

# Semantisches Wissensmanagement für Verwaltungsprozesse und -informationen

*Udo Mayer, Sascha Müller,  
Stefan Jablonski, Michael Schlundt*

*Lehrstuhl für Datenbanksysteme, Universität Erlangen-Nürnberg  
Martensstraße 3, D-91058 Erlangen  
{udo.mayer, sascha.mueller, stefan.jablonski}@informatik.uni-erlangen.de*

*ProDatO Integration Technology GmbH  
Hauptstraße 60, D-91054 Erlangen  
michael.schlundt@prodato.de*

**Schlagworte:** Semantic Web, OWL, Knowledge Management

**Abstract:** Die Entwicklungen im Bereich des Semantic Web eröffnen neue Möglichkeiten auch im Bereich des Knowledge Managements. Durch die Verwendung einer multidimensionalen Wissensbasis wird die Struktur von Wissen formal erfasst. Bei der Veröffentlichung dieses Wissens geht die Information über die Struktur nicht verloren, da sie mit den Mitteln der OWL parallel zur eigentlichen Information ausgedrückt wird.

## 1. Motivation und Rahmenbedingungen

Im Zeitalter der Globalisierung ist Wissen das Kapital einer Gesellschaft, dies gilt beispielsweise für die Verwaltung von Wissen im Kontext der Erste Hilfe Breitenausbildung der Johanniter-Unfall-Hilfe eV (JUH)<sup>1</sup>. Für eGovernment-Anwendungen müssen vernetzte Informationen unmittelbar verfügbar sein, wobei der Zugriff sehr einfach gehalten werden muss. Eine schnelle Suche nach Informationen benötigt Index-Strukturen, die für Anwender unter Umständen schwer verständlich sind. Deshalb gestaltet sich die Suche nach der gewünschten Information oft schwierig. Methoden des Knowledge Managements sind unter anderem dazu entwickelt worden, diese Schwierigkeiten zu beseitigen.

---

<sup>1</sup> Johanniter-Unfall-Hilfe, <http://www.johanniter.de>.

Oftmals werden Informationen öffentlicher Institutionen oder Behörden über Web-Portale publiziert. Im Hintergrund steht meist ein einfach strukturiertes Web Content Management System. Eine der Schwierigkeiten dieser Lösung ist, dass die Ablagestruktur der Informationen (dies kann mit der Struktur des aufgebauten Indexes gleichgesetzt werden) dem Bürger (Anwender) nur schwer zugänglich und verständlich ist. Beispielsweise werden die medizinischen Hintergrundinformationen zu einem Erste-Hilfe-Kurs, wie sie die JUH anbietet, in der Regel nach medizinischen Kriterien geordnet und gespeichert. Diese Strukturierung ist aber für die Kursteilnehmer nicht immer sofort einsichtig, da diese sich bei der Suche nach Unterlagen oft an der Struktur des absolvierten Kurses orientieren. Neben Strukturen die sich zwangsläufig über gewisse Zeiträume dynamisch ändern, wie zB der Aufbau eines Erste Hilfe Kurses, erschweren auch Änderungen in eher statischen Bereichen, wie zB der Organisationsstruktur eines Amtes, die intuitive Suche nach Informationen. Dieses Problem tritt nicht nur bei der Kommunikation eines Bürgers mit einer Behörde (C2A: Citizen to Authority) auf, sondern auch zwischen Behörden (A2A: Authority to Authority).

Techniken des Wissensmanagements können Anwendern leichten und effizienten Zugriff auch auf komplex strukturierte Informationen ermöglichen. Dabei sind mehrere Anforderungen zu beachten: Erstens soll die Wissensbasis mit intuitiv verständlichen Mitteln aufzubauen sein. Das impliziert, dass dieser Vorgang durch Mitarbeiter der Fachabteilung selbst vorgenommen werden kann. Zweitens soll es trotz einer komplexen Struktur der Wissensbasis vergleichsweise einfach sein, Wissen wieder aufzufinden. Dies kann durch eine einheitliche Semantik erreicht werden, die sowohl für die Verknüpfung als auch für die Suche der Information eingesetzt wird. Drittens soll die Konsistenz der veröffentlichten Wissensbasis ständig gewährleistet sein, um nur überprüfte Inhalte zu publizieren. Schließlich muss es aus Kosten- und Effizienzgründen möglich sein, existierende Wissensquellen (zB Dokumente einer Textverarbeitung, Präsentationen, Webseiten etc) verlustfrei in die neue Lösung zu integrieren.

Im Zuge der Weiterentwicklung des World Wide Webs wurde eine neue Technik entwickelt, welche als Semantic Web bezeichnet wird<sup>2</sup>. Ziel des Semantic Web ist eine maschineninterpretierbare Beschreibung von Web-Inhalten, um die Qualität und Genauigkeit der Ergebnisse von Web-Suchmaschinen zu verbessern.

---

<sup>2</sup> The Semantic Web, <http://www.w3c.org/2001/sw/>.

Ziel dieser Arbeit ist die Entwicklung einer Methodik, welche die verbesserten Möglichkeiten des Semantic Web zum Finden von Wissen effektiv und gleichzeitig allgemeinverständlich bereitstellt. Dazu wird das Konzept des Semantic Web, die semantische Anreicherung von Web-Inhalten, mit dem Konzept des multidimensionalen Wissensmanagements, der hierarchischen Strukturierung, verknüpft.

## 2. Lösungsansatz: Semantisches Wissensmanagement mit OWL

Ein wesentlicher Baustein des Ansatzes ist die Modellierung von Strukturen in Hierarchien, da sie dem intuitiven Ansatz der Begriffsbildung beim Menschen folgt. Die Anatomie des Menschen beispielsweise lässt sich unter dem Gesichtspunkt der Ersten Hilfe grob einteilen in Skelett, Kreislauf und Atmung. Als Erweiterungen dieser Lösung wird beim Semantischen Wissensmanagement ein multidimensionaler Wissensraum definiert, der die simultane Zuordnung eines Wissensträgers zu mehreren Hierarchiebäumen erlaubt. Wissensträger können dadurch Bereichen oder Punkten in diesem Raum zugeordnet werden. Auf das verknüpfte Wissen kann anschließend über verschiedene (Such-)Pfade zugegriffen werden. Eine Abbildung zum Aufbau des Herzmuskels kann zB sowohl über eine Anfrage zum Bereich „Anatomie – Kreislauf“ als auch „Unfälle mit Strom“ gefunden werden.

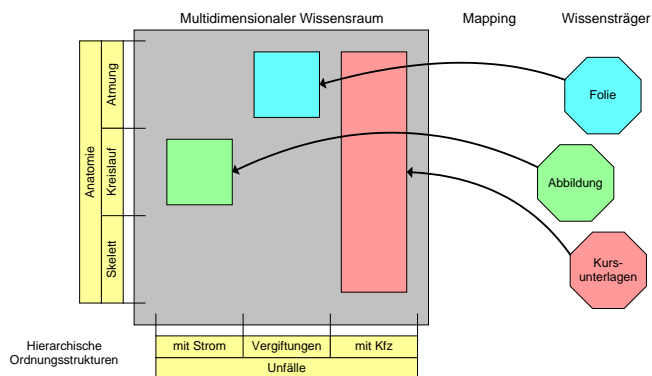


Abb 1: Wissensträger im Dimensionsraum

In einem ersten Schritt werden die Wissensträger im Dimensionsraum verankert. Dieser Raum kann dann vollständig auf eine semantische Beschreibung abgebildet werden. Der Vorteil der semantischen Beschreibung liegt unter anderem darin, dass nicht nur die Struktur, sondern auch Informationen über die Struktur selbst, also Meta-Daten, in dieser Beschreibung zu finden sind. Diese zusätzliche Information erlaubt Suchmaschinen eine signifikante Steigerung der Trefferqualität, sofern diese semantische Daten berücksichtigen.

Als Sprache zur Beschreibung der semantischen Zusatzinformation wird die Web Ontology Language OWL<sup>3</sup> des W3C-Konsortiums verwendet. Es sind bereits mehrere Sprachen für die semantische Beschreibung von Web-Inhalten definiert worden, allen voran RDF<sup>4</sup> oder DAML<sup>5</sup>. In diesem Projekt kommt die OWL zum Einsatz, da sie einerseits als W3C-Standard einen weiten Verbreitungsgrad aufweist und andererseits wesentliche Mittel zur Vermeidung von Problemen bei der Publikation mitbringt, wie zum Beispiel einen Mechanismus zur Versionierung oder Mittel zur Internationalisierung.

### 3. Die Knowledge Publishing Pipeline

Das Konzept des Semantischen Wissensmanagements wird in der so genannten Knowledge Publishing Pipeline umgesetzt. Es lässt sich in drei Stufen einteilen: Knowledge Mapping, Knowledge Export und Knowledge Retrieval.

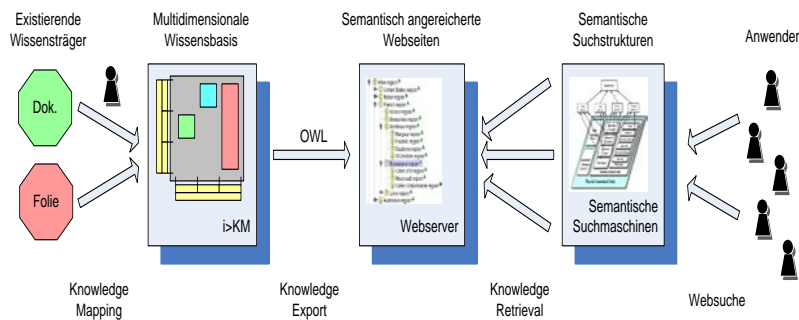


Abb 2: Knowledge Publishing Pipeline

<sup>3</sup> Web Ontology Language, <http://www.w3c.org/2004/OWL/>.

<sup>4</sup> Resource Description Framework, <http://www.w3c.org/RDF/>.

<sup>5</sup> The DARPA Agent Markup Language, <http://www.daml.org/>.

In der Phase des Knowledge Mapping werden existierende Wissensträger (zB Dokumente einer Textverarbeitung, Bilder, Links etc) in die Wissensbasis integriert. Die geschieht durch eine Verknüpfung mit den hierarchisch strukturierten Dimensionen der Wissensbasis im i>KnowledgeManager (i>KM)<sup>6</sup>.

Im nächsten Schritt, dem Knowledge Export, wird nach der expliziten Freigabeoperation automatisch eine semantische Beschreibung der gesamten Wissensbasis in OWL erzeugt. Darin enthalten sind sowohl Informationen über die Wissensträger, die Dimensionen des Wissensraums, die semantischen Zusammenhänge als auch Referenzen auf die Wissensträger. Diese Beschreibung wird anschließend über einen Web-Server veröffentlicht.

Im letzten Schritt, dem Knowledge Retrieval, kann eine externe Suchmaschine unter Berücksichtigung der semantischen Beschreibung gezielt nach den Informationen in der Wissensbasis suchen.

Der Ansatz des Semantischen Knowledge Managements zeigt verschiedene Charakteristika, die gerade im Bereich von Verwaltungsprozessen von großer Bedeutung sind:

*Versionierung:* Das Erstellen einer Beschreibung zu einem gewissen Zeitpunkt erlaubt das Einfrieren der gesamten aktuellen Wissensbasis (Snapshot). Dies ist insbesondere wichtig, da sich auf Grund der hohen Dynamik Sachverhalte schnell ändern können. Entscheidungen zu einem gewissen Zeitpunkt in der Vergangenheit stützen sich aber auf den Wissenstand, der zu diesem Zeitpunkt gültig war, nicht auf den aktuellen. Weiterhin stellt diese Methode eine Möglichkeit der angereicherten Langzeitarchivierung dar. Öffentliche Stellen sind verpflichtet, Informationen auch nach Jahren noch nachweisen zu können.

*Benachrichtigungsfunktion:* i>KM beinhaltet einen Abonnement-Mechanismus, der es erlaubt, dass sich Benutzer für ein bestimmtes Thema registrieren. Wird eine neue Version der Wissensbasis veröffentlicht, werden alle registrierten Benutzer davon in Kenntnis gesetzt. Die Verwendung von digitalen Signaturen erlaubt eine verbindliche elektronische Quittung, mit der der Abonnent juristisch gültig bestätigt, dass er von der Veränderung Kenntnis genommen hat.

*Konsistenz:* Die in i>KM integrierte Benutzerverwaltung stellt sicher, dass nur autorisierte Benutzer Daten in die Wissensbasis einfügen oder dort verändern.

---

<sup>6</sup> Jablonski S. et al, Prozessorientiertes Wissensmanagement in Schweighofer, E. et al (Hrsg), Informationstechnik in der juristischen Realität (2004), Verlag Österreich, Wien, 189 ff.

*Einfache Verwendung:* Obwohl letztendlich eine vielschichtige semantische Beschreibung erzeugt wird, erfolgt die eigentliche Wissensmodellierung durch die intuitive hierarchische Begriffsbildung. Die Abbildung auf die komplexe semantische Beschreibung wird automatisch vom System umgesetzt.

*Flexibilität:* Das Prinzip des Semantischen Knowledge Managements ist ebenso einfach wie mächtig. Eine Übertragung des Konzepts auf andere Wissens-Domänen ist jederzeit durch Anpassung der Dimensionen möglich.

#### **4. Semantisches Wissensmanagement bei der Johanniter-Unfall-Hilfe**

Um die Möglichkeiten des Ansatzes auch in der Praxis zu testen, wurde in Zusammenarbeit mit der JUH eine Referenzlösung aufgesetzt. Die JUH ist unter anderem auch in der Erste Hilfe Breitenausbildung tätig. Die routinemäßige Durchführung entsprechender Kurse („Schulungsprozesse“) erfordert die Verwaltung zahlreicher verschiedenartiger Wissensträger: Formulare zur Erfassung der Kursteilnehmer, Folien zur Visualisierung bei der Ausbildung, Bulletins über Änderungen von Lehrmeinungen etc.

Die Schulungsrichtlinien für die Ausbildung der Nothelfer orientieren sich an den neuesten medizinischen Erkenntnissen und unterliegen daher einem stetigen Wandel. Teilweise werden mehrmals pro Quartal Lehrmeinungen geändert oder widerrufen. Diese Änderungen müssen umgehend den Ausbildern mitgeteilt werden, um die bestmögliche medizinische Ausbildung zu gewährleisten. Mit der elektronischen Quittung wurde für die JUH ein System konzipiert, mit dem sichergestellt werden kann, dass alle Ausbilder, die an das System angeschlossen sind, immer nach dem neuesten Stand lehren. Letztendlich wird dadurch sichergestellt, dass die Ausbildung nur auf Basis gültiger Informationen erfolgt. Die geforderte Dokumentation der bisher veröffentlichten Lehranweisungen wird durch den Mechanismus zur Versionierung mit minimalen Aufwand umgesetzt.

Der gewählte Lösungsansatz des semantischen Wissensmanagements erfüllt somit für die JUH neben den Grundanforderungen „intuitive Verwendung“ und „effektive Suche“ weitere praktische Anforderungen, die bei der Organisation von Verwaltungsinformationen notwendig sind.