

# K-Discovery: Identifikation von verteilten Wissensstrukturen in einer prozessorientierten Groupware-Umgebung

Stefan Smolnik, Universität Paderborn, Lehr- und Forschungseinheit  
Wirtschaftsinformatik 2

Ludwig Nastansky, Universität Paderborn, Lehr- und Forschungseinheit  
Wirtschaftsinformatik 2

**Abstract:** Verschiedene Szenarien in Groupware-basierten Umgebungen verdeutlichen die Probleme, Wissensstrukturen im Allgemeinen und organisationale Wissensstrukturen im Speziellen zu identifizieren. Durch den Einsatz von Topic Maps, definiert im ISO-Standard „ISO/IEC 13250 Topic Maps“, in Groupware-basierten organisationalen Wissensbasen wird es möglich, die Lücke zwischen Wissen und Information zu schließen. In diesem Beitrag werden die Ziele des Forschungsprojektes K-Discovery – der Einsatz von Topic Maps in Groupware-basierten Umgebungen – vorgestellt. Aufbauend auf diesen Zielen wird ein Architekturmodell sowie zwei Implementationsansätze präsentiert, in dem durch den Einsatz von Topic Maps in einer prozessorientierten Groupware-Umgebung Wissensstrukturen generiert werden. Der Beitrag schließt mit einigen abschließenden Ausführungen.

## 1 Einleitung

Groupware-Umgebungen bilden in vielen Unternehmen die Grundlage des Kommunikations- und Informationsmanagements. Deren steigende Integration in die betrieblichen Prozesse führt zu immer umfangreicher werdenden Informationsspeichern. Diese, in Groupware-basierten Office Systemen häufig verteilten Datenbanken, ermöglichen laut Wagner „... eine Transformation des *individuellen* Wissens der Mitarbeiter zu einem *gemeinsamen* Wissen aller Mitarbeiter.“ ([Wagner 1995], S. 3). Groupware scheint daher aus einer instrumentellen Perspektive des Knowledge Managements als eine geeignete Plattform zur Erfassung und Verteilung der organisationalen Wissensbasis [Schliwka 1998].

Die Explosion der Menge an verfügbarem Wissen erfordert leistungsfähige Konzepte und Mechanismen, die den Benutzer bei der Suche nach relevanten Informations- und Wissensobjekten unterstützen. Navigations- und Verknüpfungsmechanismen sowie umfassende Such- und Recherchefunktionen werden benötigt, um das vielschichtige Informations- und Wissensangebot durchsuchen und anwenden zu können. Sie stellen eine notwendige Voraussetzung für die Kernprozesse der Wissensidentifikation sowie der Wissensnutzung dar [Probst et al. 1999]. Effektive Suchmechanismen, die eine verbesserte organisationale Nutzung bestehender individueller und kollektiver Informations- und Wissensobjekte erlauben, tragen dadurch nach Guldenberg auch dem Prozess der Wissensgenerierung, d. h. der Entwicklung oder Beschaffung neuen Wissens, bei ([Guldenberg 1998], S.248).

Topic Maps, die im ISO-Standard „ISO/IEC 13250 Topic Maps“ definiert sind, kreieren bei Anwendung auf Informationsmengen Wissensstrukturen und bilden ein strukturiertes semantisches Verknüpfungsnetzwerk über große Mengen an Informationen

[Rath/Pepper 1999]. Topic Maps stellen somit eine ideale Basis dar, um die genannten Mechanismen und Funktionen zur Identifikation gesuchter Informations- und Wissensobjekte zu realisieren. Die Basisidee des hier vorgestellten Forschungsprojektes K-Discovery ist daher, Topic Maps zur Identifikation von verteilten Wissensstrukturen in einer prozessorientierten Groupware-Umgebung zu verwenden. Zu den derzeit vorherrschenden Navigations- und Suchtechniken, wie beispielsweise hierarchisches Navigieren über Kategorien in Ansichten oder Volltextsuche, kann den Benutzern so mit dem assoziativen Navigieren in semantischen Netzwerken ein weiteres starkes Instrument zur Verfügung gestellt werden. Eine Groupware-basierte Implementation von Topic Maps kann dabei in Hinsicht zahlreicher Aspekte an der Groupware-Technologie partizipieren.

In Kapitel 2 wird anhand von konkreten Szenarien in Groupware-Umgebungen die Problematik des Zugangs zu Wissensstrukturen im Allgemeinen und zu organisationalen Wissensstrukturen im Speziellen aufgezeigt. Eine kurze Einführung in die Konzepte von Topic Maps wird in Kapitel 3 vorgenommen. Die Hauptziele und zugrundeliegenden Ideen des K-Discovery-Projektes werden in Kapitel 4 präsentiert. Darauf aufbauend wird in Kapitel 5 ein Architekturentwurf vorgestellt, in dem Wissensstrukturen durch den Aufbau von Topic Maps in einer prozessorientierten Groupware-Umgebung<sup>1</sup> kreiert werden.

## 2 Szenarien in Groupware-basierten Umgebungen

Wie schon in der Einleitung hervorgehoben wurde, stellen Groupware-basierte Office Systeme eine geeignete Umgebung für das organisationale Knowledge Management dar. In den meisten Fällen wird dabei die Groupware-Infrastruktur zur Unterstützung von teambasierter Kommunikation, Koordination und Kollaboration eingesetzt. (Die Abgrenzung dieser drei Begriffe ist in der Literatur nicht einheitlich. Einen Überblick über die unterschiedlichen, kontrovers diskutierten Definitionen bietet Bornschein-Grass [Bornschein-Grass 1995]. In diesem Beitrag beziehen wir uns auf die Definitionen von Lotus [Lotus 1995].) Effektive Zugriffsmechanismen werden benötigt, um die wachsende Menge von Informations- und Wissensobjekten in den verteilten Informationsräumen dieser Groupware-Infrastruktur erschließen zu können. Die folgenden beiden Szenarien machen die Notwendigkeit für diese Mechanismen deutlich:

- A) Das Groupware-basierte Web-Publishing-System NetFicient, welches von der Deutsche Bank AG und der Lotus Development GmbH konzipiert und implementiert wurde, erlaubt den Aufbau eines komplexen Informationsnetzwerkes, ohne dass die Benutzer bei der Erstellung und Veröffentlichung von Web-Seiten für das organisationale Intranet und für das Internet Kenntnisse von der Web-Programmierung oder der Administration benötigen (s. [Deutsche Bank 2000]). Die Basisanwendung besteht aus fünf Lotus-Notes-Datenbanken: Homepage, PowerPublishing, Newspanel, Feedback und Archive. Ergänzend bietet NetFicient Datenbanken für moderierte Diskussionen, Dateicontainer, „schwarze Bretter“ sowie zur Unterstützung der Kommunikation und Koordination von Projektteams. Die Kernkomponente von NetFicient sind die PowerPublishing-Datenbanken, in denen Benutzer mit

---

<sup>1</sup> Im Kontext dieses Beitrags ist dies PAVONE Enterprise Office (vgl. [Nastansky et al. 2000]).

Hilfe von verschiedenen vordefinierten Dokumententypen Informationen veröffentlichen. Die Veröffentlichungsprozesse werden von zwei Workflows unterstützt: Zum einen kontrolliert ein Wiedervorlage-Workflow das Veröffentlichungsdatum und die Veröffentlichungsdauer. Sollen die veröffentlichten Informationen nicht weiter angeboten werden, so stellt dieser Workflow auch Funktionalitäten zur Archivierung von Inhalten bereit. Zum anderen gewährleistet ein mehrstufiger Redaktionsworkflow, dass die veröffentlichten Inhalte den unternehmensweiten Standards entsprechen. Auf die Informations- und Wissensobjekte kann in NetFicient lediglich über eine hierarchische Navigation oder über grundlegende Volltextsuchmechanismen zugegriffen werden.

Innerhalb der Deutsche Bank AG wird NetFicient zum Aufbau und zur Pflege von zahlreichen mehr oder weniger stark verknüpften Intranets genutzt. Eine Vielzahl von Abteilungen und Arbeitsgruppen haben ihre eigene NetFicient-Infrastruktur aufgebaut, um relevante Informationen im Intranet zu veröffentlichen. Daraus resultierend entstanden zahlreiche isolierte Wissensinseln, die kaum oder gar nicht verbunden sind.

- B) PAVONE Enterprise Office vereint in der Lotus-Notes/Domino-Umgebung alle Vorzüge für ein integriertes Korrespondenz-, Office-, Dokumenten-, Workflow-, Knowledge- und Archivierungsmanagement (s. [Pavone 2001]). Dieses Groupware-basierte Office System bietet eine mächtige Umgebung für Prozessmanagement und ermöglicht den Benutzern durch modulare Komponenten eine optimale Anpassung an ihre Anforderungen. Die Anwendung wird durch Datenbanken ergänzt, die den organisationalen Aufbau reflektieren, Vorlagen wie Textbausteine bereitstellen und das Prozessmanagement (z. B. Definition, Tracking, Eskalation) unterstützen. Zwei externe Applikationen ermöglichen die grafische Definition, Kreierung und Pflege der organisationalen Struktur sowie von Prozessen. Die Kernanwendung bietet Funktionalitäten für die Büroorganisation, die Bürokommunikation, das Adress-, Korrespondenz- und Informationsmanagement sowie für die Prozessoptimierung. Analog zum ersten Szenario sind die Zugriffsmöglichkeiten auf Informations- und Wissensobjekte auf grundlegende Volltextsuche und die Navigation durch kontextsensitive Ansichten und Kategorien beschränkt.

Innerhalb des Groupware Competence Centers der Universität Paderborn wird PAVONE Enterprise Office nahezu in jedem Bereich der täglichen operativen Arbeit eingesetzt. Zahlreiche Kernanwendungen werden in unterschiedlichen Kontexten wie z. B. der gewöhnlichen Büroarbeit, dem Web-Publishing, der Lehre, dem Projekt- und Kooperationsmanagement, der Forschung und der Literaturverwaltung, eingesetzt. Obwohl eine Vielzahl semantischer Verbindungen zwischen den Inhalten dieser Datenbanken existieren, ist es nicht möglich, zwischen ihnen zu navigieren oder Wissensstrukturen zu identifizieren.

Diese beiden dargestellten Szenarien zeigen, dass in vielen Organisationen eine enge Integration Groupware-basierter Systeme sowohl in die IT-Infrastruktur als auch in das Arbeitsumfeld vorherrscht. Mit wachsenden organisationalen Wissensbasen auf der einen Seite und dem Mangel an effektiven Navigations- und Verknüpfungsmechanismen sowie umfassenden Such- und Recherchefunktionen auf der anderen Seite, wird die

Notwendigkeit von erweiterten Zugriffsmechanismen zur Erschließung und Nutzung des komplexen Informations- und Wissensangebotes immer offensichtlicher.

## Exkurs: Der Aufbau von Groupware-basierten Applikationen

Für das weitere Verständnis ist es erforderlich, die grundlegenden Designelemente einer Groupware-basierten Applikation zu kennen. Sämtliche Applikationen bestehen aus einer oder mehreren Datenbanken. Diese Datenbanken enthalten sowohl die Daten, die Programmlogik als auch die Designelemente der Applikation (s. Abb. 1).

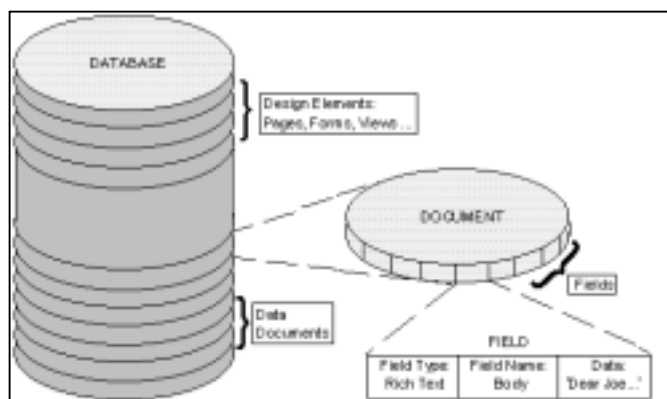


Abbildung 1: Der Aufbau einer Groupware-basierten Anwendung [Lotus 2001]

Die grundlegenden Designelemente einer Groupware-basierten Applikation sind Seiten, Masken, Felder und Ansichten (v. [Lotus 2001]). Eine *Seite* (engl. page) dient zur Darstellung von (statischen) Informationen. Seiten werden überall dort in einer Applikation benutzt, wo Text, Grafiken oder eingebettete Elemente dem Benutzer präsentiert werden sollen. *Masken* (engl. form) stellen analog zu Seiten Informationen dar. Eine Maske bietet dieselben Funktionalitäten wie eine Seite. Zusätzlich ist es möglich, mit Hilfe von Masken Informationen zu erfassen. Eine Maske ist die Basis zur Kreierung und Darstellung von Dokumenten, diese dienen in einer Datenbank als Datencontainer. Die durch eine Maske erfassten Informationen werden als *Dokument* (engl. document) gespeichert. Des Weiteren wird eine Maske von einem Dokument als Schablone benutzt, um die Daten strukturiert darzustellen. Eine *Feld* (engl. field) ist das Designelement einer Applikation, in dem Daten erfasst werden. Felder werden auf Masken kreiert. Jedes Feld speichert einen bestimmten Datentyp, z. B. Text, Zahlen, Daten oder Namen. Die Informationen in einem Feld werden in einem individuellen Dokument abgelegt. Die Inhalte der Felder können in Dokumenten und Ansichten dargestellt werden. Eine *Ansicht* (engl. view) ist eine sortierte oder kategorisierte Liste von Dokumenten. Ansichten sind der Einstiegspunkt zu den in einer Datenbank abgelegten Daten. Jede Datenbank besitzt zumindest eine Ansicht, in der Regel aber mehrere.

Zusätzlich bestehen Groupware-basierten Applikation aus einigen weiteren Designelementen, die aber in diesem Kontext nicht weiter von Bedeutung sind und daher nicht beschrieben werden. Für eine umfassende Übersicht sei auf Lotus [Lotus 2001] verwiesen.

### 3 Einführung in Topic Maps

Mit der ständig wachsenden Menge von Informationen in organisationalen Intranets wie auch im Internet, wird der Einsatz neuer Informationstechnologien immer notwendiger. In der Vergangenheit wurden zahlreiche Technologien entwickelt, die unterschiedliche Aspekte des Informationsmanagements adressieren, z. B. Computernetzwerke, Dokumentenmanagementsysteme, Workflow Management oder jüngst auch die verschiedenen Arten von Portalen. Mit wachsenden organisationalen Wissensbasen auf der einen Seite und dem Mangel an effektiven Mechanismen und Funktionalitäten für die Navigation, die Verknüpfung und das Suchen auf der anderen Seite, wird die Notwendigkeit für erweiterte Zugriffsmechanismen, um die komplexen Informations- und Wissensangebote zu erschließen und zu nutzen, immer stärker. Um diesen Mangel zu adressieren, definiert der ISO-Standard „ISO/IEC 13250 Topic Maps“ ein Modell und eine Architektur, um Verknüpfungsnetzwerke semantisch zu strukturieren. Beim Einsatz von Topic Maps in großen Mengen heterogener Informationsquellen werden auf diese Quellen aufsetzend wiederverwertbare, strukturierte und semantisch verknüpfte Netzwerke generiert. Des Weiteren werden im ISO-Standard Navigationsparadigmen definiert, um die Suche in diesen Wissensstrukturen zu ermöglichen.

Die Schlüsselkonzepte von Topic Maps sind Topics (Begriffe oder Themen), Occurrences von Topics (Belegstellen) und Associations zwischen Topics (Beziehungen bzw. Relationen). Ein *Topic* ist ein Konstrukt, das Objekte der realen Welt repräsentiert und in diesem Sinne alles darstellen kann: ein Thema, ein Subjekt, eine Person, eine Entität, etc. (s. Abb. 2). Ein konkretes Topic ist eine Instanz eines *Topic Types*. Topics und Topic Types bilden somit eine Klasse-Instanz-Relation. Ein Topic Type ist dabei wiederum ein Topic.

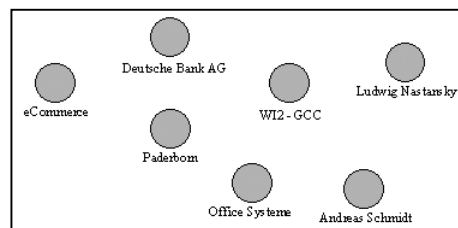


Abbildung 2: Topics

Topics besitzen drei Arten von Eigenschaften: Namen, Occurrences und Rollen in Associations. Occurrences und Rollen in Associations werden nachfolgend detaillierter beschrieben. Der *Base Name* eines Topics ist eine notwendige Eigenschaft. Zusätzlich können Topics einen *Display Name* und eine *Sort Name* besitzen. Diese Konzepte werden in mehrsprachigen Umgebungen eingesetzt oder in unterschiedlichen geographischen Regionen verwendet.

Eine *Occurrence* (Belegstelle) ist eine Verknüpfung zu einem oder mehreren realen Informationsobjekten, wie z. B. ein Bericht, ein Kommentar, ein Video oder einer Grafik (s. Abb. 3).

Generell sind Occurrences kein Bestandteil einer Topic Map. Der Verknüpfungsmechanismus an sich ist vom zugrundeliegenden System abhängig. Beispielsweise können HyTime-Adressierungen, Xpointer oder auch Dokumentenverknüpfungen in Groupware-basierten Systemen zum Einsatz kommen. Um unterschiedliche Arten von Occurrences ausdrücken zu können, wird vom Standard das Konzept der *Occurrence Roles* definiert, die wiederum Topics sind.

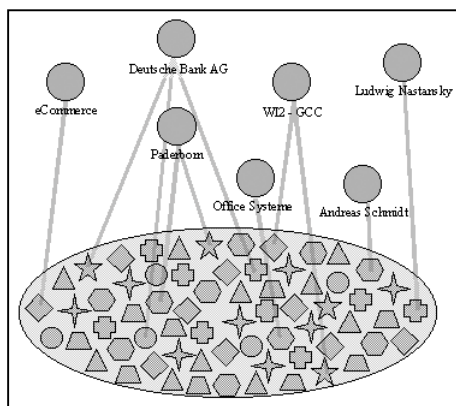


Abbildung 3: Occurrences

Topic *Associations* beschreiben die Relationen zwischen Topics (s. Abb. 4). Sie sind vollkommen unabhängig vom realen Informationsobjekt und stellen den eigentlichen Mehrwert einer Topic Map dar. Aus diesem Konzept folgen einige Schlussfolgerungen: Zum einen kann eine konkrete Topic Map auf verschiedene Informationsquellen angewendet werden. Zum anderen können unterschiedliche Topic Maps in einer Informationsquelle zum Einsatz kommen und somit verschiedene Sichten z. B. für unterschiedliche Benutzer zur Verfügung stellen. Des Weiteren sind Topic Maps austauschbar und lassen sich zusammenfügen.

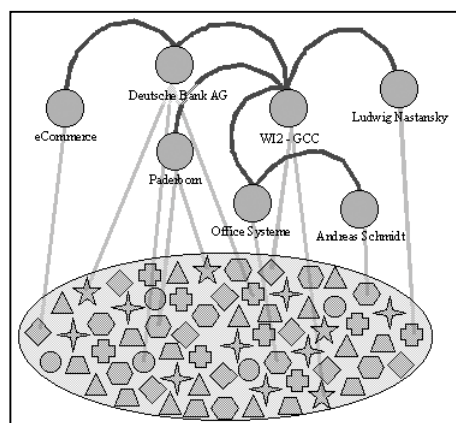


Abbildung 4: Topic Associations

Grundsätzlich sind Topic Associations keine Ein-Weg-Relationen; sie sind symmetrisch sowie transitiv und weisen somit keine Richtung auf. Das Konstrukt der *Association Types* wird dazu benutzt, Topic Associations und die beteiligten Topics zu gruppieren. Eine *Association Role* beschreibt die Rolle eines Topics in einer Topic Association. Wiederum sind Association Types und Association Roles Topics.

Zusätzlich definiert der ISO-Standard „ISO/IEC 13250 Topic Maps“ die erweiterten Konzepte *Scope*, *Public Subject* und *Facets*, auf die in diesem Kontext allerdings nicht weiter eingegangen wird. Eine umfassende Übersicht bieten Rath/Pepper [Rath/Pepper 1999] und ISO13250 [ISO13250 2000].

## 4 Der Einsatz von Topic Maps in Groupware-basierten Umgebungen

Durch den Einsatz von Topic Maps in Groupware-basierten organisationalen Wissensbasen ist es möglich, aus Informationen Wissen zu generieren. In den bestehenden Wissensbasen ermöglichen Ansichten und Kategorien der Groupware-basierten Systeme die Gewinnung von nur wenig Wissen durch das Zusammenbringen von Dokumenten in unterschiedliche Kontexte. Die Konzepte erlauben aber nur eine schwache Identifikation von Beziehungen zwischen den in den Dokumenten gespeicherten Informationen. Topic Maps bieten dagegen geeignete Konzepte, um diese Einschränkungen zu umgehen und um ein semantisches Verknüpfungsnetzwerk aus den Dokumenten aufzubauen. Die grundlegenden Designelemente einer Groupware-basierten Applikation, insbesondere Masken, können dazu benutzt werden, die Hauptbegriffe (Topic Types) und die Relationen zwischen diesen (Association Types) zu identifizieren.

Obwohl Textanalysemethoden, unterstützt durch Konzepte der künstlichen Intelligenz, mehr oder weniger gut verwertbare Ergebnisse bei der Identifikation von Hauptbegriffe in einem Dokument liefern, wird im Forschungsprojekt K-Discovery ein anderer Ansatz verfolgt. Um die relevanten Begriffe eines Dokumentes zu identifizieren, werden die Felder auf den Masken untersucht. Wie in den Szenarien in Kapitel 2 beschrieben, enthalten die Informations- und Wissensobjekte, dies sind in der Regel Dokumente, in Groupware-basierten Systemen zahlreiche Felder, die eine Vielzahl unterschiedlicher Informationen aufnehmen. Diese umfassen beispielsweise die Bereiche einer Adresse, z. B. die Stadt, die Kategorie eines Berichtes, z. B. Bilanzen 2000, oder auch Schlüsselwörter und Verknüpfungsinformationen, z. B. Personen, Orte, Daten und Zeiten, frei oder vorgegebene Stichwörter. Diese Felder bilden die Basis für die Definition von Topic Types. Des Weiteren lassen sich beim Untersuchen der Masken und der Ansichten grundlegende Relationen (Association Types) zwischen den Topic Types identifizieren. Im Fall einer Adresse sind dies z. B. die Association Types „Person *lebt in* Stadt“ oder „Person *arbeitet für* Unternehmen“. Analog können aus einer Berichtsmaske die Association Types „Bericht *wurde erstellt durch* Person“ oder „Bericht *gehört zur* Kategorie“ gebildet werden. Im Fall von Ansichten werden Felder von Masken in Spalten dargestellt. Diese Felder bilden wiederum eine Grundlage für weitere Association Types wie z. B. „Bericht *ist in Arbeit von* Person“ in einer Workflow-Ansicht. Die unterschiedlichen Masken, d. h. die verschiedenen Dokumenttypen, werden als Occurrence Roles und die Dokumente als Occurrences in einer konkreten Topic Map betrachtet.

Wie bisher beschrieben, resultieren zahlreiche Potentiale und Vorteile für das organisationale Knowledge Management aus dem Einsatz von Topic Maps in Groupware-basierten Wissensbasen. Andersherum partizipieren auch Topic Maps an den grundlegenden Konzepten und Paradigmen Groupware-basierter Systeme; zu nennen sind hier beispielsweise verteilte Datenbankarchitektur und Replikation, Workflow Management oder Sicherheits- und Zugriffskontrollmechanismen [Nastansky et al. 2000]. Der Einsatz einer Groupware-basierten Umgebung ermöglicht die konsistente Definition, Generierung und Pflege einer Topic Map sowohl an stationären als auch an mobilen Arbeitsplätzen. Somit ist das verteilte Management einer Topic Map unabhängig von Ort und Zeit möglich. Differenzierte Zugriffsrechte können sowohl für eine bestimmte Menge von Informationsobjekten, einzelnen Informationsobjekten und jedem Bereich eines Informationsobjektes als auch für Funktionalitäts- und Darstellungskomponenten und Designelemente, wie z. B. Masken und Ansichten, definiert werden. Diese Mechanismen ermöglichen die realistische Adaption von Zugriffsstrukturen vor dem Hintergrund eines komplexen und realen Organisationsmodells. Unterstützt wird diese Adaption von der Zuweisung von Personen zu abstrakten Organisations- und Struktureinheiten, sogenannte Rollen und Gruppen. Folglich können die unterschiedlichen Aufgaben, Prozessschritte und benötigten Fertigkeiten beim Management einer Topic Map mittels dieser Rollen und Gruppen eines Groupware-basierten Systems modelliert werden. Beispielsweise bilden einige Organisationsmitglieder eine Redaktion, die die Übereinstimmung aller veröffentlichten Komponenten einer Topic Map, z. B. Topics, Topic Associations und Occurrences, mit den organisationalen Standards überwacht. Ein weiteres Schlüsselkonzept Groupware-basierter Systeme, das Workflow Management, kann dazu benutzt werden, die komplette Prozesskette beim Veröffentlichen einer Topic Map zu beschreiben und zu unterstützen. In dem angeführten Beispiel einer Redaktion können beispielsweise analog zum ersten Szenario in Kapitel 2 zwei Workflows eingerichtet werden, die sowohl Veröffentlichungsdaten und –zeitraum als auch die veröffentlichten Inhalte kontrollieren.

Die beschriebenen Konzepte, Paradigmen und Funktionalitäten Groupware-basierter Systeme ermöglichen den teambasierten und organisationsweiten Einsatz von Topic Maps. Sowohl die Groupware-basierten Systeme als auch die den Topic Maps zugrundeliegenden Konzepte partizipieren wechselseitig an ihren Potentialen.

## **5 Das K-Discovery-Architekturmodell**

Im vorangegangenen Kapitel wurde herausgestellt, dass auf der einen Seite das organisationale Wissensmanagement von dem Einsatz von Topic Maps in Groupware-basierten Systemen unterstützt wird. Auf der anderen Seite bieten diese Groupware-basierten Systeme eine geeignete Umgebung für die Integration von Topic Maps. In den folgenden Abschnitten wird das K-Discovery-Architekturmodell eingeführt.

Dieses Architekturmodell erklärt, wie Funktionalitäten angeboten werden. Das Ziel des Modells ist die Spezifikation separater Module, die die unterschiedlichen Anforderungen adressieren, um die durch die Ideen des K-Discovery-Projektes gewonnenen Potentiale zu erreichen.



Um die Vorteile eines flexiblen, strukturierten und wohl-definierten Systems zu nutzen, ist die Architektur in unterschiedliche modulare Ebenen unterteilt (s. Abb. 5). Diese Ebenen können nach ihren intendierten Einsatzgebieten und Funktionalitäten in zwei Klassen eingeteilt werden: in die Back-end-zentrierte und in die Front-end-zentrierte Klasse. Die Back-end-zentrierte Klasse besteht aus der technischen Infrastruktur sowie den Daten- und Informationsspeichern. Im Gegensatz dazu umfasst die Front-end-zentrierte Klasse alle Applikationen und Werkzeuge, die die Interaktion mit dem Benutzer ermöglichen.

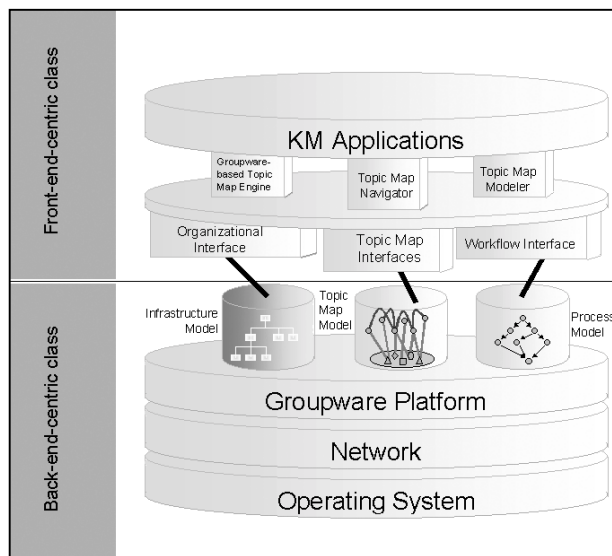


Abbildung 5: K-Discovery-Architekturmodell

Die vier Ebenen der Back-end-zentrierten Klasse übernehmen grundlegende Funktionalitäten wie beispielsweise die Kommunikation sowie die Verbindung von Computersystemen und stellen die in Kapitel 4 beschriebenen Groupware-Funktionalitäten zur Verfügung. Des Weiteren sind die Datenspeicher für die Elemente einer Topic Map (eine detaillierter Beschreibung folgt in Kapitel 6), für die Organisationsstruktur und für das Prozessmodell in dieser Klasse enthalten.

Die oberen drei Ebenen enthalten Front-end-zentrierten Funktionalitäten. Die erste dieser Ebenen stellt die Schnittstellen zu den genannten drei Datenspeichern zur Verfügung. Die von den Schnittstellen angebotenen Dienste werden von Werkzeugen zum Management der Topic Maps genutzt. Die Kernkomponente des K-Discovery-Systems stellt die *Groupware-basierte Topic Map Engine* (GTME) dar. Diese dient zur Definition, zum Aufbau und Management von Topic Maps. Insbesondere können Topic Types und Association Types definiert werden. Auf Grundlage dieser Definitionen wird eine Topic Map automatisch generiert. Der *Topic Map Navigator* (TMN) bietet Funktionalitäten zur Navigation und zur Suche in einer Topic Map. Dieses Werkzeug adressiert primär den Endbenutzer. Die notwendigen Funktionalitäten zur Modellierung einer bestehenden Topic Map stellt der *Topic Map Modeler* (TMM) zur Verfügung. Aufgrund des modularen und offenen Architekturansatzes sind einige dieser Werkzeuge

austauschbar. Beispielsweise kann an Stelle des im folgenden Kapitels näher beschriebenen Topic Map Navigators auch die Lösung der Firma Ontopia integriert werden (s. [Ontopia 2001]). Auf diese Werkzeuge aufsetzend können unterschiedliche Knowledge-Management-Lösungen entwickelt werden, die die Identifikation von Wissensstrukturen innerhalb einer Organisation und die Optimierung organisationaler Strukturen unterstützen. Beispielsweise ist es durch eine auf dem Prozessmodell basierenden Topic Map möglich, sowohl Relationen zwischen abgelaufenen oder auch vordefinierten Workflows als auch implizites und inhärentes Prozesswissen zu identifizieren. Das resultierende Wissen kann dazu benutzt werden, ähnliche Workflows zu gruppieren und neue vordefinierte Workflows zu definieren. Des Weiteren werden die Analysen der Prozessstrukturen und der Organisationsstrukturen unterstützt.

## 6 Implementationsansätze

Im Weiteren werden zwei Ansätze vorgestellt und evaluiert, die die Kernfunktionalitäten des im vorangegangenen Kapitels eingeführten Architekturmodells implementieren. Der erste Ansatz ist vollständig abgeschlossen in eine Groupware-basierten Umgebung integriert. Dagegen setzt der zweite Ansatz ein relationales Datenbankmanagementsystem als Datenspeicher für die Objekte einer Topic Map ein.

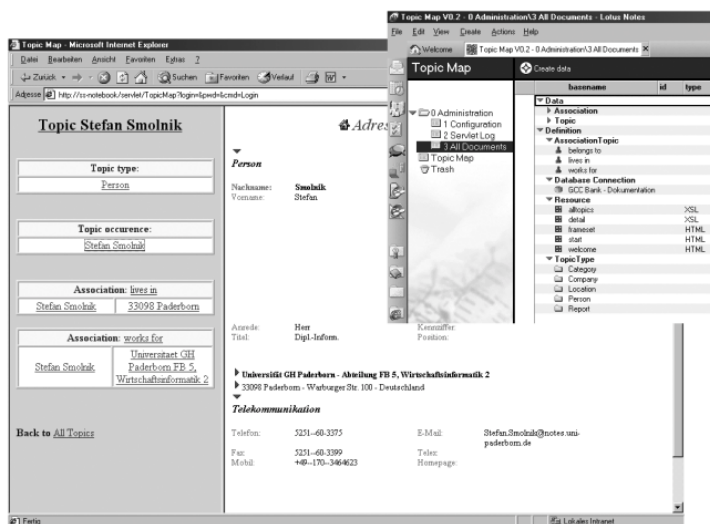


Abbildung 6: Konfigurationsumgebung und Front-end des ersten Implementationsansatzes

Wie angedeutet, ist der erste Prototyp vollständig in eine Groupware-basierte Umgebung eingebettet, d. h. eine Lotus-Notes-Datenbank dient sowohl als Umgebung für die Generierung und Konfiguration einer Topic Map als auch als Datenspeicher für die Objekte einer Topic Map (s. Abb. 6). Um die einer Topic Map zugrundeliegenden organisationalen Wissensbasen zu bestimmen und zu referenzieren, werden zu den entsprechenden Datenbanken Verbindungsdokumente in der Konfigurationsdatenbank angelegt. Diese enthalten alle notwendigen Informationen, um die Wissensbasen zu

lokalisieren. Diese Informationen umfassen beispielsweise den Server, das Verzeichnis auf dem Server und eine eindeutige Kennung („ReplicaID“). Topic Types und Association Types werden auch in Dokumenten definiert; jedes enthält jeweils eine Kennung und einen Basisnamen (engl. base name). Auf diesen Definitionen basierend generieren manuell gestartete oder zeitgesteuerte Softwareagenten für jeden Topic und für jede Topic Association ein Dokument. Zusätzlich zu einer eindeutigen Kennung und zu einem Basisnamen enthalten die Topic-Dokumente den Topic Type und die Occurrence des Topics. Topic Associations werden durch den Association Type und die involvierten Topics beschrieben. Diese Topics werden durch ihre Association Roles, diese sind wiederum Topic Types, und durch ihre eindeutige Kennung referenziert. Sämtliche Topic- und Topic-Association-Dokumente werden in einer Ansicht dargestellt. Diese Ansicht wird auf einer Seite (engl. page) eingebettet, die als XML behandelt wird. Bei einem Zugriff über das Internet, z. B. durch einen Web-Browser, wird diese Seite zu einem XML-Dokument.

Die Navigationsfunktionalitäten und das Front-end-Design werden durch ein Java-Servlet realisiert (s. Abb. 6). Dieses Java-Servlet liest sowohl die Topic Map als XML-Dokument als auch die XSL-Dokumente, die die Darstellung im Web-Browser definieren und kontrollieren, aus der Konfigurationsdatenbank aus. Außer den XSL-Dokumenten sind auch alle anderen zur Visualisierung notwendigen Ressourcen, wie z. B. HTML-Dokumente, in der Groupware-basierten Umgebung hinterlegt.

Dieser Implementationsansatz partizipiert an den Vorzügen der zugrundeliegenden Groupware-basierten Umgebung. Da sämtliche Topic- und Topic-Association-Dokumente, alle Ressourcen sowie die Konfigurationsdokumente in der Lotus-Notes-Datenbank abgelegt sind, greifen die Konzepte der Sicherheitsmechanismen und Zugriffskontrolle, der Replikation und des Workflow Managements vollständig (s. Kapitel 4). Wie in Rath/Pepper [Rath/Pepper 1999] hervorgehoben, können Topic Maps als portable semantische Netzwerke betrachtet werden. Diese Portabilität wird direkt durch die Mechanismen der Replikation unterstützt. Eine Topic Map oder Teilbereiche von ihr können somit verteilt und auch auf lokalen Systemen gepflegt und genutzt werden.

Allerdings sind bei diesem Ansatz auch technologiebedingte Schwächen zu erkennen. Im Allgemeinen können Topic Maps aus Hunderttausenden von Topics und Topic Associations bestehen. Da für jeden Topic und jede Topic Association ein Dokument in der Groupware-basierten Umgebung angelegt wird, kommt es zu Performanceproblemen. Da die Ablage und Pflege solcher Mengen an Dokumenten in Groupware-basierten Architekturen nicht vorgesehen sind, sinkt die Zugriffsgeschwindigkeit auf die Dokumente und Ansichten sowie das Management und die Benutzbarkeit des Systems werden schwächer. Zusätzlich ist die Antwortzeit für den Endbenutzer in der derzeitigen Implementation des beschriebenen Prototypen nicht optimal, da die XSL-Dokumente auszuführende Programmfragmente enthalten und der XSL-Prozessor der zugrundeliegenden Groupware-Plattform angepasst werden musste.

Um diese Schwächen zu umgehen, wurde ein zweiter Implementationsansatz gewählt. Im Gegensatz zum ersten Prototypen wird anstelle der Groupware-basierten Umgebung ein relationales Datenbankmanagementsystem als Datenspeicher für die Objekte einer Topic Map verwendet (konkret: eine Oracle8i-Datenbank). Die Generierung und die Konfiguration einer Topic Map werden weiterhin in der Groupware-basierten Umgebung durchgeführt (s. Abb. 7).



Abbildung 7: Konfigurationsumgebung und Front-end des zweiten Implementationsansatzes

Analog zum ersten Prototypen werden für die Definition von Datenbankverbindungen, Topic Types und Association Types Dokumente angelegt. Es können Verbindungen zu jeder Groupware-basierten organisationalen Wissensbasis unabhängig von deren Lokation definiert werden; insbesondere können diese Wissensbasen auch auf unterschiedlichen Servern liegen. Die Definition von Topics wird durch sogenannte *Topic Rules* unterstützt. Zahlreiche Parameter und auch die Verwendung von programmatischem Code<sup>2</sup> ermöglichen die exakte, intuitive und benutzerfreundliche Definition von Topics. Analog zu diesen Topic-Definitionen werden Topic Associations spezifiziert. Mit Hilfe von *Association Rules* werden die an einer Association beteiligten Topics und die zwischen ihnen bestehende Association wiederum durch zahlreiche Parameter und programmatischen Code definiert. Das Erstellen von Topic Rules und Association Rules wird durch Softwareassistenten und kontextsensitive Dialoge, die direkt auf die Definitionen der Topic Types und Association Types sowie auf den Aufbau der Wissensbasen, insbesondere auf die Masken, zugreifen, unterstützt. Auf Grundlage dieser Definitionen in der Groupware-basierten Konfigurations- und Managementumgebung generieren und aktualisieren Softwareagenten Tabellen im relationalen Datenspeicher, der die Objekte einer Topic Map enthält. Diese Softwareagenten ermöglichen die inkrementelle Pflege des Datenbestandes, d. h. es werden bei Änderungen nicht jedes Mal die gesamten Daten neu erstellt sondern lediglich die notwendigen Hinzufügungen und Löschungen im relationalen Datenspeicher durchgeführt. Die Softwareagenten und die zu verwendenden SQL-Anweisungen sind in der Groupware-basierten Umgebung hinterlegt.

<sup>2</sup> Im Kontext der Groupware-Plattform Lotus Notes/Domino ist dies die *Formula Language*.

Wie schon im ersten Prototypen übernimmt ein Java-Servlet Navigationsfunktionalitäten und die Gestaltung des Front-ends (s. Abb. 7). Dieses Java-Servlet liest unter Verwendung von SQL-Anweisungen die Daten der Topic Map aus dem relationalen Datenspeicher. Alle zur Visualisierung benötigten Ressourcen, wie z. B. das Java-Servlet, HTML-Dokumente und Image-Ressourcen, sind auf einem Server abgelegt.

Auch dieser zweite Implementationsansatz partizipiert an den oben genannten Vorteilen der zugrundeliegenden Groupware-basierten Umgebung wie beispielsweise an den Konzepten der Sicherheitsmechanismen und Zugriffskontrolle, der Replikation und des Workflow Managements. Zusätzlich werden die Performanceprobleme aufgrund des Einsatzes eines relationalen Datenbankmanagementsystems als Datenspeicher für die Objekte einer Topic Map ausgeräumt. Die zeitintensiven und –kritischen Datenzugriffe sind von dem Groupware-basierten zu dem relationalen Datenspeicher verlagert worden.

## 7 Zusammenfassung

In diesem Beitrag wurde ein Groupware-basiertes Knowledge-Management-System basierend auf dem ISO-Standard „ISO/IECC 13250 Topic Maps“ vorgestellt. Die im K-Discovery-Projekt vorgenommene Kombination von Groupware-Paradigmen und Topic Maps führt zu substantiellen Synergien, die Vorteile für beide Forschungsgebiete mit sich bringen. Das K-Discovery-Projekt stellt eine geeignete Systemarchitektur zur Verfügung, um Wissensstrukturen in Groupware-basierten Umgebungen zu identifizieren.

Die Arbeit an dem ersten Prototypen ist aus den oben aufgeführten Gründen eingestellt worden. Dagegen wird die Entwicklung am zweiten Prototypen fortgeführt. Einige der beschriebenen Komponenten wurden schon entwickelt bzw. sind in der Entwicklung und können für Evaluierungszwecke genutzt werden. Die Fertigstellung der Kernkomponenten ist für die nahe Zukunft geplant. Konkret stehen die Arbeiten an der Groupware-basierten Topic Map Engine und am Topic Map Navigator kurz vor ihrem Abschluss; die Konzeption und Implementation des Topic Map Modelers werden dagegen gerade begonnen.

Des Weiteren konzentrieren sich zukünftige Aktivitäten auf einige weitere Konzeptionen. Beispielsweise werden Rollen, die am Veröffentlichungsprozess einer Topic Map beteiligt sind, und Workflows, die diesen Prozess unterstützten und modellieren, definiert.

Schließlich werden Knowledge-Management-Applikationen, die auf der Groupware-basierten Topic Map Engine aufsetzen, entwickelt. Insbesondere wird eine Lösung für die Ad-hoc-Analyse von Workflows implementiert.

## Literatur

Ahmed, Kal (2000): Topic Maps for repositories; XML Europe 2000, Paris, France, 2000.

Bornschein-Grass, C. (1995): Einsatzformen und betriebswirtschaftliche Gestaltungspotentiale von Groupware als Grundlage von Computer Supported Cooperative Work; Deutscher Universitäts-Verlag, Wiesbaden, 1995.

Deutsche Bank AG (2000): <http://public.deutsche-bank.de/deuba/transaction/navigate.nsf/frameset/MPOL-4GLMLV?OpenDocument>; Frankfurt, 2000.

- Güldenber, S. (1998): Wissensmanagement und Wissenscontrolling in lernenden Organisationen: ein systemtheoretischer Ansatz, DUV: Wirtschaftswissenschaft, Edition Österreichisches Controller Institut, Zugl.: Wien, Wirtschaftsuniv., Diss., 1996 2. durchges. Auflage, DUV, Deutscher Universitäts-Verlag GmbH, Wiesbaden, 1998.
- Lotus Development Corporation (1995): Groupware - Communication, Collaboration, Coordination; Cambridge, Massachusetts, USA, November, 1995.
- Lotus Development Corporation (2001): Domino Designer Help [Release 5.06a]; Database, Cambridge, Massachusetts, USA, 2001.
- Nastansky, Ludwig; Bruse, Thomas; Haberstock, Philipp; Huth, Carsten; Smolnik, Stefan (2000): Büroinformationssysteme, in: Fischer, J.; Herold W.; Dangelmaier, W.; Nastansky, L.; Suhl, L. (Hrsg.): Bausteine der Wirtschaftsinformatik, Erich Schmidt, Berlin, 2000.
- Ontopia AS (2001): <http://www.ontopia.net/solutions/products.html>; Oslo, Norway, 2001.
- Pavone AG (2001): Enterprise Office Help [Release 4.6d, Build 320]; Database, Paderborn, 2001.
- Probst, G.; Raub, S.; Romhardt, K. (1999): Wissen managen: Wie Unternehmen ihre wertvollste Ressource optimal nutzen; 3. Aufl., Gabler, Wiesbaden 1999.
- Rath, Dr. Hans Holger; Pepper, Steve (1999): Topic Maps: Introduction and Allegro; Markup Technologies 99, Philadelphia, USA, 1999.
- Schliwka, A. (1998): Teamorientiertes, medienübergreifendes Know-how-Management in verteilten Umgebungen; Shaker, Aachen 1998.
- Wagner, M. (1995): Groupware und neues Management: Einsatz geeigneter Softwaresysteme für flexiblere Organisationen; Vieweg, Braunschweig et al. 1995.