



UNIVERSITÄT PADERBORN
Die Universität der Informationsgesellschaft

Wissensmanagement mit Topic Maps in kollaborativen Umgebungen

**Identifikation, Explikation und Visualisierung von
semantischen Netzwerken in organisationalen Gedächtnissen**

Dissertation

**Eingereicht an der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
der Universität Paderborn**

von

Dipl.-Inform. Stefan Smolnik

Paderborn, Mai 2005

Wissensmanagement mit Topic Maps in kollaborativen Umgebungen

Identifikation, Explikation und Visualisierung von
semantischen Netzwerken in organisationalen Gedächtnissen

Der Fakultät Wirtschaftswissenschaften der Universität Paderborn

zur Erlangung des akademischen Grades des

DOKTORS DER WIRTSCHAFTSWISSENSCHAFTEN

(Dr. rer. pol.)

vorgelegte **Dissertation** von **Dipl.-Inform. Stefan Smolnik**

Paderborn, Mai 2005

Research in Information Systems

Band 2

Stefan Smolnik

**Wissensmanagement mit Topic Maps
in kollaborativen Umgebungen**

Identifikation, Explikation und Visualisierung von semantischen
Netzwerken in organisationalen Gedächtnissen

D 466 (Diss. Universität Paderborn)

Shaker Verlag
Aachen 2006

Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

Zugl.: Paderborn, Univ., Diss., 2005

Copyright Shaker Verlag 2006

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN 3-8322-4494-8

ISSN 1861-5287

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen

Telefon: 02407 / 95 96 - 0 • Telefax: 02407 / 95 96 - 9

Internet: www.shaker.de • eMail: info@shaker.de

In Liebe Eike und meinen Eltern

ZUSAMMENFASSUNG UND ABSTRACT

Die vergangenen Jahrzehnte sind von zwei globalen Trends geprägt worden. Zum einen hat sich ein Wandel von einem Informationsmangel hin zu einer Informationsüberflutung vollzogen. Die Herausforderung liegt nicht mehr darin, Informationen zu beschaffen, sondern vielmehr darin, sie effizient zu nutzen. Zum anderen ist Wissen zum entscheidenden Wettbewerbsfaktor geworden. Den Organisationen, die in der Lage sind, die Ressource Wissen für die organisatorische Zielerreichung effizient einzusetzen, bietet Wissen ein großes Potenzial zur Wertgenerierung, aus dem sie nachhaltige Wettbewerbsvorteile erzielen können. Das zentrale Ziel der vorliegenden Forschungsarbeit besteht daher darin, ein konzeptuelles und praktisches Rahmenwerk zu schaffen, das die effektive Konstruktion und Nutzung von entscheidungs- oder geschäftsprozessrelevantem Wissen unterstützt und folglich zur Verbesserung der Entscheidungsqualität sowie zur Verkürzung der Bearbeitungszeit von Geschäftsprozessen beiträgt. Zu den wesentlichen innovativen Aspekten zählen die Anwendung von Topic Maps in organisationalen Gedächtnissen sowie die damit einhergehende Unterstützung der menschlichen Denkweise, der Generierung von Kontexten sowie der Vernetzung und Strukturierung von Informationen. Die theoretischen Konzepte und Modelle werden als prototypisches Software-Framework zur Unterstützung eines semantischen Wissensretrievals in kollaborativen Büroumgebungen umgesetzt. Ein Schwerpunkt ist dabei die Entwicklung von auf unterschiedlichen Visualisierungsansätzen basierenden Navigations- und Explorationswerkzeugen. Die praktische Eignung der vorgestellten Konzepte und des Software-Frameworks wird schließlich im Rahmen von Fallstudien in verschiedenen Organisationen evaluiert und sichergestellt.

Two global trends have typified the last few decades. On the one hand, there has been a change from a lack of information to a surplus of information. The challenge is no longer gathering information but rather utilizing it efficiently. On the other hand, knowledge has become the decisive competitive factor. Organizations that have the ability to efficiently utilize their knowledge resource for the achievement of organizational objectives, achieve a significant potential for the generation of value, from which they could gain sustained competitive advantages. The present research work's primary goal is therefore to form a conceptual and practical framework with which to support the effective construction and utilization of decision- or business-process-relevant knowledge. Consequently, the framework will contribute to the enhancement of the quality of decisions as well as to the reduction of business processes' processing time. Among the essential innovative aspects are the application of topic maps and the associated support of the human way of thinking, the

generation of contexts as well as the linking and structuring of information. The theoretical concepts and models are implemented as a prototypical software framework with which to support semantic knowledge retrieval in collaborative office environments. One focal point is the development of navigation and exploration tools based on different visualization approaches. The practical applicability of the presented concepts and of the software framework is eventually evaluated and guaranteed through case studies in various organizations.

INHALTSÜBERSICHT

Kapitel 1	Einleitung	1
1.1	Szenario	1
1.2	Zielsetzung	5
1.3	Vorgehensweise	7
Kapitel 2	Ausgewählte Aspekte des Wissensmanagements und organisationaler Gedächtnisse	15
2.1	Einführung in den Forschungsgegenstand	15
2.2	Charakterisierung von Wissen	17
2.3	Charakterisierung von Wissensmanagement	32
2.4	Charakterisierung organisationaler Gedächtnisse	37
2.5	Zwischenbetrachtung	45
Kapitel 3	Identifikation und Explikation von Wissen in organisationalen Gedächtnissen	47
3.1	Unterstützung des Wissenstransfers und der Wissenskonstruktion	47
3.2	Topic Maps als zentrales Instrument zur Identifikation und Explikation von Wissen	50
3.3	Weitere Instrumente zur Identifikation und Explikation von Wissen	61
3.4	Wissenskonstruktion durch Kontextexplikation	92
3.5	Zusammenfassung	98
Kapitel 4	Visualisierungsparadigmen für Topic Maps	101
4.1	Grundzüge der Informationsvisualisierung	101
4.2	Visualisierungsansätze für Topic Maps	110
4.3	Zusammenfassung	127
Kapitel 5	Evaluierung ausgewählter auf semantischen Konzepten basierender Systeme	129
5.1	Systemübersicht	130
5.2	Ausgewählte auf Topic Maps basierende Systeme	131
5.3	Verwandte Systeme	143
5.4	Diskussion	152

Kapitel 6	Das Groupware-basierte Topic Map System	159
6.1	Basiskonzepte	160
6.2	Systemarchitektur	172
6.3	Komponenten	177
6.4	Stand der prototypischen Implementierung und aktuelle Weiterentwicklungen ...	211
6.5	Zusammenfassung	214
Kapitel 7	Groupware-basierte Topic Maps in praktischen Anwendungen ..	215
7.1	Fallstudie 1: Die Projektmanagementumgebung am Institut für Wirtschaftsinformatik der Universität St. Gallen, Schweiz	216
7.2	Fallstudie 2: Der GCC K-Pool	224
7.3	Fallstudie 3: Die Anwendung von Groupware-basierten Topic Maps auf Ad- hoc-Workflows zur semantisch assoziativen Navigation in Prozessnetzwerken ...	232
7.4	Zusammenfassung und Schlussfolgerungen.....	238
Kapitel 8	Schlussbetrachtungen und Ausblick	241
8.1	Ausblick.....	242
8.2	Ergebnis und kritische Würdigung.....	247
Literaturverzeichnis.....		251

INHALTSVERZEICHNIS

Kapitel 1	Einleitung	1
1.1	Szenario	1
1.2	Zielsetzung	5
1.3	Vorgehensweise.....	7
1.3.1	Wissenschaftstheoretische und methodologische Aspekte der Arbeit.....	7
1.3.2	Zugang zum Erkenntnisobjekt	9
1.3.3	Aufbau der Arbeit.....	11
Kapitel 2	Ausgewählte Aspekte des Wissensmanagements und organisationaler Gedächtnisse	15
2.1	Einführung in den Forschungsgegenstand.....	15
2.2	Charakterisierung von Wissen.....	17
2.2.1	Herleitung einer Definition und Abgrenzung.....	17
2.2.2	Mentale Modelle, assoziative und semantische Netzwerke	24
2.2.3	Wissenstransfer	27
2.2.4	Wissensstrukturen	30
2.3	Charakterisierung von Wissensmanagement.....	32
2.4	Charakterisierung organisationaler Gedächtnisse	37
2.5	Zwischenbetrachtung.....	45
Kapitel 3	Identifikation und Explikation von Wissen in organisationalen Gedächtnissen	47
3.1	Unterstützung des Wissenstransfers und der Wissenskonstruktion	47
3.2	Topic Maps als zentrales Instrument zur Identifikation und Explikation von Wissen	50
3.2.1	Grundlegende Konzepte.....	50
3.2.2	Charakterisierung von Topic Maps.....	57
3.3	Weitere Instrumente zur Identifikation und Explikation von Wissen	61
3.3.1	Knowledge Discovery in Databases, Data Mining und Online Analytical Processing.....	62
3.3.2	Methoden der Künstlichen Intelligenz	68
3.3.3	Volltextsuche und attributbasierte Suche.....	74
3.3.4	Taxonomien und Ontologien.....	79
3.3.5	Resource Description Framework	83

3.3.6	Zwischenbetrachtung	88
3.4	Wissenskonstruktion durch Kontextexplikation.....	92
3.4.1	Daten-Ansatz.....	93
3.4.2	Informationen-Ansatz.....	94
3.4.3	Deskriptor-Ansatz	94
3.4.4	Metakontext-Ansatz	95
3.4.5	Wissen-Ansatz.....	97
3.5	Zusammenfassung	98
Kapitel 4	Visualisierungsparadigmen für Topic Maps.....	101
4.1	Grundzüge der Informationsvisualisierung	101
4.1.1	Von der Wahrnehmung zur Information	102
4.1.2	Der Visualisierungsprozess nach Chi/Riedl	106
4.1.3	Visualisierungsdimensionen.....	108
4.2	Visualisierungsansätze für Topic Maps.....	110
4.2.1	Graphen und Netzwerke.....	110
4.2.2	Bäume.....	114
4.2.3	Karten	118
4.2.4	Textuelle Navigationsschnittstellen	123
4.2.5	Diskussion	124
4.3	Zusammenfassung	127
Kapitel 5	Evaluierung ausgewählter auf semantischen Konzepten basierender Systeme.....	129
5.1	Systemübersicht.....	130
5.2	Ausgewählte auf Topic Maps basierende Systeme	131
5.2.1	Kommerzielle Systeme	131
5.2.1.1	empolis: empolis knowledge manager	131
5.2.1.2	InfoLoom: Topic Map Loom	133
5.2.1.3	Mondeca: Intelligent Topic Manager	133
5.2.1.4	Ontopia: Ontopia Knowledge Suite	135
5.2.1.5	USU: USU KnowledgeMiner.....	136
5.2.2	Open-Source-Projekte	137
5.2.2.1	SemanText.....	138
5.2.2.2	Nexist Topic Map Testbed	138
5.2.2.3	TM4J	139
5.2.2.4	GooseWorks Toolkit und Topic Maps Toolkit	140
5.2.3	Forschungsprojekte	140
5.2.3.1	Bond Research Group for Topic Maps	141
5.2.3.2	TOMATO.....	142
5.2.3.3	XTM-CMS Content Management with TopicMaps	142
5.2.3.4	Shark – Mobile Shared Knowledge	143

5.3	Verwandte Systeme	143
5.3.1	AGI-IMC: Information Center	144
5.3.2	intelligent views: K-Infinity	145
5.3.3	moresophy: L4 Semantic Networking	147
5.3.4	altavier: Knowledge Café	148
5.3.5	ontoprise: ontologiebasiertes Wissensmanagement in Forschung und Praxis	149
5.3.6	IBM: Lotus Discovery Server	150
5.4	Diskussion	152
5.4.1	Systemklassifikation	152
5.4.2	Die Rolle von kollaborativen Technologien und von Groupware	156
5.4.3	Praxislücke und praktische Zielsetzung	158
Kapitel 6	Das Groupware-basierte Topic Map System	159
6.1	Basiskonzepte	160
6.1.1	Grundlagen	160
6.1.2	Prozessmodell	162
6.1.2.1	Analyse und Entwurf einer Topic-Map-Schablone	162
6.1.2.2	Generierung einer Topic Map	167
6.1.2.3	Pflege und Verfeinerung einer Topic Map	167
6.1.3	Organisationale Integration	169
6.1.3.1	Definition von spezifischen Gruppen und Rollen	169
6.1.3.2	Definition von unterstützenden Workflows	171
6.2	Systemarchitektur	172
6.2.1	Systementwurf	172
6.2.2	Technologische Aspekte	175
6.3	Komponenten	177
6.3.1	Entwurf und Konfiguration Groupware-basierter Topic Maps	178
6.3.1.1	Die GTM Configuration Database	178
6.3.1.2	Der GTM Modeler	181
6.3.2	Generierung, Pflege und Verfeinerung Groupware-basierter Topic Maps	184
6.3.2.1	Das Topic Map Repository	184
6.3.2.2	Die GTM Core Engine	186
6.3.2.2.1	Erhaltung der Konsistenz und der referentiellen Integrität	186
6.3.2.2.2	Generierung und Aktualisierung einer Groupware-basierten Topic Map	187
6.3.2.3	Der GTM Text Analyzer	190
6.3.3	Module zur Navigation und Exploration Groupware-basierter Topic Maps .	196
6.3.3.1	Der Semantic Surfer	196
6.3.3.2	Der Sky Surfer	198
6.3.3.3	Der Hyperbolic Surfer	202

6.3.3.4	Der Contextual Surfer	207
6.3.4	Anbindung externer Systeme über das GTM XTM Interface und die GTM Query Language	208
6.4	Stand der prototypischen Implementierung und aktuelle Weiterentwicklungen ...	211
6.5	Zusammenfassung	214
Kapitel 7	Groupware-basierte Topic Maps in praktischen Anwendungen ..	215
7.1	Fallstudie 1: Die Projektmanagementumgebung am Institut für Wirtschaftsinformatik der Universität St. Gallen, Schweiz	216
7.1.1	Szenario	216
7.1.2	Einsatz des Groupware-basierten Topic Map Systems	219
7.1.3	Diskussion	222
7.2	Fallstudie 2: Der GCC K-Pool	224
7.2.1	Szenario	224
7.2.2	Einsatz des Groupware-basierten Topic Map Systems	226
7.2.3	Diskussion	229
7.3	Fallstudie 3: Die Anwendung von Groupware-basierten Topic Maps auf Ad- hoc-Workflows zur semantisch assoziativen Navigation in Prozessnetzwerken ...	232
7.3.1	Szenario	232
7.3.2	Einsatz des Groupware-basierten Topic Map Systems	233
7.3.3	Diskussion	237
7.4	Zusammenfassung und Schlussfolgerungen.....	238
Kapitel 8	Schlussbetrachtungen und Ausblick	241
8.1	Ausblick.....	242
8.2	Ergebnis und kritische Würdigung.....	247
Literaturverzeichnis.....		251