktuelle Ansätze bei existierenden BPM Werkzeugen**

Die Standardideen zum Knowledge Management, die man bei marktführenden Prozessmodellierungswerkzeugen findet, sind:

- Wissenskategorien, die zur Ausführung von Funktionen benötigt werden, als Datenquellen mit in die Prozesse aufzunehmen
- Wissenslandkarten als eigenen Diagrammtyp
- Personalisierbares Enterprise Knowledge Portal als Zugang
- Der Prozess ist das Wissen, Referenzmodelle heißen jetzt Wissensmodelle
- Verteilte Modellierung
- Historie ausgeführter Workflows

Statische Prozessmodelle dienen dabei zur einfachen Navigation des Wissen und unterstützen nur sehr wenig bei der konkreten Problemlösung, der Beantwortung der Kernfrage des Wissensmanagements: „Wo kann ich das, was ich abliefern muss, kopieren und wie komme ich am einfachsten dran?“

Es entstehen meist als reines HTML graphische ggf. auch personalisierbare Yellow-Page Systeme, die dokumentieren wer für eine bestimmte Aktivität verantwortlich ist und

eventuell wer sie schon einmal durchgeführt hat. Auch die Integration mit klassischen Workflow Systemen führt nur bedingt weiter, da die Ausführung des Prozesses zwar Kontextinformationen liefert um den Suchraum durch die Prozesshistorie einzuschränken, trotzdem die Bearbeitung eines Vorgangs wie „Angebot erstellen“ nur durch das Auffinden von Angeboten zum selben Thema mit einer ähnlichen Technologie wesentlich verbessert werden kann. Das im Prozess beschriebene Wissen wie man ein Angebot schreibt spielt nur ein sehr untergeordnete Rolle.

Prozessorientiertes Wissensmanagement wie es z.B. im ASAP Wissensmanagement System bei SAP realisiert wird [1], basiert auf dem Zugang zu den Dokumenten anhand der Prozessbeschreibungen und nicht auf der Durchführung der Prozesse. Betrachtet man zum Beispiel ASAP, ein Leitfaden oder Prozess, wie man SAP einführt und welche Dokumente dabei zu erstellen sind. Das Problem der Anwender ist nur zum kleinen Teil Wissen darüber wie man diesen Prozess ausführt, also fehlendes Prozesswissen, sondern sie wollen an den Erfahrungen, welche die bisherigen Anwender dieses Prozesses gemacht haben, partizipieren. Diese Erfahrungen sind aber nicht im abgelaufenen Workflow, also nicht darin, wer was wie lange gemacht hat, sondern in den Dokumenten oder Modellen, die während des Prozesses erzeugt wurden zu finden. Leere Dokumentvorlagen sind nützlich um schneller zu Ergebnissen zu kommen und um die Ergebnisse leichter vergleichen zu können, reichen aber bei weitem nicht aus.

Das Problem ist herauszufinden, ob jemand schon einmal vor einer ähnlichen Fragestellung gestanden hat und wie er das gelöst hat, bzw. ob man da etwas abschreiben kann. Das gilt für Beratungsprojekte genauso wie für ERP Einführungen. Die Durchführung eines Projektes über einen Workflow zu steuern, ist unserer Ansicht nach noch kein wirkliches Wissensmanagement. Es gilt, das Wissen anhand von Prozessen und den darin enthaltenen Informationsobjekten zu strukturieren und nicht nur an Hand von Stichworten, wie es bisherige Systeme machen. Rohmaterial sind im allgemeinen Dokumente, weniger oft Prozessmodelle und Organigramme selbst.

Ein prozess-orientiertes Wissensmanagement-System benutzt dieselben Sprachmittel und auch dieselben Begriffe zur Prozessbeschreibung und zur Beschreibung bzw. Indizierung der Dokumentation.

Die meisten GPO Werkzeuge beinhalten zur Zeit Diagramme zur Darstellung von UML Klassenstrukturen. Die UML Klassen-Modelle werden im GPM Kontext im Gegensatz zu CASE Tools nicht zur Softwarebeschreibung, sondern zur Beschreibung von Informationsmodellen benutzt. Die Standardisierung durch UML ist zwar ein Gewinn an sich, macht aber die allgemeine Verwendung für das Wissensmanagement in der Praxis durch ihre relativ technische Notation sehr schwer. Gerade durch die objekt-orientierte Softwarelastigkeit entstehen für die Wissensrepräsentation aber auch erhebliche Nachteile gegenüber frame basierten Tripel - Sprachen wie RDFS mit Relationen als eigenständigen Objekten und dem Wissensrepräsentationsaufsatz OIL, die Aussagen über Objekte erlauben ohne die Definition der Objekte zu verändern.

Die nächste Generation von Prozessmodellierungswerkzeugen wird den Fokus auf eine allgemein verständliche Wissensmodellierung statt auf Standards des Software Engineering legen.

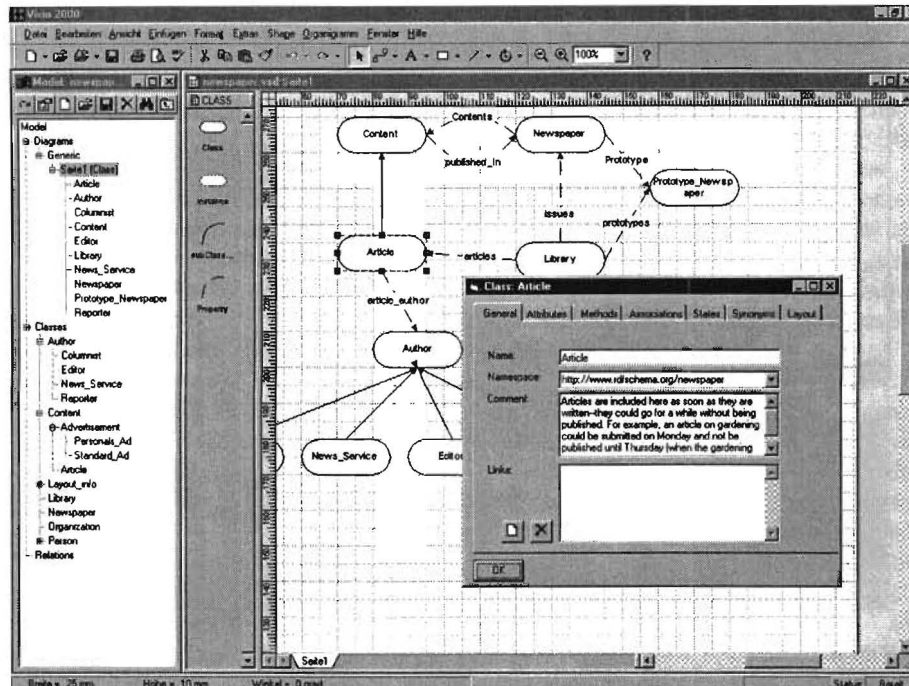
### **Die Entwicklung des Semantic Web**

Der wichtige Aspekt in diesem Umfeld ist die Entwicklung des Semantic Web. Semantic Web bedeutet, dass die nächste Generation des WWW ein Web von Meta-Informationen sein wird. Zusätzlich zum verlinkten Netz aus Texten entsteht ein Web aus Meta-Informationen, formalisierten Beschreibungen des Inhalts von Webdokumenten. Wichtig ist dabei, dass es kein zentrales Repository oder Kontrollinstanz gibt. Jeder kann Aussagen über alles andere bilden. Sinnvoll ist es natürlich, partiell konsistente Sprachen für diese Aussagen zu schaffen. Das Semantic Web eröffnet ein enormes Potential für neue Such- und Vergleichsmaschinen bzw. Agenten. Das klassische Beispiel ist die CIA. Jeder der zigtausend Geheimagenten schreibt jeden Tag einen Bericht. Wie schafft man es, aus diesen Berichten ein möglichst konsistentes wenn auch teilweise widersprüchliches Bild der Lage zu ziehen? Im selben Anwendungsgebiet mit der selben Sprache geschriebene Berichte sollten es ermöglichen, die richtigen Schlussfolgerungen zu ziehen.

Im letzten Jahr hat die Anzahl der Tagungen und die Menge des verfügbaren Contents für das Semantic Web deutlich zugenommen. Der W3C Standard RDF / RDFS ist inzwischen weitgehend stabilisiert. Die ersten Tools z.B. Protege-2000 der Stanford University oder OntoEdit der Ontoprise GmbH, sind verfügbar. Ein große Anzahl neuer Anwendungen ist in Kürze zu erwarten. Das Semantic Web unterstützt den dezentralen Ansatz, indem nicht nur ein unternehmensweites Informationsrepository erzeugt wird, sondern analog zum gegenwärtigen Internet die Möglichkeit geschaffen wird die Ressourcen des Web zur Modellierung zu nutzen und gleichzeitig eigene Elemente zu definieren und zu etablieren [2]. In der Endform führt dieses für den Benutzer zum „Personal Semantic Memory“.

### **Lösungen zur Integration des Semantic Web mit GPM**

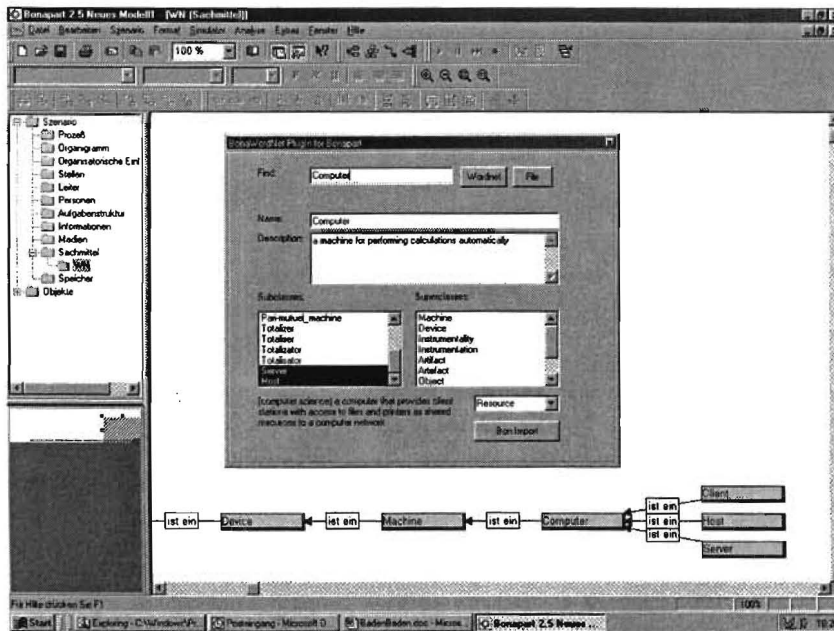
Wie kann man mit RDF, der Sprache des Semantic Web Meta Wissen über den Inhalt von Prozessen bzw. Projekten in einer sowohl dem Benutzer verständlichen als auch maschinell verarbeitbaren Form repräsentieren? Zur Zeit gibt es noch keine End-User geeigneten Werkzeuge um einfache RDFS zu entwickeln. Am weitesten ist zur Zeit das FRODO RDFSviz Tool des DFKI [3]



Wir entwickeln zur Zeit einen Visio2000 basierten RDF Editor. Dieser Editor wird es den Endanwendern, die auch die Prozessmodellierungswerkzeuge einsetzen, ermöglichen innerhalb der MS-Office Welt auf einfache graphische Weise Wissensmodelle zu entwickeln. Der Editor liest und schreibt eine Untermenge von RDF / RDFS unter Benutzung des einfachen MSXML DOM API. In Zukunft kann dieses Werkzeug auf OIL erweitert werden. Im nächsten Schritt wird aber eine tiefere Integration in Office Werkzeuge wie Outlook oder Word zur Annotation von Dokumenten erfolgen müssen.

Wie kann man es ermöglichen, dass die Taxonomien des Semantic Web in den Prozessmodellen verwendet werden? Exemplarisch haben wir für ein GPO Werkzeug eine Schnittstelle zu WordNet dem bekanntesten Online - RDF Repository entwickelt. WordNet ist zur Zeit ein Forschungsprototyp <http://xmlns.com/> und darf (leider) nicht für kommerzielle Zwecke eingesetzt werden. In Zukunft werden viele RDF / RDFS Datenquellen zu Modellierung benutzt werden können. Umgekehrt werden aber bestehende GPO Modelle als RDF(S) Wissensquellen über entsprechende Webserver publiziert werden.





Die meisten GPO Werkzeuge verwenden ein Repository von Bausteinen bzw. Klassen zur Bildung von Prozessen. Diese Bausteine umfassen Informationen, Funktionen, Sachmittel usw. Dieses Repository kann, wie im Bild gezeigt, direkt aus den RDFS Schemata des Semantic Web abgeleitet werden.

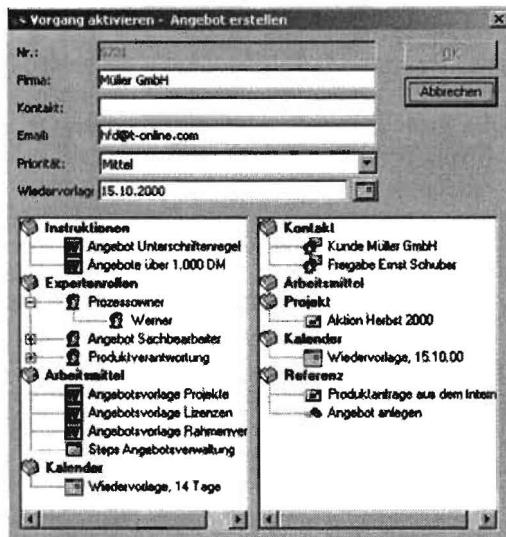
Auf diese Weise kann eine sprachliche und inhaltliche Verbindung zwischen Prozessmodellierung und den RDF indizierten Dokumenten des neuen Webs geschaffen werden. Durch die Verwendung des selben Schemas im Prozess z.B. als Informationsmodell wie bei der RDF Meta-Beschreibung der Dokumente entsteht die Möglichkeit Dokumente mit dem Kontext des Prozesses zu finden. Der folgende Abschnitt zeigt, wie daraus eine prozessbasierte Wissensmanagement Arbeitsumgebung entstehen kann.

### Integration von Vorgangsbearbeitung und Wissensmanagement

Die tägliche Arbeit des Mitarbeiters orientiert sich – bewusst oder unbewusst – an den Geschäftsprozessen des Unternehmens. Die Ausrichtung auf die Wertschöpfung und damit auf die Kundenorientierung sollte Motivation und Zielvorgabe jedes Mitarbeiters sein. Damit stehen die Geschäftsprozesse stets im Mittelpunkt des unternehmerischen Handelns und bilden den idealen Zugang zu notwendigen Daten und Informationen, die

angereichert mit Erfahrungen und Erkenntnissen, kontextorientiertes Wissen für den konkreten Zusammenhang bereitstellen.

Davon ausgehend, dass sich einerseits das „absolute“ Wissen der Welt alle 5 Jahre



verdoppelt, aber andererseits das konkrete Wissen innerhalb von 3 Jahren bereits zu 50% wieder überholt ist, wird klar, dass an die Methode der Prozessorientierung neue Herausforderungen bzgl. Stabilität einerseits und Dynamik andererseits gestellt werden müssen.

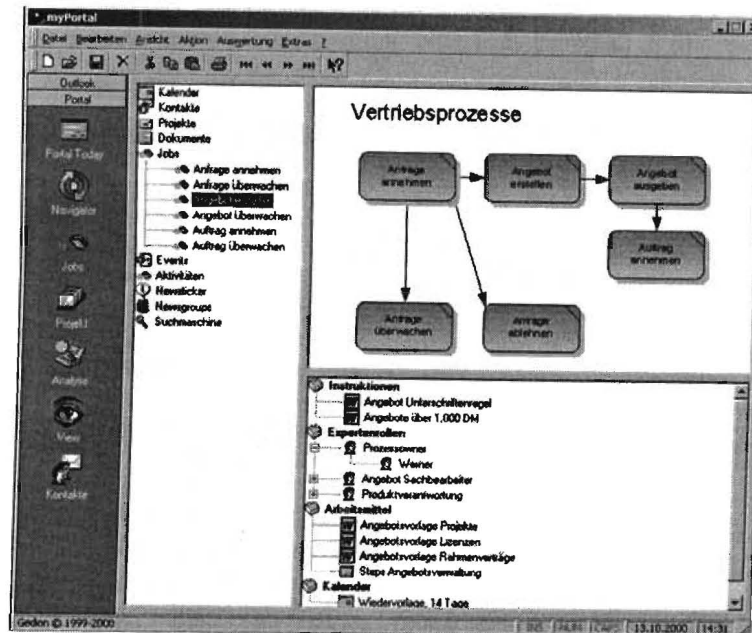
Abstrakte, stabile, das ganze Unternehmen beschreibende Geschäftsprozesse bilden das Fundament des Wissensmanagements und werden mit konkreten, dynamischen, ggf. nur Teilbereiche betreffenden Informationen angereichert. Zusätzlich wird die Vernetzung und Kommunikation von Ressourcen für den Erfolg dezentraler,

interdisziplinärer Strukturen zur Voraussetzung, wenn Geschäftsmodelle wie Lean Management und CRM funktionieren sollen.

Um dem Management und den Mitarbeitern eines Unternehmens jetzt tatsächlich das richtige Wissen zur richtigen Zeit am richtigen Ort zur Verfügung zu stellen, ist es notwendig, sich sowohl abstrakt informierend als auch konkret ausführend vom Wissensmanagementsystem unterstützen lassen zu können.

Genau dies leistet das gedion System u.a. mit seinem Prozessnavigator, dem persönlichen Arbeitsplatz MyPortal und der Integration bestehender Anwendungen.

Die Aufgaben eines Mitarbeiters – ggf. selektiert nach Rolle und/oder Geschäftsbereich – werden im Prozessnavigator transparent in den gesamten Geschäftsprozess eingeordnet. Hier erhält er die Informationen, die für ihn interessant sind, wenn er z.B. diese Aufgabe das erste Mal oder selten ausführt. Welche Informationen hier bereitgestellt werden, wird einerseits in Organisationsprojekten erarbeitet und kann andererseits vom Mitarbeiter selbst ergänzt werden.



Will er jetzt konkret diese Aufgabe ausführen, muss die Integration in das tatsächliche Arbeits- und Anwendungsumfeld erfolgen – muss EAI (enterprise application integration) zur Realität werden. Die jetzt notwendigen konkreten Informationen und Arbeitsmittel zur Durchführung der konkreten Aktivität kommen aus dem Anwendungsumfeld des Mitarbeiter.

Damit wird deutlich: auch wenn Technologien wie Internet und Intranet ungeheure Entwicklungspotenziale für Unternehmen bereitstellen, sind sie „nur“ Mittel zum Zweck, aber nie Unternehmenszweck selbst. Die Ausrichtung der Geschäftsprozesse einer Organisation auf die Wertschöpfung und Kundenorientierung und damit die Ausrichtung der Mitarbeiter und ihrer Entscheidungen bleibt Aufgabe von Menschen und muss durch Technologien und Anwendungssysteme ermöglicht, unterstützt und gefördert werden. Organisationsentwicklung und Informationstechnologie gehören untrennbar zusammen - ihre Schnittmenge ist der Geschäftsprozess.

### Das Prozessmodell als Navigationsinstrument durch den Wissensraum

Die Navigation durch das Wissen innerhalb der betrachteten Domäne erfolgt derzeit entweder über hierarchische Stichwortlisten oder über fremdbestimmte Konzepterkennungssysteme. Der erste Ansatz hat den Nachteil, dass er bereits bei leicht

komplexen Hierarchien Suchprozesse stark in die Länge zieht, da viel über trial and error gearbeitet werden muß. Der zweite Ansatz lässt den User in der Regel mit einem Gefühl zurück, dass er vielleicht das, was er wirklich gesucht hat, nicht angeboten bekommt, weil er den Prozeß der Suche nicht verfolgen oder kontrollieren kann.

Für eine effektive Suche ist die Bereitstellung von Kontextinformationen sehr sinnvoll, da ich über Kontext stärker assoziativ suchen kann und damit ggf. schneller zum Ziel komme, als wenn ich mich an genormte Ontologien halten muß. Eine Möglichkeit zur kontextsensitiven Suche bietet der Einsatz von Prozessmodellen als Navigationsinstrument. In Zusammenhang mit der Klassifikation von Objekten auf Basis des Semantic Web ergibt sich damit ein Weg, taxonomische und kontextuelle Suche miteinander zu verbinden. Beispiel: Bei meiner Arbeit als Bauingenieur werde ich häufig vor die Aufgabe gestellt, Behausungen verschiedenster Arten zu konstruieren. Will ich meine Arbeit innerhalb eines Wissensmanagement-Systems dokumentieren, so bilde ich zunächst verschiedene Typen meiner Oberklasse „Behausungen“, beispielsweise „Häuser für Menschen“ und „Häuser für Tiere“. Aus dem Semantic Web entnehme ich den ersten Vorschlag für die Kategorisierungshierarchie meiner Objekte.

Ich kann jetzt also die im Rahmen meiner neuesten Entwicklung, des Baus eines Pinguinbeckens, entstandenen Dokumente und anderen Objekte mit Hilfe der bestehenden Ontologie klassifizieren (lassen). Das System sagt mir, daß es den Begriff „Pinguin“ noch nicht gibt, und ich füge ihn ein. Damit habe ich das Semantic Web erweitert. Mein Begriff kann eine einfache Erweiterung darstellen aber auch in Widerspruch zu einer bereits bestehenden Definition stehen. Die Auflösung des Widerspruchs erfolgt lokal bei jedem Nutzer.

Nach einem halben Jahr stellt sich mir die Aufgabe, ein Giraffenhaus zu bauen. Ich suche in meinen alten Aufzeichnungen, habe aber *inzwischen so viele Kategorien unter „Häuser für Tiere“, daß es mir keinen Spaß macht, alle durchzusehen.* Die Suchmaschine sagt mir, dass es noch nichts über Giraffen gibt. Jetzt könnte mir die Beschreibung des Prozesses, wie ein Haus gebaut wird, helfen. Ich könnte an den für mich relevanten Stellen des Prozesses nachschauen, welche Dokumentation es bereits zu diesem jeweiligen Schritt gibt. An dieser Stelle würde ich wahrscheinlich auf meine alten Arbeiten für das Pinguinbecken stoßen. Diese geben mir den Hinweis, welche behördlichen Schritte ich unternehmen muß, um überhaupt eine Tierbehausung bauen zu dürfen, ich finde dort die zugehörigen Formulare bzw. die bereits von mir ausgefüllten. Natürlich hilft mir die Berechnungsmethode für das Pinguinbecken nicht weiter. Hinweise für das Haus selbst finde ich vielleicht unter der Beschreibung des Elefantenhauses, das ich unter diesem Schritt assoziativ entdeckt habe, da es von einem Kollegen entwickelt wurde, den ich gar nicht mehr kenne, da er inzwischen pensioniert ist. Ich finde dort eventuell sogar die Telefonnummer seines mir ebenfalls nicht bekannten Nachfolgers, der inzwischen die Abteilung gewechselt hat. Bei konkreten Fragen kann ich zumindest versuchen, mich an ihn zu wenden.

## **Zusammenfassung**

Die Prozessmodelle erklären die Begriffe, und schaffen den gezielten Einstieg. Durch die Visio2000 basierte Editor Oberfläche ermöglichen wir breiten Anwenderbereichen die Möglichkeit Wissensmodelle zu erstellen. Anwendung der Wissensmodelle in populären GPO Werkzeugen führt die Prozessmodelle als neues Navigationsmedium in das Wissensmanagement ein. Durch die Integration in die tägliche Arbeitsoberfläche steigt die Akzeptanz und damit der Nutzen der Prozessmodelle und schafft insbesondere den Prozesskontext für das intelligente Retrieval mit Hilfe des Semantic Web.

Das Semantic Web und generell XML Schema z.B. aus [www.biztalk.org](http://www.biztalk.org) bieten neue Möglichkeiten für das prozessorientierte Wissensmanagement. Die Prozesse können unter Berücksichtigung der Ontologien dokumentiert werden. D.h. dass die Prozesse und Prozessvarianten abhängig von den Ontologien beschrieben werden. Damit wird eine außerordentlich assoziative Möglichkeit des Suchens, damit des Navigierens durch den Wissensraum geschaffen. Grundlage ihrer Anwendbarkeit ist einerseits die Weiterentwicklung und Nutzung des Semantic Web und andererseits die Verbesserung der zur Verfügung stehenden Modellierungswerkzeuge für Prozesse und RDFS.

## **Danksagung**

Für die Entwicklung des Visio basierten RDFS Editors danken wir Anton V. Alexeyev, Kostroma State University of Technology, GUS.

## **Literatur**

- [1] Volker Bach, Dieter Blessing Universität St. Gallen, Institut für Informationsmanagement, CC BKM Competence Center Business Knowledge Management (St. Gallen (Schweiz)): "Strukturierung von Projektwissen - Erfahrungen bei der SAP AG", <http://www.KnowTech.net>
- [2] Staab, S., Angele, J., Decker, S., Hotho, A., Maedche, A., Schnurr, H-P., Studer, S., Sure, Y.: AI for the Web --- Ontology-based Community Web Portals. In: AAAI 2000/IAAI 2000 - Proceedings of the 17th National Conference on Artificial Intelligence and 12th Innovative Applications of Artificial Intelligence Conference, Austin/TX, USA, July 30-August 3, 2000, Menlo Park/CA, Cambridge/MA, AAAI Press/MIT Press.  
<http://www.aifb.uni-karlsruhe.de/WBS/publications/>
- [3] DFKI RDFViz <http://www.dfki.uni-kl.de/frodo/>

# Wissenstransparenz als Wettbewerbsvorteil – Einstiegsmethode und -werkzeug in das praktische Wissensmanagement von Unternehmen

Dipl.-Ing. Ingo Dämmig<sup>1</sup>, Dipl.-Ing. Uwe Hess<sup>1</sup>,  
Dipl.-Wirtsch.-Ing. Claudius Borgmann<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Institute for Manufacturing Strategies (IMS) GmbH, Steinfeldstr. 3,  
D-39179 Barleben, Germany  
{daemmig, hess}@ims-gmbh.server.de

<sup>2</sup> Fraunhofer-Institut Fabrikbetrieb und -automatisierung (IFF), Sandtorstrasse 22  
D-39106 Magdeburg, Germany  
borgmann@iff.fhg.de

**Abstract.** Die Methode der Kommunikationsdiagnose (KODA) und die Fachsoftware **KODA**-Toolset unterstützen bei der Beantwortung der Fragestellung: „Sind die richtigen Informationen an der richtigen Stelle, zur richtigen Zeit und mit der richtigen Qualität verfügbar!“. Die ganzheitliche Neugestaltung und Optimierung betrieblicher Abläufe im Zeitalter der Digitalisierung und E-Business erfordern eine umfassende Sichtweise auf alle wertschöpfenden Unternehmensprozesse. Mit zunehmender Dynamik, Flexibilisierung und Vernetzung werden die Optimierung des Informationsflusses, der Kommunikation und die Integration des impliziten Prozesswissen der Mitarbeiter zu kritischen Erfolgsfaktoren jedes Unternehmens im Zeitwettbewerb.

## 1 Gestaltung des informations- und wissensbasierten Wertschöpfungssystems

„Zur Sicherung und zum Ausbau von Wettbewerbsfähigkeit und Profitabilität müssen Informationen und Wissen als strategische Ressource im Prozess, im Produkt und als Produkt selbst verstanden und genutzt werden!“

/ Prof. Dr. Bullinger, Fraunhofer Gesellschaft /

Die Methode der Kommunikationsdiagnose (KODA) und die darauf aufbauende Fachsoftware **KODA**-Toolset bilden in unserer Organisationspraxis den Ausgangspunkt für eine zielgerichtete und strukturierte Analyse der gelebten Organisation mittels Real Time Datenaufnahme. Das Vorgehen beruht auf der Philosophie der Fraktalen Organisation (Quelle: Fraunhofer IFF, Magdeburg). Dieser biologische Ansatz zur Unternehmensentwicklung ist branchenübergreifend einsetzbar und insbesondere für das Design virtueller Strukturen und Abläufe (Fraktale Kooperation) geeignet.

Die intelligente Gestaltung zum entwicklungsorientierten, lern- und wandlungsfähigen Unternehmen entsteht auf der Basis der „Sieben Faktoren für ein dynamisches Systemverhalten“ (Quelle: Fraunhofer IFF, Magdeburg). Speziell der Sicherung der Voraussetzungen und der Bereitschaft zu Veränderungen bei den Mitarbeitern mit den Faktoren Können, Wollen, Dürfen und Sollen wird dabei eine große Bedeutung zugeordnet. Dies

beinhaltet insbesondere die Untersuchung und Gestaltung der Einflüsse von Unternehmensstrategie, -kultur und der Umfeldbedingungen (Quelle: 6 Ebenenmodell Prof. Kühnle, Fraunhofer IFF) auf den Entwicklungszyklus ganzheitlicher Informations- und Wissenssysteme als einen wesentlichen Erfolgsfaktor für einen dynamischen Wissenstransfer.



Abb. 1: Fraunhofer Modell des Wissensmanagement: Kernprozesse und deren Gestaltungsfelder

Der besondere Fokus der KODA-Methode als Einstieg in das praktische Wissensmanagement von Unternehmen liegt auf der strukturierten, toolunterstützten, prozess- und produktbezogenen Analyse des Wissens und der Erfahrungen der Mitarbeiter in Zusammenhang mit den Optimierungspotenzialen für die Leistungs- und Supportprozesse. Die leichte Modellverständlichkeit für jeden Mitarbeiter und die Verwendung der „Betriebsprache“ bilden die Basis für eine umfassende Wissensidentifikation, -transparenz, -generierung und -nutzung. Damit wird die Entwicklung realisierbarer SOLL-Konzepte für die Gestaltung und Optimierung der Strukturen und Abläufe in Zusammenhang mit der Erstellung eines Anforderungskataloges für die Prozessautomatisierung mittels geeigneter Informations- und Kommunikationssysteme und die logische Verteilung der prozessrelevanten Informationen auch über die Unternehmensgrenzen hinaus möglich.

Dieser permanente Entwicklungsprozess von Unternehmen erfordert für eine proaktive, selbstgetriebene und kontinuierliche Weiterentwicklung aus eigener Substanz eine breite Mitarbeiterintegration, Transparenz auf allen Ebenen, eine vertrauensvolle Unternehmenskultur, Flexibilität und Veränderungsbereitschaft der Mitarbeiter sowie ein softwaregestütztes Vorgehen zur ständigen Bewertung der Entwicklung.

Der Ansatzpunkt für die ganzheitliche Gestaltung des informations- und wissensbasierten Wertschöpfungssystems mit den Elementen Mensch, Organisation und Informationstechnologie ist dabei nicht nur die statische Aufnahme des Wissensbestandes (Who is Who, Yellow Pages, Datenbereitstellung im Intranet) sondern in ausgeprägtem Maße der dynamische Wissenstransfer entlang der Kernprozesse des Unternehmens. Damit kann im Kontext zum expliziten Wissen der prozessbezogenen Dokumente und Informationen in besonderem Maße das implizite Wissen der Mitarbeiter zum Prozess herausgestellt, beschrieben, charakterisiert und in Informationsclustern strukturiert werden.

Ziel ist es, ein optimales Arbeitsumfeld für die Mitarbeiter im komplexen Beziehungsgeflecht zu gestalten und ein entsprechendes E-Processing Geschäftsmodell zu entwickeln.

Damit werden die Freiräume für die Mitarbeiter geschaffen, um die für die Verwirklichung der Organisationsziele notwendigen Wachstumsfelder erschließen zu können und die damit verbundene Wissenserzeugung bzw. den informellen Lernprozess zu fördern.

## 2 Realisierung und praktische Umsetzung

Laut einer Befragung des Informationszentrums Benchmarking (IZB) am Fraunhofer IPK in Berlin beginnen die meisten Aktivitäten des Wissensmanagements in den wertschöpfenden Bereichen. Bekannte typische Barrieren wie „Zeitprobleme“, „zu Abstrakt“ oder „nicht messbar“ sowie die fehlende Mitarbeiterintegration und Anschlussfähigkeit an Bekanntes führen zum Scheitern vieler Wissensmanagement-projekte. Mit dem Ansatz der KODA-Methode erreicht man eine direkte Anschlussfähigkeit an die Geschäftsprozessorganisation im Vorfeld und die Wissens(ver)teilung, Nutzung und Bewahrung im Nachgang des Projektes.

### 2.1 Methode der Kommunikationsdiagnose

„Die Analyse der Geschäftsprozesse aus dem Blickwinkel von Informationen und Kommunikation sowie das Aufdecken von Schwachstellen im Kommunikationsnetzwerk bilden die Voraussetzung für die anforderungsgerechte Neugestaltung und Optimierung betrieblicher Abläufe im Zeitalter von Internet und E-Business!“

/ Prof. Dr.-Ing. H. Kühnle, Institutsleiter Fraunhofer IFF, Magdeburg /

Das Fraunhofer IFF hat im Rahmen zahlreicher Projekte zur Fraktalen Fabrik (Merkmale: Selbstorganisation, Selbstoptimierung, Selbstähnlichkeit, Dynamik und Zielorientierung) die Methode der Kommunikationsdiagnose (KODA) entwickelt und wissenschaftlich untersetzt. Wesentliche Gestaltungsmerkmale bei der Entwicklung lern- und wandlungsfähiger Unternehmensstrukturen sind Mitarbeiterintegration, Markt-, Ziel- und Ressourcenbezug. Der Ausgangspunkt für die umfassende Analysephase ist die Frage:

**Sind die richtigen Informationen an der richtigen Stelle, zur richtigen Zeit und mit der richtigen Qualität verfügbar?**

Auf der Basis des Sender- und Empfängerprinzips (Lieferant – Input – Prozess – Output – Kunde) ist es in Verbindung mit der Fachsoftware **KODA**-Toolset gelungen, gerade auch im indirekten Bereich von Unternehmen komplexe Wechselwirkungen im Beziehungsgeflecht zu analysieren.

Die Untersuchung der Prozess- und Informationsbeziehungen, entsprechender Kennzahlen und des Kommunikationsverhaltens praktisch aller Prozessbeteiligten ermöglicht eine reale Charakterisierung der Strukturen und Abläufe. Formelle und informelle Mitarbeiterbeziehungen, Konfliktherde und Medienbrüche in der Aufgabenbearbeitung können im Zusammenhang mit wissens- und informationsbezogenen Prozessressourcen identifiziert werden, Schwachstellen fokussiert und Verbesserungsoptionen bestimmt werden.

Eine konsequente Einbindung nahezu aller Mitarbeiter (Partizipationsprinzip) in den Entwicklungsprozess beeinflusst die Mitarbeit und die Veränderungsbereitschaft der Mitarbeiter im Untersuchungsbereich positiv. Prozesse und Ziele werden jedem transparent, Schnittstellen deutlich und die Komplexität der Prozesse sichtbar. Die Prozessge-



staltung wird auf der Basis der gelebten Organisation zur Sache aller! Jeder Mitarbeiter soll in diesem permanenten Entwicklungsprozess mitdenken, mitreden und Entscheidungen mitbeeinflussen. Die damit verbundene Einleitung einer Veränderung der Unternehmenskultur ist Ausgangspunkt für die erfolgsentscheidende Prozessgestaltung.

## 2.2 KODA-Toolset - Fachsoftware zur Methode der Kommunikationsdiagnose

Das **KODA-Toolset** ist eine branchenübergreifende Fachsoftware zur systematischen und permanenten Organisations- und Prozessgestaltung.

Auf der Basis eines elektronischen Fragebogens erfolgt die strukturierte Analyse der Prozess- und Informationsbeziehungen der Mitarbeiter nach der Fragestellung: „Wer kommuniziert wie, mit wem, über was und warum?“. Das **KODA-Toolset** verwendet dabei die unternehmensspezifische Betriebssprache. Die Daten werden sofort archiviert und logisch miteinander verknüpft. Eine Informatorische Stellenbeschreibung fixiert die Interviewdaten und bewirkt eine sofortige Rückkopplung bei der Datenaufnahme zum Mitarbeiter. Die Gegenüberstellung der Prozesssichten von Management und Mitarbeitern im **KODA-Toolset** ermöglicht einen permanenten Abgleich der IST-Situation mit der SOLL-Entwicklung. Das **KODA-Toolset** unterstützt mit seinen verschiedenen Visualisierungen, Reports und Szenarienfähigkeiten bei der Identifizierung der gelebten Prozess- und Informationsbeziehungen, deren Analyse, Bewertung und der darauf aufbauenden zielorientierten Optimierung von Strukturen, Prozessen und der Verfügbarkeit von Informationen auch über die Unternehmensgrenzen hinaus.

Im Kontext zu den Beziehungen zwischen Stellen, Verantwortungsbereichen, Teilprozessen und Informationen werden definierbare Kennzahlen zu Kapazität, Zeit, Qualität, Häufigkeit bzw. Kommunikationsverhalten, Schwachstellen und Verbesserungsoptionen aufgenommen und im Rahmen von Reports bzw. dem Workflow prozessbezogen auswertbar. Speziell in Verbindung mit den von den Mitarbeitern genannten Verbesserungsoptionen lässt sich damit die Wissenslandkarte des Unternehmens bezüglich Umfeld-, Fach-, Erfahrungs-, Handlungs- und implizites Prozesswissen abbilden.



Abb. 2: Visualisierungen im **KODA-Toolset**

### 3 Erfahrungen bei der Anwendung

Im folgenden werden 2 praktische Beispiele und Bewertungen von IMS Kunden vorgestellt, die mittels der KODA-Methode ihr Organisationsentwicklungsprojekt erfolgreich zum Abschluss geführt haben und umfangreiche Schlüsse für ein aktives Wissensmanagement im Unternehmen ziehen konnten.

#### Beispiel 1:

*„Mit der Analyse unserer Geschäftsprozesse aus dem Blickwinkel Information und Kommunikation ist es uns gelungen, kurzfristig Verbesserungspotenziale zu erschließen und eine Hochleistungsorganisation über die Unternehmensgrenzen hinaus zu gestalten!“  
/ Leiter Organisationsentwicklung Automobilzulieferer Deutschland /*

In diesem Projekt wurden ca. 850 Mitarbeiter in die Datenerhebung zur Bestimmung der Prozessschnittstellen, der Kapazitätsverteilungen, der Durchlaufzeiten, der Informationsqualität, der Verbesserungsoptionen und des Kommunikationsverhaltens eingebunden. Zur Beschleunigung der Mitarbeiterbefragung wurden 4 Interviewteams aufgebaut und geschult, um eine parallele Befragung der Mitarbeiter zu ermöglichen.

Im Ergebnis des Projektes konnte die Beschaffungszeit für Prozessinformationen (Protokolle, Analyseberichte, Absatz- und Umsatzzahlen, Statusberichte im Projekt) in den verschiedenen Unternehmensbereichen von 6 Monaten auf einen Tag reduziert werden. Im gleichen Zusammenhang wurde die Durchlaufzeit von Marketing-Entwicklungsprojekten von 26 Monaten auf 5 Monate verkürzt.

Die Projektauswertung zeigte, dass mittels der KODA-Methode ein reales Entwicklungskonzept mit dem Abgleich von Prozess- und Strukturgestaltung realisiert werden konnte. Die im Kontext zu den organisatorischen Fragen aufgenommenen Aussagen zu Informationsfluss, Kommunikationsverhalten und Verbesserungsoptionen erweiterten die Sichtweise der einzelnen Projektteams wesentlich. Es konnten mit dem Projekt sehr wichtige Schlussfolgerungen zu den eingesetzten IT-Systemen und deren optimierten Einsatz bei der Informationsbereitstellung gezogen werden. In vielen Punkten brachten gerade die Erfahrungen und Verbesserungsvorschläge der Mitarbeiter zur Optimierung der Abstimmungsvorgänge zwischen den Unternehmensbereichen den ausschlaggebenden Ansatz zur zielorientierten Prozessgestaltung.

#### Beispiel 2:

*„Durch die Optimierung der Abläufe im Bereich Montage und Verladung haben wir eine Durchsatzsteigerung von 30% bewirkt. Das positive Gesamtergebnis ist mit darauf zurückzuführen, dass im Projekt die Bereitschaft zu Veränderungen im Handeln und Denken der Mitarbeiter erzeugt werden konnte.“  
/ Geschäftsführer Möbelindustrie /*

Die Auswertung dieses Projektes zeigt, welchen Einfluss ein kontinuierlicher Entwicklungsprozess auf die Optimierung der Kernprozesse aus dem Blickwinkel von Information und Kommunikation hat.

Aus Mitarbeitersicht war die Auftragsbearbeitung im Bereich Montage und Verladung im wesentlichen von der Qualität der Betriebsaufträge, die durch die eingesetzte Unternehmenssoftware determiniert wurde, abhängig. Es konnten mit der Prozessanalyse die fehlenden maschinenspezifischen Daten im Betriebsauftrag identifiziert werden, der gesamte Aufbau des Betriebsauftrages den fertigungstechnischen Besonderheiten angepasst werden sowie die Automatisierung im Fertigungsprozess bis hin zur Real Time Status- und Fertigmeldung und der entsprechenden Etikettierung der Fertigprodukte realisiert werden. Damit wurde allein der Anteil der Rüstzeit an der Bearbeitungszeit um 15 % gesenkt.

Aus der Spiegelung der Informationsbeziehungen und des Kommunikationsverhaltens der Mitarbeiter am Hallenlayout wurde im SOLL-Konzept der Aufbau eines Informations-Kioskes in der Fertigung abgeleitet. Die damit verbundene Minimierung der Wege zur Abstimmung kundenspezifischer Aufträge bewirkte eine weitere Optimierung zeitaufwendiger Einzelanfertigungen. Der gesamte Geschäftsprozess der Einzelanfertigung wurde aus der Serienproduktion herausgelöst und auf der Basis der Mitarbeiterausagen standardisiert.

### Schlussbemerkungen

Als wesentlicher Erfolgsfaktor für die erfolgreiche Umsetzung der Projekte sei nochmals auf die speziell eingeleitete Kulturveränderung im Umgang miteinander sowie auf die Veränderungsbereitschaft der Mitarbeiter verwiesen. Man wird immer wieder auf Mitarbeiter stoßen, die sich gegen Wandel und Transparenz der Prozesse und Informationen stemmen. Hier gilt es, sich der Blockaden bewusst zu sein und ihnen durch ein aktives „Umkrempeln“ von Denkweisen und Verhaltensmustern zu begegnen.

In den Projektbeispielen kamen die gezeigte Offenheit der Projektteams, die klare Zieldefinition und die breite Einbindung der Mitarbeiter in den Veränderungs- und Gestaltungsprozess besonders zum tragen. Die verschiedenen Visualisierungen im **KODA**-Toolset zu Konfliktherden, Komplexität und Schnittstellen in Zusammenhang mit den geforderten Verbesserungen der Mitarbeiter halfen, nahezu alle Mitarbeiter „ins Boot zu holen“!

*„ Es ist das erste Mal, dass Mitarbeiter so konsequent und effektiv in einen Veränderungsprozess einbezogen worden sind. Das erhöht natürlich enorm die Motivation zu einer Mitarbeit!“*

*/ Mitarbeiter aus einem Projekt in der Stahlindustrie /*

Wir können aus einer Vielzahl von Projekten auf der Basis der KODA-Methode und mit Unterstützung des **KODA**-Toolset resümieren, dass die Methode der Kommunikationsdiagnose ein wertvoller Ansatz für die Einleitung eines notwendigen Veränderungsprozesses bei der Unternehmenskultur ist. Die in Zusammenhang mit den Prozess- und Informationsbeziehungen aufgenommenen Verbesserungsoptionen aus Mitarbeitersicht stellen einen enormen Wert für die reale Bewertung der IST-Situation in einem Unternehmen dar. Neben dem komplexen Beziehungsgeflecht und den damit verbundenen Erkenntnissen zur Prozess- und Informationsflussoptimierung konnten viele „versteckte“ Hinweise und Anmerkungen der Mitarbeiter wesentlich für die erfolgreiche Gestaltung des wissens- und informationsbezogenen Wertschöpfungssystems genutzt werden.

# **Positionspapier zum Workshop “Geschäftsprozessorientiertes Wissensmanagement”: Wie lassen sich die Dokumentation und Nutzung des Wissens in betriebliche Abläufe integrieren? – Erfahrungen aus zwei Praxisprojekten**

Andrea Brönnner

Lst. für Wirtschaftspädagogik, Universität Nuernberg-Erlangen, Lange Gasse 20, 90403  
Nürnberg  
broenner@wiso.uni-erlangen.de

## **1 Ausgangslage**

Wissensmanagementprojekte scheitern daran, daß die Mitarbeiter kein Interesse haben, ihr Wissen zu dokumentieren („Wer dokumentiert hat nichts zu tun!“) Monetäre Anreizsysteme sind nur bedingt eine Lösung auf dieses Problem. Ist das Wissen einmal mühsam dokumentiert, dann wird es von den Mitarbeitern nicht genutzt. Die Integration der Wissensdokumentation und –nutzung in die betrieblichen Abläufe scheint eine Lösung auf dieses Problem zu sein. D.h. das relevante Wissen wird im Arbeitsprozeß automatisch erfaßt und gespeichert. Auf der Seite der Wissensnutzung steht dem Mitarbeiter das dokumentierte Wissen in direkt verwertbarer Form ohne Medienbruch an seinem Arbeitsplatz zur Verfügung. Doch wie läßt sich die Integration der Wissensdokumentation und –nutzung in der Praxis realisieren?

## **2 Praxisbeispiel: Modellversuch in der beruflichen Bildung**

Im Rahmen eines Modellversuchs<sup>1</sup> entwickelten 40 Lehrkräften über einen Zeitraum von 1,5 Jahren an vier Berufsschulen Unterrichtseinheiten zum zielgerichteten und didaktisch sinnvollen Einsatz von Lernsoftware und Internet im Unterricht. Die Unterrichtseinheiten, die in einem spezifischen situativen Kontext entwickelt wurden, sollten anschließend an allen beruflichen Schulen in Bayern genutzt werden. Die Dokumentation und Weitergabe des Wissens (Unterrichtseinheiten und

---

<sup>1</sup> Seit dem Jahr 1971 wurden als Gemeinschaftsaufgabe von Bund und Ländern rund 2.400 Modellversuche im Bildungsbereich gefördert. Damit soll ein nachhaltiger Beitrag zur Steigerung der pädagogischen und strukturellen Leistungsfähigkeit des Bildungswesens geleistet werden.

Erprobungserfahrungen) erfolgte auf Basis einer Lotus Notes Datenbank, auf die über das Internet zugegriffen werden konnte.

Die oben beschriebene Integration der Dokumentation und Nutzung des Wissens im Arbeitsprozeß ohne Medienbruch setzt voraus, daß diese Prozesse softwaretechnisch abgebildet werden und miteinander verknüpft sind. Diese Bedingung war im vorliegenden Fall nicht gegeben. Aber man versuchte die Wissensdokumentation und –nutzung soweit als möglich in Arbeitsprozeß zu integrieren.

Eine sinnvolle Alternative stellte die arbeitsprozeßbegleitende Dokumentation und die Bereitstellung weiterverarbeitbarer oder wiederverwertbarer Materialien dar.

Diese Materialien ermöglichen es den Lehrkräften und motivieren sie prinzipiell, die Modellversuchsergebnisse ohne viel zusätzlichen Aufwand im eigenen Unterricht anzuwenden. Eine zielgruppengerechte Anpassung der elektronisch vorliegenden Arbeitsblätter, Folien usw. kann sehr schnell realisiert werden.

Durch eine arbeitsprozeßbegleitende Dokumentation wurde vermieden, daß die Produkte des Modellversuchs am Ende der Laufzeit unter großer Hektik und Qualitätsverlusten erstellt wurden. Zudem wurde früh transparent, welche Lehrkräfte zu welchen Themen Unterrichtskonzepte erstellen werden. Auf diese Weise erfuhren die am Modellversuch beteiligten Lehrkräfte nicht erst an dessen Ende, daß ein Lehrer an einer anderen Modellversuchsschule zu einem ähnlichen Thema ein Projekt durchführen will. Erfahrungsaustausch fand daher schon in der Entwicklungsphase statt. Daneben konnten sich Außenstehende frühzeitig über die angestrebten Ergebnisse des Modellversuchs informieren. Gleichzeitig boten die „halbfertigen“ Dokumentationen bereits genügend Anknüpfungspunkte, um einzelnen Lehrkräften individuelle Anregungen zur Weiterentwicklung der Unterrichtskonzepte zu geben.

### **3 Praxisbeispiel: Einführung eines Workflowmanagementsystems in einem User Help Desk**

In einem User Help Desk eines Kreditinstituts führte man im Bereich Point of Sales ein geschäftsprozessorientiertes Workflowmanagementsystem zur Weiterleitung und Verfolgung der Problemtickets ein. Parallel wurden Maßnahmen im Bereich des Wissensmanagements realisiert. Im Fokus stand die Unterstützung der Lösung aktueller Kundenprobleme mit Hilfe von bereits bestehenden – qualitätsgesicherte – Lösungen und der Wissenstransfer zwischen den Mitarbeitern in User Help Desk.

Die Arbeitsgruppe Wissensmanagement versuchte die Potentiale des Workflowmanagementsystems zu nutzen bzw. das System aus wissensorientierter Perspektive zu gestalten. Man einigte sich darauf, das Problemticket-System ARS-Remedy/UHD-Expert in Verbindung mit einer Lösungsdatenbank (LDB) einzusetzen.

Bei der LDB handelt es sich um eine Datenbank, die repräsentative Lösungen von Problemen aus dem Ticket-System im Workflow aufnehmen kann. Diesem Vorteil stehen im Vergleich zu bestehenden Wissensmanagement-Tools Beschränkungen beim Zugriff auf die Daten gegenüber. Standardmäßig ist nur der Zugriff über vorher zu definierende Kategorien möglich. Leistungsfähige und benutzerfreundliche

Zugriffsmechanismen sind aber unbedingt notwendig, denn im Workflow wird eine Masse an Daten generiert, die für die Nutzung nicht redaktionell überarbeitet oder strukturiert werden.

Die LDB ist eine Sammlung von Lösungen auf Probleme, die in der Vergangenheit auftraten und von den Mitarbeitern schriftlich dokumentiert und expliziert werden können. Daher kann sie zur Lösung einiger aktueller Probleme genutzt werden. Die Generierung von Wissen zur Lösung zukünftiger Probleme kann durch die LDB nicht abgedeckt werden.

Ebensowenig ist Wissen immer explizier- und dokumentierbar. Ferner sind Problemstellungen bisweilen komplex oder selten so daß sich der Aufwand für eine nachvollziehbare Dokumentation nicht lohnt.

Daher sind neben der LDB weitere Wissensmanagementinstrumente notwendig, die die genannten Lücken (Lösung zukünftiger Probleme, Weitergabe des impliziten Wissens und komplexer Problemlösungen) schließen.

Eine Aufnahme aller im Workflow entwickelten Lösungen in die LDB ist nicht sinnvoll. Erstens führt dies zu einer Informationsüberflutung und zweitens kann die Qualität der einzelnen Problemlösungen nicht sichergestellt werden. Eine konsequente Qualitätssicherung ist aber wesentliche Voraussetzung für die Akzeptanz von Wissensdatenbanken wie der LDB. Funktionen zur selektiven Aufnahme von Problemlösungen aus dem Workflow müssen bereitgestellt werden. Neben der Aufnahme von Problemlösungen aus dem Workflow muß im Zuge der Qualitätssicherung die Identifikation und „Entsorgung“ veralteter Problemlösungen möglich sein.

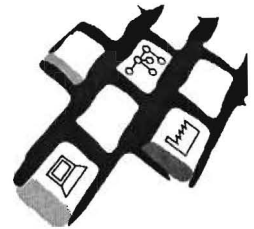
#### **4 Fazit**

Für Wissensmanagementaktivitäten stellt die Integration der Wissensdokumentation und -nutzung in die betrieblichen Abläufe ein Handlungsprinzip dar. Wie es jedoch umgesetzt wird, muß situationsspezifisch entschieden werden.

Maßnahmen im Bereich des Geschäftsprozeßmanagements bieten Potentiale für die Realisierung von Wissensmanagement. Die Wissensdokumentation und -nutzung auf die Gestaltung von Geschäftsprozessen zu reduzieren, ist allerdings nicht tragbar. Vielmehr ist wissensorientiertes Geschäftsprozeßmanagement Bestandteil eines umfassenden Wissenmanagementszenarios.

# SIEMENS

## e-Knowledge The Concept...



Organisations become aware of the prominent role knowledge management could play in their value chain. This leads to the definition of knowledge strategies and the development of knowledge exploitation tools.

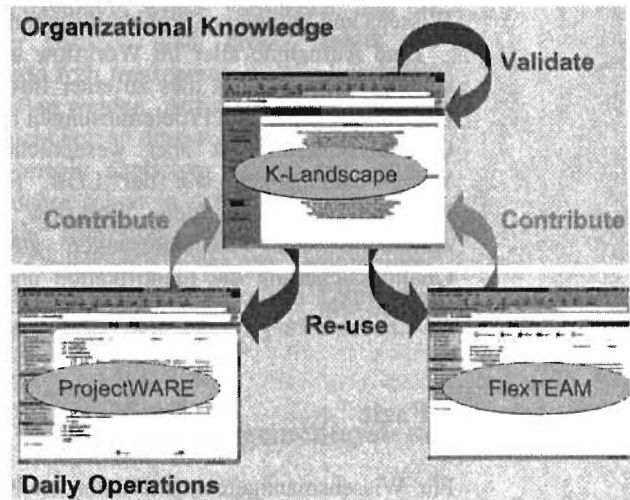
The target is obvious: to incorporate knowledge management in everybody's daily work, to enhance knowledge recovery, to organise knowledge and to make it widely available throughout an organisation.

This is exactly what the Siemens IT PS division is supporting with its Siemens e-Knowledge concept. This solution enables the processes needed to exchange and contribute information amongst and by all people, to identify and create knowledge objects and to make knowledge accessible throughout the organisation.

In any organisation, the recovery of the huge existing amounts of specific knowledge would lead to a considerable competitive advantage. The e-Knowledge concept will help each knowledge worker to benefit from the common knowledge of the organisation whether he/she works in task forces, project groups or action teams, within traditional and/or networked organisations.

e-Knowledge is more than just another technical solution. It offers leverage to any individual's personal knowledge, through using and sharing knowledge with others and with the organisations itself. This is what we call the "GATA Age", for "Give Away and Take Away", which means that giving information stimulates others to do the same in return. As a result, people will learn from each other.

e-Knowledge is your individual knowledge exchange platform, integrated in the company-wide knowledge management network.



### Siemens e-Knowledge

The "e-" stands for:

- an electronic knowledge management solution;
- a new era of knowledge based economy;
- an enhanced IT environment, offering processing for individual knowledge leverage.

e-Knowledge is all about:

- the sharing and re-use of knowledge;
- the application of e-Knowledge standards and procedures;
- defining "faster learning" objectives.

Industrial Projects  
and Technical Services

*Your success  
is our goal*

Siemens e-Knowledge comprises several functional modules:

- the Knowledge Landscape, a knowledge framework for other modules. IT contains convergent knowledge processes, central stores for knowledge objects, portal functionality and personalisation features;
- ProjectWARE supports knowledge- & document management within projects. It supports typical project information related processes, such a document reviewing, versioning,... and it will exchange knowledge with the Knowledge Landscape;
- the FlexTEAM supports all information processes a virtual action team needs to work efficiently. It will exchange knowledge with the Knowledge Landscape;
- The Field Book guides you through the philosophy and the processes of knowledge creation and active learning, to ensure that everybody achieves his/her learning goals within the knowledge organisation;
- .... and more tools are to come soon;!

## **Your immediate benefits from e-Knowledge**

To any knowledge worker, team or taskforce, Siemens e-Knowledge offers a number of quick and clear-cut advantages:

- the tool itself, Web based, easy to use, easy to implement;
- fast leverage of individual & team performance;
- a perfect start for cultivating knowledge management in the organisation;
- transparency, due to the Knowledge Landscape, providing knowledge process and knowledge objects such as project history, inventory of skills, knowledge exchange and best practices integration;
- support for virtual task forces;
- prevention of redundant work;
- allowing for the creation of your own made-to-measure competence network.

## **Siemens Brussels**

The technical services of Siemens Brussels are highly skilled in following domains:

- Energy and automation;
- Communication;
- Information technology.

The IT group provides consulting, project management, system integration, application development, product support & training and facilities management in the areas of:

- Information & knowledge management;
- Network & system services;
- Telematics;
- Production & process management;
- Maintenance.

Edited by Siemens s.a.  
Chaussée de Charleroi 116 - B - 1060 Brussels  
Energy, Industry, Transportation  
IT Plant Solutions  
Demeurslaan 132 - 1654 Huizingen

Contact : Thierry Crispeels  
Phone : +32 2 536 76 37  
Fax : +32 2 536 28 80  
E-Mail : [IT.PLANTSOLUTIONS@siemens.be](mailto:IT.PLANTSOLUTIONS@siemens.be)  
WWW :



## **Business Integrated Knowledge Management ... makes you and your organisation smarter !**

### **Siemens e-Knowledge supports the Knowledge Management**

Knowledge is becoming the new important asset for organisations. A faster time to market, shorter learning cycles, improved knowledge on products and systems, best practices from past projects, ... make it possible to have a competitive advantage.

However, Knowledge Management needs to be integrated into the daily business processes to get optimum capturing and re-use of knowledge and therefore a maximised return.

Siemens e-Knowledge is the answer in the quest for a good concept to support all this.

### **Facilitating knowledge collection and re-use**

The underlying concept of Siemens e-Knowledge is the Knowledge Landscape and the components that support the daily work in teams. The Knowledge Landscape is the place where knowledge is gathered and validated.

Users can find out what was learned from other team activities, what approaches (methods, products, etc) have proven to be successful in the past. This can help the start-up and the efficiency of teams.

Also information on the employees can be found : 'Who has participated in what team?', 'What skills has a certain employee ?'. Users can find more easily a person to turn too in case of a problem in a specific field.

The Knowledge Landscape is also the place to share information like problems, tips and tricks, questions, ... on products and systems, best practices in business solutions and discussions about market sector evolutions.

The teams have a centralised virtual meeting place at their disposal. This component will help them to organise documents, exchange ideas, track tasks and meetings, enables discussions, ...

# SIEMENS

The web-based approach of Siemens e-Knowledge enables on-line as well as off-line usage at any time and from any place.

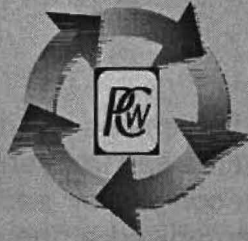
By identifying the working context of each team, shared knowledge coming from the teams is organised at the right place in the Knowledge Landscape. The other way around, it assures that team members get focused, relevant knowledge needed for the job they are working on at that moment.

## **Supporting knowledge validation processes**

It is necessary that the knowledge presented to the users is of high value and quality. To ensure that, the concept supports the validation of the delivered information. Experts in a particular domain review all the information. They can convert contributions to Frequently Asked Questions and Best Practices.

Our first experiences show that this concept has started new processes of interactive problem-solving and communication in new fields of interest.

It is clear that starting off with Knowledge Management is not an overnight job. An increasing number of people using the system, will leverage the effect for the organisation and the user himself.



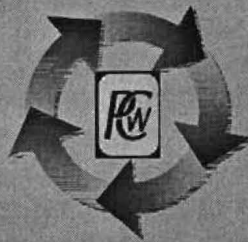
# Kopplung von Workflow und Organisationsgedächtnis

Joachim Zobel

joachim.zobel@de.pwcglobal.com

Professionelles Wissensmanagement - Erfahrungen und Visionen  
Baden Baden, 14. - 16. März 2001

PwC Deutsche Revision  
*PRICEWATERHOUSECOOPERS*



# Kopplung von Workflow und Organisationsgedächtnis

**- Hinführung -**

PwC Deutsche Revision  
*PRICEWATERHOUSECOOPERS*

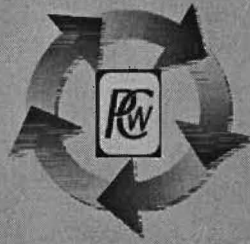
# Herausforderungen bei PwC

- PricewaterhouseCoopers "produziert" ausschliesslich Wissen
- Ca. 10.000 Beschäftigte in Deutschland, mehr als 150.000 weltweit
  - 70-80% der Prüfer und Berater sind im mobilen Einsatz
  - Grosse Bandbreite an Dienstleistungen, dezentrale Strukturen
  - Massiver Bedarf an Wissen
  - Massives Aufkommen an erarbeitetem Wissen
- Integration der KM-Strukturen nach dem Merger
- Schnelles Wachstum

Effizientes Knowledge Management ist ein kritischer Erfolgsfaktor und eine Kernkompetenz

# Organisationale Sicht auf KM

- Starker Fokus auf organisatorische Maßnahmen:
  - Dezentral: Knowledge Officer, Content Teams, Know. Networker, Experten Netzwerke
  - Zentral: Knowledge Center mit Helpdesk, Research und Online-Redakteuren
- Detaillierte Auswahl, Neutralisierung und Qualitätssicherung von Wissensobjekten notwendig wegen:
  - Berufsrechtlicher Regelungen für Wirtschaftsprüfer, Steuerberater etc.
  - Hohe Redundanz und Überfluss an Wissen
  - Zielorientierung und Wiederverwendbarkeit von Wissen



# Kopplung von Workflow und Organisationsgedächtnis

- Prozeßsicht -

PwC Deutsche Revision  
*PRICEWATERHOUSECOOPERS*

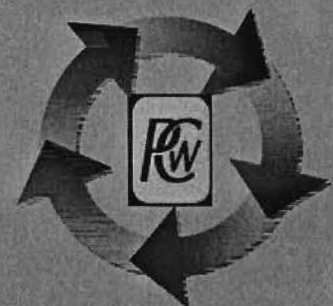
## Begriffsdefinition Knowledge Management

### Knowledge Management (KM) ...

... ist das zielgerichtete Vorgehen, um Informationen und intellektuelles Kapital in einen bleibenden Wert zugunsten unserer Kunden und unserer Mitarbeiter zu transformieren.

### Durch Knowledge Management wird ...

- neues Wissen kontinuierlich und bedarfsgerecht erarbeitet,
- erforderliches Wissen benutzergerecht, zeitnah und am richtigen Ort bereitgestellt,
- vorhandenes Wissen optimal genutzt.



# Der KM-Meta-Prozeß



## Vorgehensweise

- Prozeßformulierung

  - Definition der KM-Schnittstellenprozesse

  - Definition der originären KM-Prozesse

  - Definition der KM-Unterstützungsprozesse

- Prozeßimplementierung

  - Einbindung der KM-Aktivitäten in die PwC-Standardprozesse (z.B. Projekt- und Prüfungsabwicklung)

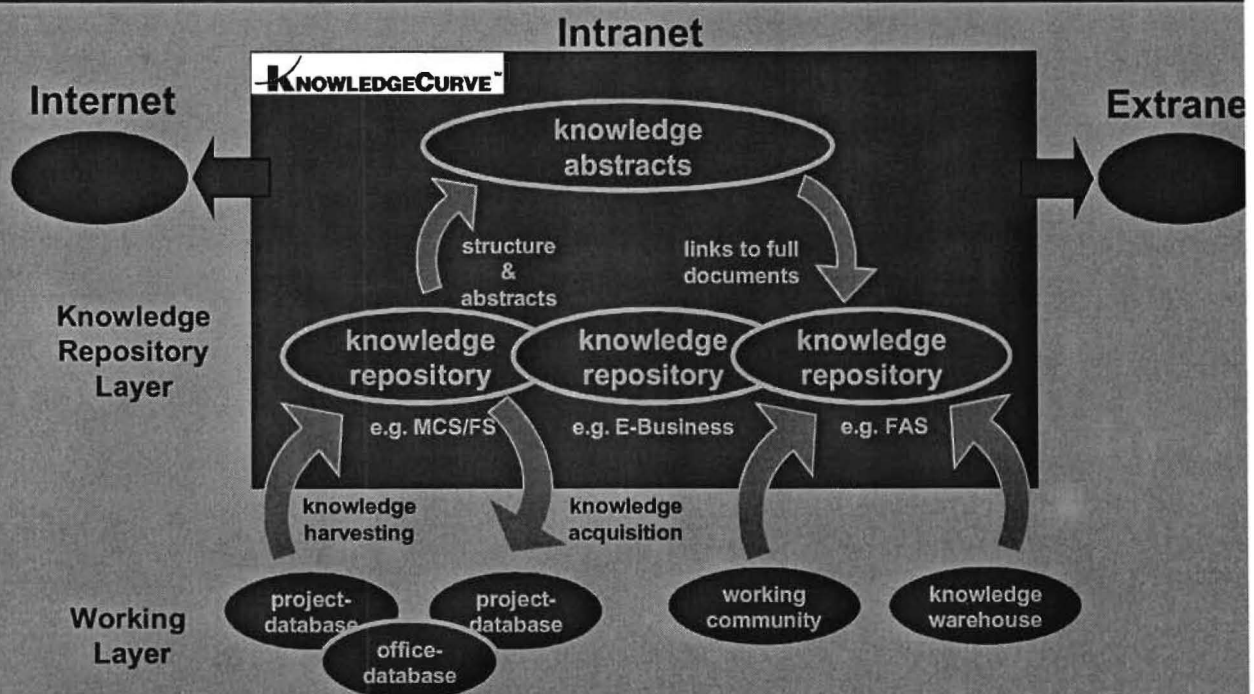
  - Identifikation der in den Workflow zu integrierender PwC-Methoden und PwC-Tools



# Auswahl KM-spezifischer Prozesse

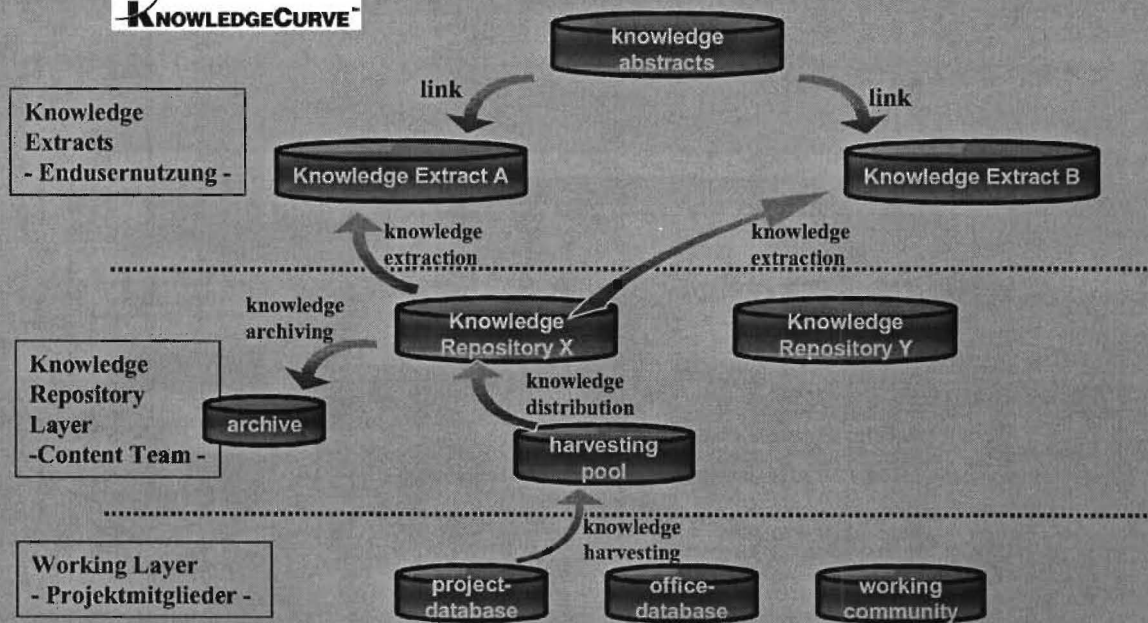
- **KM-Harvesting**  
Prüfung und Überleitung von Wissensobjekten
- **KM-Distribution**  
Verteilung von Wissensobjekten durch Content Teams
- **KM-Research**  
Suche von Wissensobjekten
- **KM-Update**  
Änderung von Wissensobjekten
- **KM-Callback**  
Rückruf von Wissensobjekten

# KnowledgeFlow Architektur

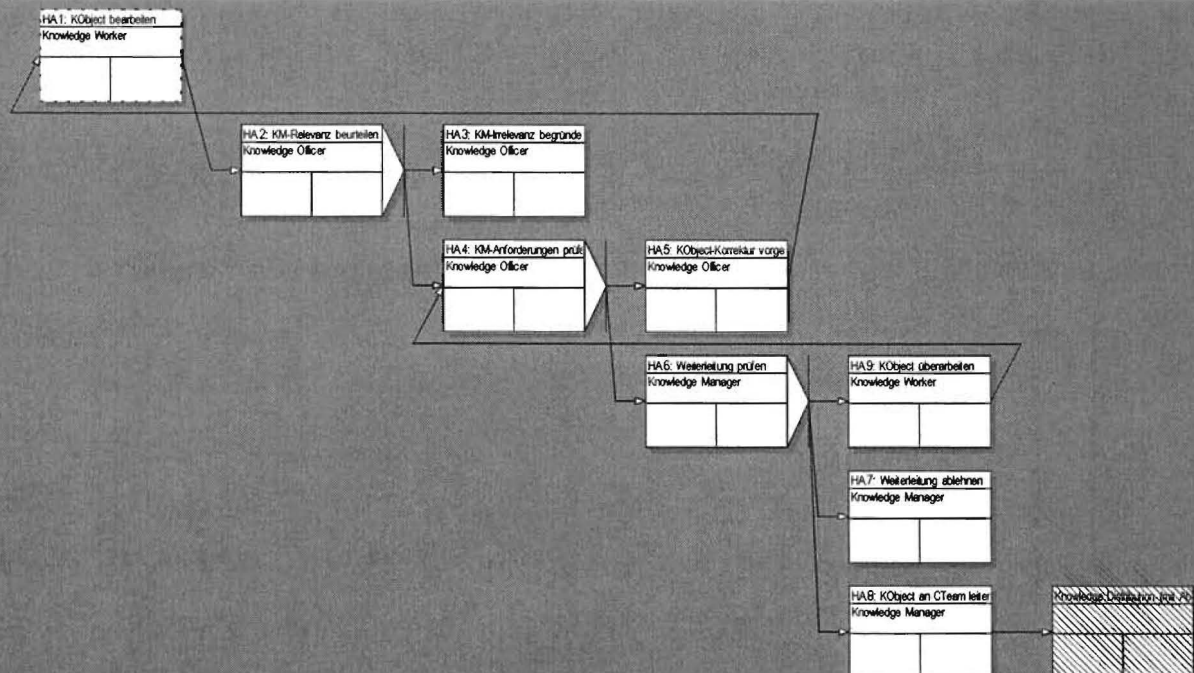


# Knowledge Flow Prozesse

**KNOWLEDGECURVE™**



# Knowledge Harvesting-Workflowtyp





# Personalisierung der KnowledgeCurve

KnowledgeCurve Deutschland - Microsoft Internet Explorer

Adresse: http://knowledgecurve.de.ema.pwcinternal.com/

HOME ABAS BPO FAS GHRS MCS TLS IFirmS  
Portal CIP ENERGY FS SERVICES TICE MM

Search for... GO  
advanced search  
Stopmap Feedback Help

Community Catalog

Personal Links

Bookmarks

MyCurve Portal for Uta Arnold

Content Container

Merger Info Categories - News

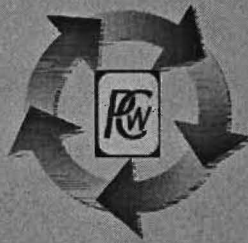
Merger Info Categories

SAM: Wins of this Week Latest

EuroRechner

Function Container

ZP Infosystem Kategorien - Aktuelles

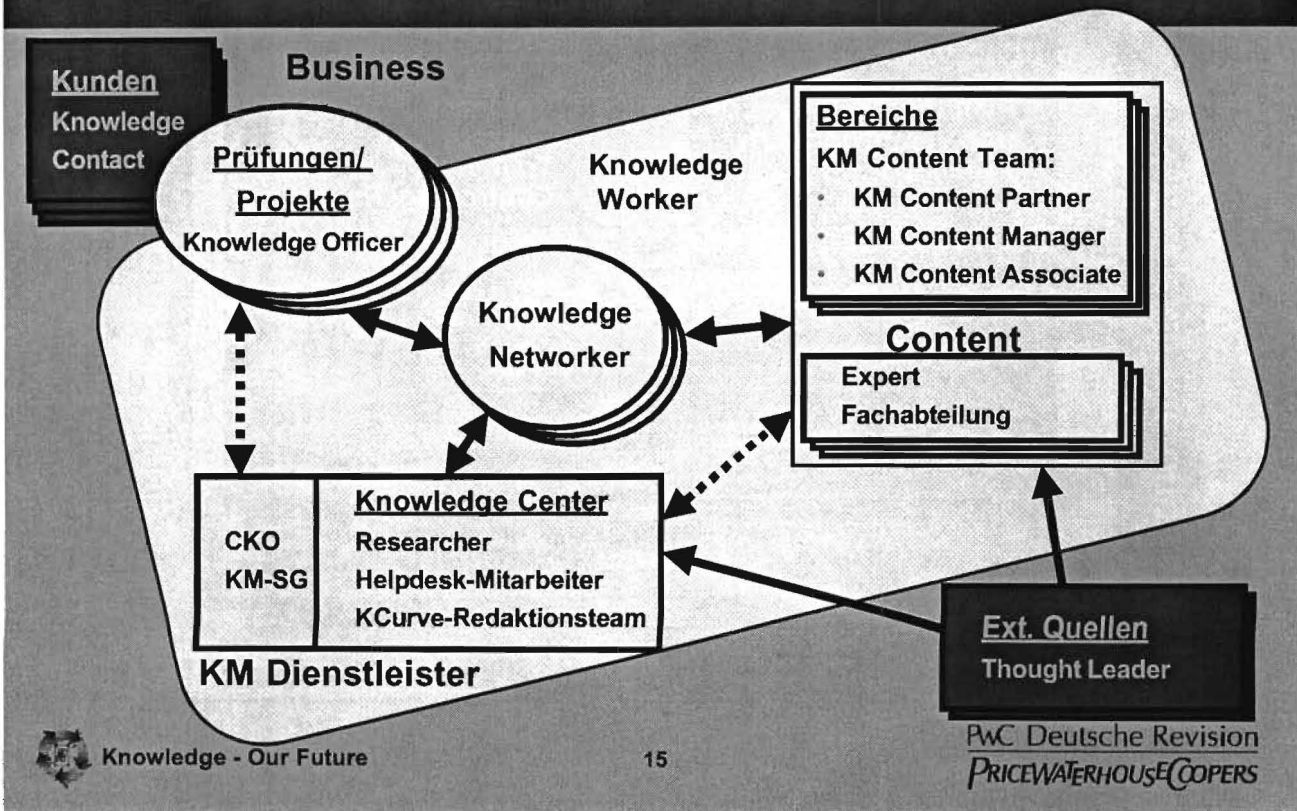


## Kopplung von Workflow und Organisationsgedächtnis

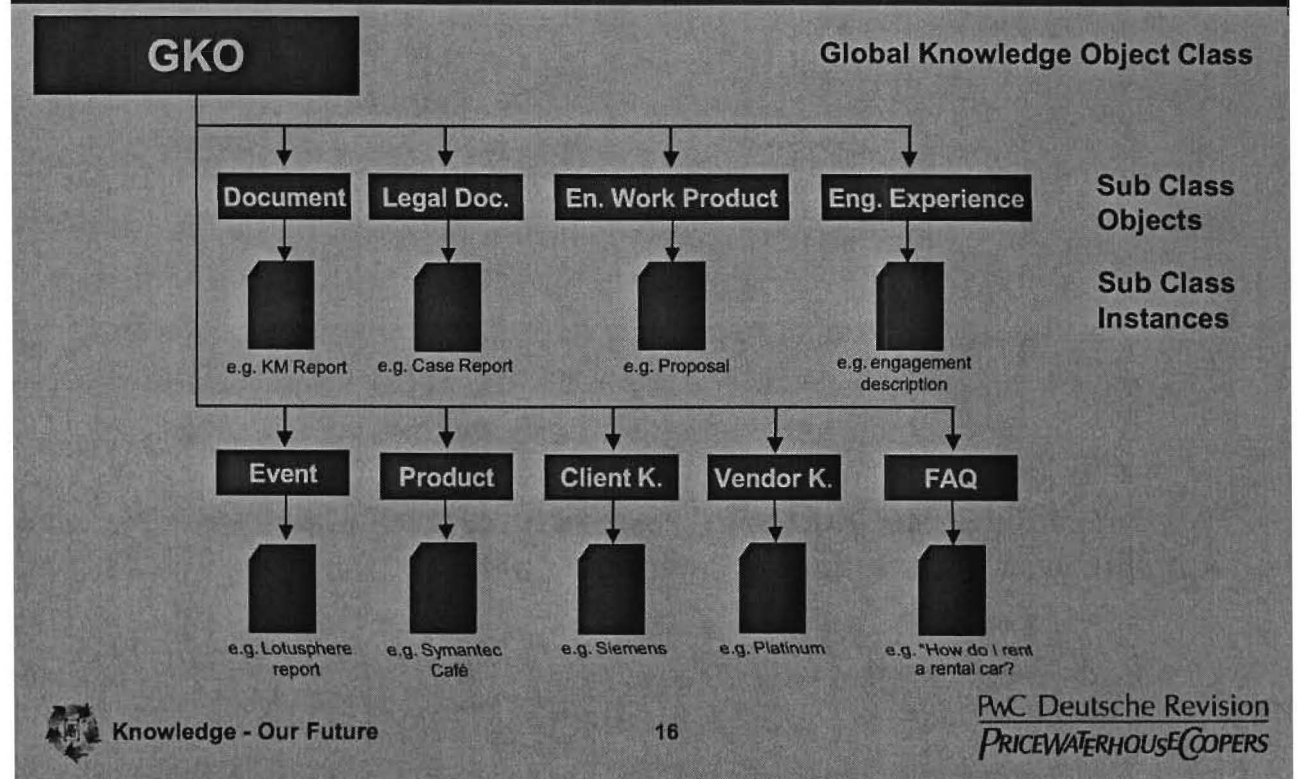
- Voraussetzungen -

PwC Deutsche Revision  
**PRICEWATERHOUSECOOPERS**

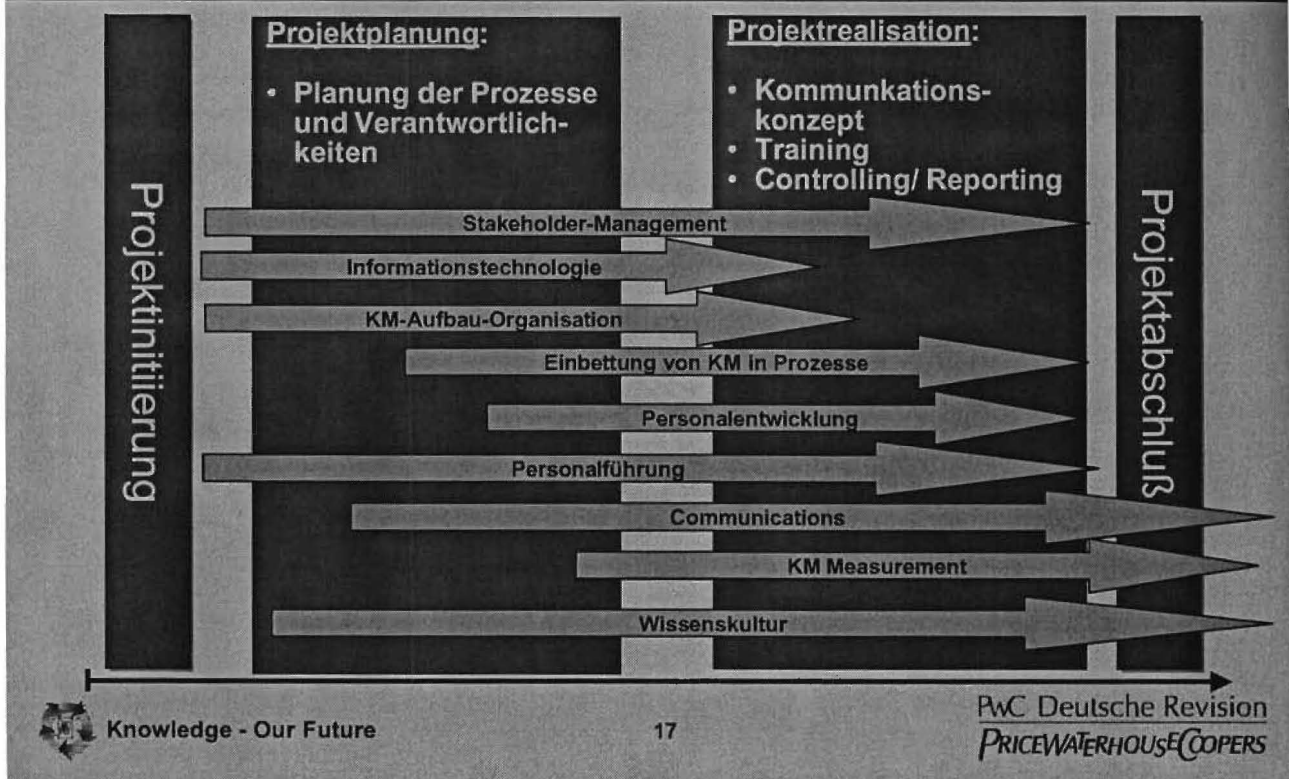
# Aufbauorganisation für KM



# Datenmodell für KM: Global Knowledge Objects



# Change-Management-Aktivitäten



## Lessons Learned

### Knowledge Management (KM) ...

- muss geplant werden: Man braucht eine KM-Strategie.
- muss in die täglichen Prozesse integriert werden.
- darf nicht an Spezial-Abteilungen delegiert, sondern muß in Zielvereinbarungen und Beurteilungen aller Mitarbeiter eingebettet werden.
- muss von der Führungsebene aktiv getragen und vorgelebt werden.

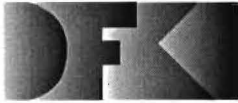
### Es hilft ...

starke Sponsoren zu haben.

parallel zur Strategie-Entwicklung bereits Pilotprojekte zu starten. Damit wird KM schneller erlebbar und griffig.

frühzeitig mit KM-Trainings zu beginnen.

frühzeitig mit dem Messen zu beginnen.



Deutsches  
Forschungszentrum  
für Künstliche  
Intelligenz GmbH

-Bibliothek, Information  
und Dokumentation (BID)-  
Postfach 20 80  
D-67608 Kaiserslautern  
Germany

Telefon (0631) 205-3506  
Telefax (0631) 205-3210  
e-mail  
bib@dfki.uni-kl.de  
WWW  
<http://www.dfki.uni-sb.de/dfkibib>

## Veröffentlichungen des DFKI

Die folgenden DFKI Veröffentlichungen sowie die aktuelle Liste aller bisher erschienener Publikationen können über die URL <http://www.dfki.uni-kl.de/dfkidok/publications/publications.html> bezogen werden. Die Berichte werden, wenn nicht anders gekennzeichnet, kostenlos abgegeben.

## DFKI Publications

*The following DFKI publications and the list of all published papers so far are also available online under <http://www.dfki.uni-kl.de/dfkidok/publications/publications.html> The reports are distributed free of charge except otherwise noted.*

---

## DFKI Research Reports

### 2000

#### RR-00-02

*Michael Schillo*

Vertrauen und Betrug in Multi-Agenten Systemen  
Erweiterung des Vertrauensmodells von Castelfranchi  
und Falcone um eine Kommunikationskomponente  
130 Seiten

### 1999

#### RR-99-04

*Gero Vierke, Christian Ruß*

The Matrix Auction: A Mechanism for the Market-  
Based Coordination of Enterprise Networks  
11 pages

#### RR-99-03

*Christian Gerber, Jörg Siekmann, Gero Vierke*

Holonic Multi-Agent Systems  
42 pages

#### RR-99-02

*Michael Schillo, Jürgen Lind, Petra Funk, Christian  
Gerber,*

*Christoph Jung*

SIF - The Social Interaction Framework  
System Description and User's Guide to a Multi-Agent  
System Testbed  
30 pages

#### RR-99-01

*Jürgen Lind, Stefan Philipps*

Ein System zur Definition und Ausführung von Proto-  
kollen für Multi-Agentensysteme  
61 Seiten

### 1998

#### RR-98-04

*Bernd Kiefer, Hans-Ulrich Krieger*

A Bag of Useful Techniques for Efficient and Robust  
Parsing  
9 pages

#### RR-98-03

*Heiko Mantel*

Developing a Matrix Characterization for *MELL*  
59 pages

#### RR-98-02

*Klaus Fischer, Christian Ruß, Gero Vierke*

Decision Theory and Coordination in Multiagent  
Systems  
134 pages

#### RR-98-01

*Christoph G. Jung, Klaus Fischer*

Methodological Comparison of Agent Models  
58 pages

## 1997

### RR-97-08

*Stefan Müller*

Complement Extraction Lexical Rules and Argument Attraction

14 pages

### RR-97-07

*Stefan Müller*

Yet Another Paper about Partial Verb Phrase Fronting in German

26 pages

### RR-97-06

*Stefan Müller*

Scrambling in German – Extraction into the *Mittelfeld*

24 pages

### RR-97-05

*Harald Meyer auf'm Hofe*

Finding Regions of Local Repair in Hierarchical Constraint Satisfaction

33 pages

### RR-97-04

*Serge Autexier, Dieter Hutter*

Parameterized Abstractions used for Proof-Planning

13 pages

### RR-97-03

*Dieter Hutter*

Using Rippling to Prove the Termination of Algorithms

15 pages

### RR-97-02

*Stephan Busemann, Thierry Declerck, Abdel Kader Diagne, Luca Dini,*

*Judith Klein, Sven Schmeier*

Natural Language Dialogue Service for Appointment Scheduling Agents

15 pages

### RR-97-01

*Erica Melis, Claus Sengler*

Analogy in Verification of State-Based Specifications: First Results

12 pages

## 1996

### RR-96-06

*Claus Sengler*

Case Studies of Non-Freely Generated Data Types

200 pages

### RR-96-05

*Stephan Busemann*

Best-First Surface Realization

11 pages

### RR-96-04

*Christoph G. Jung, Klaus Fischer, Alastair Burt*

Multi-Agent Planning

Using an *Abductive*

EVENT CALCULUS

114 pages

### RR-96-03

*Günter Neumann*

Interleaving

Natural Language Parsing and Generation

Through Uniform Processing

51 pages

### RR-96-02

*E. André, J. Müller, T. Rist:*

PPP-Persona: Ein objektorientierter Multimedia-Präsentationsagent

14 Seiten

### RR-96-01

*Claus Sengler*

Induction on Non-Freely Generated Data Types

188 pages

## 1995

### RR-95-20

*Hans-Ulrich Krieger*

Typed Feature Structures, Definite Equivalences, Greatest Model Semantics, and Nonmonotonicity

27 pages

### RR-95-19

*Abdel Kader Diagne, Walter Kasper, Hans-Ulrich Krieger*

Distributed Parsing With HPSG Grammar

20 pages

### RR-95-18

*Hans-Ulrich Krieger, Ulrich Schäfer*

Efficient Parameterizable Type Expansion for Typed Feature Formalisms

19 pages

### RR-95-17

*Hans-Ulrich Krieger*

Classification and Representation of Types in TDL

17 pages

### RR-95-14

*Joachim Niehren*

Functional Computation as Concurrent Computation

50 pages

### RR-95-13

*Werner Stephan, Susanne Biundo*

Deduction-based Refinement Planning

14 pages

**RR-95-12**

*Walter Hower, Winfried H. Graf*  
 Research in Constraint-Based Layout, Visualization,  
 CAD, and Related Topics: A Bibliographical Survey  
 33 pages

**RR-95-11**

*Anne Kilger, Wolfgang Finkler*  
 Incremental Generation for Real-Time Applications  
 47 pages

**RR-95-10**

*Gert Smolka*  
 The Oz Programming Model  
 23 pages

**RR-95-09**

*M. Buchheit, F. M. Donini, W. Nutt, A. Schaerf*  
 A Refined Architecture for Terminological Systems:  
 Terminology = Schema + Views  
 71 pages

**RR-95-08**

*Michael Mehl, Ralf Scheidhauer, Christian Schulte*  
 An Abstract Machine for Oz  
 23 pages

**RR-95-07**

*Francesco M. Donini, Maurizio Lenzerini, Daniele Nardi, Werner Nutt*  
 The Complexity of Concept Languages  
 57 pages

**RR-95-06**

*Bernd Kiefer, Thomas Fettig*  
 FEGRAMED  
 An interactive Graphics Editor for Feature Structures  
 37 pages

**RR-95-05**

*Rolf Backofen, James Rogers, K. Vijay-Shanker*  
 A First-Order Axiomatization of the Theory of Finite  
 Trees  
 35 pages

**RR-95-04**

*M. Buchheit, H.-J. Bürckert, B. Hollunder, A. Laux, W. Nutt, M. Wójcik*  
 Task Acquisition with a Description Logic Reasoner  
 17 pages

**RR-95-03**

*Stephan Baumann, Michael Malburg, Hans-Guenther Hein, Rainer Hoch, Thomas Kieninger, Norbert Kuhn*  
 Document Analysis at DFKI  
 Part 2: Information Extraction  
 40 pages

**RR-95-02**

*Majdi Ben Hadj Ali, Frank Fein, Frank Hoenes, Thorsten Jaeger, Achim Weigel*  
 Document Analysis at DFKI  
 Part 1: Image Analysis and Text Recognition  
 69 pages

**RR-95-01**

*Klaus Fischer, Jörg P. Müller, Markus Pischel*  
 Cooperative Transportation Scheduling  
 an application Domain for DAI  
 31 pages

**DFKI Technical Memos****2000****TM-00-01**

*Jürgen Lind*  
 Specifying Agent Interaction Protocols with UML  
 Activity Diagrams  
 12 pages

**1999****TM-99-04**

*Christoph Endres*  
 The MultiHttpServer - A Parallel Pull Engine  
 18 pages

**TM-99-03**

*Jürgen Lind*  
 A Process Model for the Design of Multi-Agent Systems  
 20 pages

**TM-99-02**

*Hans-Jürgen Bürckert, Petra Funk, Gero Vierke*  
 An Intercompany Dispatch Support System for  
 Intermodal Transport Chains  
 12 pages

**TM-99-01**

*Matthias Fischmann*  
 The Smes Client/Server Protokoll (SMESPR/1.0)  
 10 pages

**1998****TM-98-09**

*Jürgen Lind*  
 The EMS Model  
 15 pages

**TM-98-08**

*Michael Schillo, Petra Funk*  
 Spontane Gruppenbildung in künstlichen Gesellschaften  
 10 Seiten

**TM-98-07***Markus Perling*The RAWAM: Relfun-Adapted WAM Emulation in C  
49 pages**TM-98-06***Petra Funk, Gero Vierke, Hans-Jürgen Bürckert*A Multi-Agent Perspective on Intermodal Transport  
Chains

8 pages

**TM-98-05***Jürgen Lind, Klaus Fischer*Transportation Scheduling and Simulation in a Railroad  
scenario: A Multi-Agent Approach

17 pages

**TM-98-04***Hans-Jürgen Bürckert, Gero Vierke*Simulated Trading Mechanismen für Speditionen-  
greifende Transportplanung

12 pages

**TM-98-03***Petra Funk*Fast Loading and Unloading Devices: Planning and  
Scheduling Requirements

7 pages

**TM-98-02***Christian Gerber, Christian Ruß, Gero Vierke*An Empirical Evaluation on the Suitability of Market-  
Based Mechanisms for Telematics Applications

20 pages

**TM-98-01***Christian Gerber*Bottleneck Analysis as a Heuristic for Self-Adaption in  
Multi-Agent Societies

16 pages

**1997****TM-97-03***Hans-Jürgen Bürckert, Klaus Fischer, Gero Vierke*

TeleTruck: A Holonic Fleet Management System

10 pages

**TM-97-02***Christian Gerber*Scalability of Multi-Agent Systems - Proposal for a  
Dissertation

49 pages

**TM-97-01***Markus Perling*GeneTS: A Relational-Functional Genetic Algorithm  
for the Traveling Salesman Problem

26 pages

**1996****TM-96-02***Harold Boley*Knowledge Bases in the World Wide Web:  
A Challenge for Logic Programming

(Second, Revised Edition)

10 pages

**TM-96-01***Gerd Kamp, Holger Wache*CTL — a description Logic with expressive concrete  
domains

19 pages

**1995****TM-95-04***Klaus Schmid*

Creative Problem Solving

and

Automated Discovery

— An Analysis of Psychological and AI Research —

152 pages

**TM-95-03***Andreas Abecker, Harold Boley, Knut Hinkelmann, Hol-  
ger Wache,**Franz Schmalhofer*An Environment for Exploring and Validating  
Declarative Knowledge

11 pages

**TM-95-02***Michael Sintek*FLIP: Functional-plus-Logic Programming  
on an Integrated Platform

106 pages

**TM-95-01***Martin Buchheit, Rüdiger Klein, Werner Nutt*Constructive Problem Solving: A Model Construction  
Approach towards Configuration

34 pages

---

**DFKI Documents****2000****D-00-01***Tilman Becker, Stephan Busemann*

IMFACTS in Natural Language Generation

NLG Between Technology and Applications

Workshop at Schloss Dagstuhl, Germany

July 26-28, 2000

66 pages

## 1999

### D-99-01

*Tilman Becker, Stephan Busemann*

May I Speak Freely? Between Templates and Free Choice in Natural Language Generation. Workshop at the 23rd German Annual Conference for Artificial Intelligence (KI '99), Bonn 14.-15. September 1999  
69 pages

## 1998

### D-98-03

*Stephan Busemann, Karin Harbusch, Stefan Wermter*(Hrsg.)

Hybride konnektionistische, statistische und regelbasierte Ansätze zur Verarbeitung natürlicher Sprache  
Workshop auf der 21. Deutschen Jahrestagung für Künstliche Intelligenz, Freiburg, 9.-10. September 1997  
75 Seiten

### D-98-02

*Andreas Abecker, Ansgar Bernardi, Knut Hinkelmann, Otto Kühn, Michael Sintek*

Techniques for Organizational Memory Information Systems  
66 pages

### D-98-01

*Stephan Baumann, Jürgen Lichter, Michael Malburg, Heiko Maus,*

*Harald Meyer auf'm Hofe, Claudia Wenzel*

Architektur für ein System zur Dokumentanalyse im Unternehmenskontext Integration von Datenbeständen, Aufbau- und Ablauforganisation  
76 Seiten

## 1997

### D-97-08

*Christoph G. Jung, Klaus Fischer, Susanne Schacht*

Distributed Cognitive Systems  
Proceedings of the VKS'97 Workshop  
50 pages

### D-97-07

*Harold Boley, Bernd Bachmann, Christian Blum, Christian Embacher,*

*Andreas Lorenz, Jamel Zakraoui*

PIMaS:

Ein objektorientiert-regelbasiertes System zur Produkt-Prozeß-Transformation  
45 Seiten

### D-97-06

*Tilman Becker, Stephan Busemann, Wolfgang Finkler*  
DFKI Workshop on Natural Language Generation  
67 pages

### D-97-05

*Stephan Baumann, Majdi Ben Hadj Ali, Jürgen Lichter, Michael Malburg,*

*Harald Meyer auf'm Hofe, Claudia Wenzel*

Anforderungen an ein System zur Dokumentanalyse im Unternehmenskontext

— Integration von Datenbeständen, Aufbau- und Ablauforganisation

42 Seiten

### D-97-04

*Claudia Wenzel, Markus Junker*

Entwurf einer Patternbeschreibungssprache

für die Informationsextraktion

in der Dokumentanalyse

24 Seiten

### D-97-03

*Andreas Abecker, Stefan Decker, Knut Hinkelmann, Ulrich Reimer*

Proceedings of the Workshop „Knowledge-Based

Systems for Knowledge Management in Enterprises“ 97

167 pages

### D-97-02

*Tilman Becker, Hans-Ulrich Krieger*

Proceedings of the Fifth Meeting on Mathematics of Language (MOL5)

168 pages

**Note:** This document is available for a nominal charge of 25 DM (or 15 US-\$).

### D-97-01

*Thomas Malik*

NetGLTool Benutzeranleitung

40 Seiten

## 1996

### D-96-07

*Technical Staff*

DFKI Jahresbericht 1995

55 Seiten

**Note:** This document is no longer available in printed form.

### D-96-06

*Klaus Fischer (Ed.)*

Working Notes of the KI'96 Workshop on Agent-Oriented Programming and Distributed Systems

63 pages

### D-96-05

*Martin Schaaf*

Ein Framework zur Erstellung verteilter Anwendungen

94 pages



**D-96-04**

*Franz Baader, Hans-Jürgen Bürckert, Andreas Günter, Werner Nutt (Hrsg.)*  
 Proceedings of the Workshop on Knowledge Representation and Configuration WRKP'96  
 83 pages

**D-96-03**

*Winfried Tautges*  
 Der DESIGN-ANALYZER - Decision Support im Designprozess  
 75 Seiten

**D-96-01**

*Klaus Fischer, Darius Schier*  
 Ein Multiagentenansatz zum Lösen von Fleet-Scheduling-Problemen  
 72 Seiten

**1995****D-95-12**

*F. Baader, M. Buchheit, M. A. Jeusfeld, W. Nutt (Eds.)*  
 Working Notes of the KI'95 Workshop:  
 KRDB-95 - Reasoning about Structured Objects:  
 Knowledge Representation Meets Databases  
 61 pages

**D-95-11**

*Stephan Busemann, Iris Merget*  
 Eine Untersuchung kommerzieller Terminverwaltungssoftware im Hinblick auf die Kopplung mit natürlichsprachlichen Systemen  
 32 Seiten

**D-95-10**

*Volker Ehresmann*  
 Integration ressourcen-orientierter Techniken in das wissensbasierte Konfigurierungssystem TOOCON  
 108 Seiten

**D-95-09**

*Antonio Krüger*  
 PROXIMA: Ein System zur Generierung graphischer Abstraktionen  
 120 Seiten

**D-95-08**

*Technical Staff*  
 DFKI Jahresbericht 1994  
 63 Seiten

**Note:** This document is no longer available in printed form.

**D-95-07**

*Ottmar Lutzy*  
 Morphic - Plus  
 Ein morphologisches Analyseprogramm für die deutsche Flexionsmorphologie und Komposita-Analyse  
 74 Seiten

**D-95-06**

*Markus Steffens, Ansgar Bernardi*  
 Integriertes Produktmodell für Behälter aus Faserverbundwerkstoffen  
 48 Seiten

**D-95-05**

*Georg Schneider*  
 Eine Werkbank zur Erzeugung von 3D-Illustrationen  
 157 Seiten

**D-95-04**

*Victoria Hall*  
 Integration von Sorten als ausgezeichnete taxonomische Prädikate in eine relational-funktionale Sprache  
 56 Seiten

**D-95-03**

*Christoph Endres, Lars Klein, Markus Meyer*  
 Implementierung und Erweiterung der Sprache ACCP  
 110 Seiten

**D-95-02**

*Andreas Butz*  
 BETTY  
 Ein System zur Planung und Generierung informativer Animationssequenzen  
 95 Seiten

**D-95-01**

*Susanne Biundo, Wolfgang Tank (Hrsg.)*  
 PuK-95, Beiträge zum 9. Workshop „Planen und Konfigurieren“, Februar 1995  
 169 Seiten

**Note:** This document is available for a nominal charge of 25 DM (or 15 US-\$).

## **Geschäftsprozessorientiertes Wissensmanagement**

**D-01-02**  
Document

Workshop im Rahmen der

1. Konferenz Professionelles Wissensmanagement - Erfahrungen und Visionen  
Kongresshaus Baden-Baden 14.-16. März 2001

**Heinz-Jürgen Müller, Andreas Abecker,  
Knut Hinkelmann, Heiko Maus**