

SEMANTISCHES WISSENSMANAGEMENT IM UNTERNEHMEN

3. Vorlesung: Einführung in Semantic MediaWiki

Prof. Dr. Stefan Zander

Hochschule Darmstadt, Fachbereich Informatik

Hochschule Darmstadt, 01. Januar 2020

Overview

1 Einführung

- Was ist Semantic MediaWiki?

2 Datenstrukturelemente

- Categories
- Concepts

Einleitung

Leitfragen

- Was ist Wissen?
- Welche Rolle spielt 'Wissen' im Unternehmen?
- Warum brauchen Organisationen so etwas wie Wissensmanagement?
- Welche Wissensmanagementansätze gibt es?
- Warum wird die Wichtigkeit von Wissensmanagement mit fortschreitender Digitalisierung weiter zunehmen
- Welche Rolle spielt der Mensch im Wissensmanagement?
- Welche Rolle spielen IKT im Wissensmanagement?

Von der Industrie- zur Wissensgesellschaft

Mitte der 1960er Jahre waren noch über 50% aller Beschäftigten in der Industrie tätig. Seit dieser Zeit hat sich die Produktivität durch Automatisierung versechsfacht und durch die Globalisierung hat sich die Massenproduktion der meisten Güter weltweit verteilt. Inzwischen ist die Mehrheit der Bevölkerung im Dienstleistungsbereich beschäftigt. Durch die zunehmende Digitalisierung werden wissensbasierten Dienstleistungen zum dominanten Wirtschaftssegment. Während vor wenigen Jahren noch von der Informationsgesellschaft gesprochen wurde, welche die Industriegesellschaft beerben sollte, ist es heute Konsens, dass die Ablösung der Industriegesellschaft treffender durch den Begriff der Wissensgesellschaft umschrieben werden sollte.

Übergänge von der Industrie- zur Wissensgesellschaft

| | | |
|----------------------|---|-------------------------|
| Sachkapital | → | Wissenskapital |
| Hierarchie/Kontrolle | → | Vernetzung/Fokussierung |
| Produkte | → | Problemlösungen |

Um in Zeiten der Wissensgesellschaft wettbewerbsfähig zu sein brauchen Organisationen ein funktionierendes **Wissensmanagement**

Motivation (1/2): Langfristige Trends

Wissen wird zunehmend wichtiger für Unternehmen/Organisationen

- Wissensintensive Geschäftsprozesse, Dienstleistungen und Produkte werden bedeutender
 - Anteil der Wissensarbeiter in Organisationen nimmt zu (Ingenieure, Manager, Berater, Entwickler, Forscher, ...)
 - Hoher Zeitanteil für Informationssuche und –bewertung
- Produktlebenszyklen werden kürzer
 - Höhere Innovationsrate wird erforderlich
 - Concurrent Engineering komplexer Produkte erfordert die Integration von Wissen aller Unternehmensbereiche
- Lean Management erfordert Entscheidungen auf allen Management-Ebenen
 - Das erforderliche Wissen muss überall vorhanden sein

Motivation (2/2): Langfristige Trends

- Firmen arbeiten zunehmend verteilt und global
 - Virtuelle Unternehmen
 - Komplexe Wertschöpfungsnetzwerke
- Wissen selber wird zum Produkt
 - Neue Arten spezialisierter Dienstleistungsangebote entstehen (z.B. Information Broker)
- Firmenwert beruht bei Weitem nicht nur auf materiellen Werten (Fabrikationsanlagen, Immobilien, ...)
 - sondern auf vielen “intangible assets” / “intellectual capital”
- Demographischer Wandel in Europa
 - Verstärkte Zunahme des Fachkräftemangels in vielen Branchen absehbar

Bemerkung: Einige der vorstehenden Argumente gelten nicht nur für gewinnorientierte Unternehmen, sondern auch in der öffentlichen Verwaltung, Forschung+Lehre und in non-governmental organizations (NGOs).

Motivation: Typische Wissensmanagementprobleme

- Ausarbeitung von Ideen, Standards, Evaluationen, Projekten, Vorschlägen, welche bereits bestehen
- Ausbildung von **Fähigkeiten**, die bereits in der Unternehmung vorhanden sind
- Einkauf von Lizenzen und Leistungen, obwohl eigene Entwicklungen (Produkte, Services) bestehen
- **Informationsüberlastung** auf allen Ebenen
- Projekterfahrungen werden **nicht dokumentiert**
- **mangelnde Transparenz** über externes Wissen (Internet, Dokumente, Experten, Trends, Standards)
- Interne Experten sind nicht bekannt
- Zentrales Wissen geht verloren (**Expertenverlust**)

Motivation: Typische Fragestellungen im Wissensmanagement

- Wie lässt sich **individuelles und organisationales Wissen systematisch** nutzen und weiterentwickeln ?
- Wie kann individuelles, implizites Wissen unternehmensweit **transparent + explizit** gemacht werden ?
- Wie kann relevantes Wissen dort **bereitgestellt** werden, wo es benötigt wird ?
- Wie ist individuelles Expertenwissen zu identifizieren, speichern und unternehmensweit zu **transferieren** ?
- Was sind organisationale Massnahmen, um die **Informationsqualität** zu sichern und einen Information Overload zu vermeiden ?

Was ist Wissen?

Die Wissenstreppe nach Klaus North¹

¹Quelle und weitere Informationen: <http://qib.f-bb.de/wissensmanagement/thema/wissen/wissenstreppe.rsys>

Was ist Wissen?

Erläuterungen zur **Wissenstreppe**

- **Können** entsteht aus der Umsetzung von Wissen in entsprechende Handlungen, da es natürlich nicht ausreicht, nur Wissen zu erwerben, sondern dieses erworbene Wissen auch in Fertigkeiten umgesetzt werden muss.
- Erst das in **Handeln** umgesetzte Können stellt dieses auch unter Beweis. Hinzu kommt hier natürlich noch das Wollen, dem eine Mitarbeitermotivation vorausgehen muss. Handeln ist messbar und zeigt wie Personen, Gruppen oder Organisationen aus Informationen Wissen generieren und zur Lösung von Problemen einsetzen.
- Die Fähigkeit, Wissen zur Problemlösung, also zweckorientiert in konkrete Handlungen einzusetzen, wird als **Kompetenz** einer Person, Gruppe oder Organisation bezeichnet.
- **Kernkompetenzen** beruhen auf explizit gemachtem Wissen und setzen sich aus Fähigkeiten und Technologien zusammen. Sie generieren Werte bei Kunden und sind einzigartig gegenüber Wettbewerbern, schaffen somit Zugang zu neuen Märkten. Deshalb drücken Kernkompetenzen auch die **Wettbewerbsfähigkeit** eines Unternehmens aus.

Wissen ist ...

- ... häufig das Ergebnis **bewusster** Informationsverarbeitung,
 - zusammengesetzt aus **Modellen** über konkrete und abstrakte Objekte, Ereignisse und Fakten, d.h. **symbolische Strukturen**, die im menschlichen Gedächtnis abgespeichert sind,
 - **kontext-situier**t und **vernetzt**,
- ~> **handlungs-** und **ziel-orientiert**.

Grundbegriffe: Wissensarten

Explicit Knowledge

- ... kann kommuniziert werden
 - ... kann auf verschiedenen Ebenen formalisiert werden
 - ... kann in verschiedenen Formaten abgespeichert werden (Dokumente, Datenbanken, etc.)
- ⇒ “disembodied knowledge”

Tacit + Implicit Knowledge

- ... im Gehirn gespeichert
 - ... schwer zu kommunizieren
 - ... nicht/kaum zu formalisieren
- ⇒ “embodied knowledge”

Organisationen beinhalten vielfältige Arten von individuellem und kollektivem Wissen

Wissensmanagement

Definition: Wissensmanagement ist die systematische und methodische Einflussnahme auf die Wissensbasis eines Unternehmens und das zielgerichtete zur Verfügung stellen von Wissen.^a

^aQuelle: Friedel Völker, Knowledge Management

Eigentlich gibt es keine einheitliche, singuläre Definition.

Ziele des Wissensmanagements

Übergeordnete Ziele

- Erlangung und Ausbau von Wettbewerbsvorteilen
- Steigerung der Qualität der Leistungen
- Steigerung der Lern- und Anpassungsfähigkeit der Organisation

Mögliche Einsatzziele

- Verbesserung der Kundenbeziehung und des -nutzens
- Verbesserte Effizienz bei F&E-Projekten
- Erfolgreiches Reengineering von Unternehmensprozessen

Wissensmanagement soll sicherstellen, dass relevantes Wissen zur richtigen Zeit am richtigen Ort den betroffenen Personen zur Verfügung steht, so dass diese korrekte Handlungen durchführen und richtige Entscheidungen treffen können.

Aufgaben des Wissensmanagements

- Mitarbeiterwissen verfügbar machen
- Benennung und Strukturierung von Wissen
- Wissensweitergabe ermöglichen und fördern
- Integration von relevantem Wissen in den Arbeitsfluss
- Gezielter Wissensaufbau
- Aus Fehlern lernen
- Dokumentation von Erfahrungswissen
- Transfer von Wissen (vor Ausscheiden)
- Wiederkehrende Fragen (FAQ)
- Befähigung zur Bewältigung von Aufgaben

Das KRF in Semantic MediaWiki

Die folgenden Zusammenhänge existieren zwischen den einzelnen Elementen:

- Datenmodell
- Datenstruktur
- KRF
- Ontologie
- Logische Theorie

Was ist ein Wiki?

Definition: Ein **Wiki** ist ein webbasiertes Hypertext-System, das es Benutzenden ermöglicht, Webseiten direkt (d.h. ohne Programmierung) und online in einem Web-Browser zu erzeugen, zu lesen und zu ändern.^a

^aQuelle

Komponenten eines Wiki-Systems

Es gibt unterschiedliche Implementierungen von Wiki-Systemen;
Die am häufigsten verwendeten Komponenten sind

- Datenbank
- Versionsverwaltung
- Suchfunktion

MediaWiki und Semantic MediaWiki

MediaWiki¹

- Open-source Wiki-Software
- Technische Basisplattform der Wikipedia

Semantic MediaWiki²

- Extension für MediaWiki
- Erweitert MediaWiki mit Ontologie-basierten Sprachkonzepten ([properties](#), [concepts](#), [subobjects](#))
- Erfunden und entwickelt am KIT durch Markus Krötzsch, Denny Vrandić und Max Volkl, Institut für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren (AIFB)

¹Quelle: <http://www.mediawiki.org>

²Quelle: https://www.semantic-mediawiki.org/wiki/Semantic_MediaWiki

Semantic MediaWiki ist ein offenes, kollaboratives Wissensmanagementsystem¹

Vorteile

- Jeder angemeldete Nutzer kann Content erstellen (anyone can edit)
- Einfach zu erlernen und zu nutzen
- Unmittelbare Contenterstellung und -nutzung (instant publish)
- Kollaborative Ontologie- und Inhaltserstellung (collaboration)
- Änderungsverfolgung
- Unterstützt den Aufbau von Communities (community building)
- Beinhaltet eine semantische Wissensbasis (knowledge base)
- Agile Entwicklung (agile development)

Nachteile

- Anyone can edit
- Open to spam and vandalism
- Erfordert eine permanente Verbindung zum Server
- Information can become disorganized
- Editing is not as simple as Word
- Kein Berechtigungsmanagement "out-of-the-box"
- Semantic Drift
- Nur bedingt geeignet für Verschlusssachen
- Keine Kopplung von Inhalt und Sicherheitszonen

¹ Quelle: "MediaWiki – Advantages of MediaWiki as a Content Management System (Tutorial 2)"; <https://youtu.be/nokM-3ZFwGs>

Eigenschaften von Semantic MediaWiki-Systemen¹

Semantic MediaWiki ist ein **offenes, kollaboratives** Knowledge Management System

- Jeder angemeldete Nutzer kann Content erstellen (anyone can edit)
- Einfach zu erlernen und zu nutzen (easy to learn and use)
- Unmittelbare Contenterstellung und -nutzung (instant publish)
- Kollaborative Onologie- und Inhaltserstellung (collaboration)
- Änderungsverfolgung (→Revision- and Versionmanagement)
- Unterstützt den Aufbau von Communities (community building)
- Beinhaltet eine semantische Wissensbasis (knowledge base)
- Agile Entwicklung (agile development)

¹Quelle: ...

Knowledge Representation Framework

Modellierung von Wissen: Grundbegriffe

Definition: Ein **Wissensrepräsentationsrahmenwerk** (engl. Knowledge Representation Framework – KRF) bezeichnet die endliche abzählbare Menge an Primitiven (...) einer Beschreibungssprache sowie deren Beziehungen zueinander, mit der ein Gegenstandsbereich^a (engl. Universe of Discourse) in einem technischen System abgebildet werden kann.^b

^aoder ein Ausschnitt davon

^bQuelle: Eigene Definition

Aus Modellierungssicht definiert ein KRF die Modellelemente, die zur Erstellung eines Datenmodells in der zugrunde liegenden Beschreibungssprache verwendet werden können (vgl. Modellierungselemente eines UML Klassendiagramms).

Semantik in einem KRF

Die formale, Modell-theoretische Semantik der Beschreibungsprimitive wird definiert durch die einer Beschreibungssprache zugrunde liegende Logik (engl. logical theory).

Die zugrunde liegende Logik bestimmt die Ausdrucksmächtigkeit einer Beschreibungssprache sowie die Berechenbarkeit von inferrierten Schlussfolgerungen für ein Instanzmodell (bspw. transitive Beziehungen, Subsumption etc).

Datenstrukturelemente

Definition: Ein **Datenstrukturelement** (ist Bestandteil einer ...) erlaubt die Spezifikation von Datenmodellen auf Basis des zugrunde liegenden Wissensrepräsentationsformalismus. Neben direkt in einem Wissensrepräsentationsformalismus verankerten Sprachelementen können auch weitere, unterstützende Elemente definiert sein.^a

^aQuelle: Eigene Definition

Semantic MediaWiki definiert 8 Datenstrukturelemente:

- 1 Seite (engl. Page)
- 2 Kategorie (engl. Category)
- 3 Attribute (engl. Properties)
- 4 Datentyp (engl. Datatype)
- 5 Namensraum (engl. Namespace)
- 6 Vorlage (engl. Template)
- 7 Subobjekt (engl. Subobject)
- 8 Konzept (engl. Concept)

Modellierung eines realen Gegenstandsbereichs

Aufgabe: Überführen Sie den nachfolgend dargestellten Sachverhalt in ein minimales **Datenmodell** einer Sprache Ihrer Wahl¹:

Prof. Dr. Kai Renz wird neues Mitglied des Stundenplanerteams.

¹Für diese Aufgabe ist es ausreichend, wenn Sie sich auf die wesentlichen Aspekte konzentrieren und diese im Datenmodell darstellen.

Modellierung eines realen Gegenstandsbereichs

Aufgabe: Überführen Sie den nachfolgend dargestellten Sachverhalt in ein minimales **Datenmodell** einer Sprache Ihrer Wahl¹:

Der Fachbereichsrat beschloss:

Prof. Dr. Kai Renz wird neues Mitglied des Stundenplanerteams.

¹Für diese Aufgabe ist es ausreichend, wenn Sie sich auf die wesentlichen Aspekte konzentrieren und diese im Datenmodell darstellen.

Modellierung eines realen Gegenstandsbereichs

Aufgabe: Überführen Sie den nachfolgend dargestellten Sachverhalt in ein minimales **Datenmodell** einer Sprache Ihrer Wahl¹:

In seiner konstituierenden Sitzung vom 25.06.2019 beschloss der Fachbereichsrat:
Prof. Dr. Kai Renz wird neues Mitglied des Stundenplanerteams.

¹Für diese Aufgabe ist es ausreichend, wenn Sie sich auf die wesentlichen Aspekte konzentrieren und diese im Datenmodell darstellen.

Modellierung eines realen Gegenstandsbereichs

Aufgabe: Überführen Sie den nachfolgend dargestellten Sachverhalt in ein minimales **Datenmodell** einer Sprache Ihrer Wahl¹:

In seiner konstituierenden Sitzung vom 25.06.2019 beschloss der Fachbereichsrat in Anlehnung an das Protokoll vom 17.05.2019:
Prof. Dr. Kai Renz wird neues Mitglied des Stundenplanerteams.

¹Für diese Aufgabe ist es ausreichend, wenn Sie sich auf die wesentlichen Aspekte konzentrieren und diese im Datenmodell darstellen.

Modellierung eines realen Gegenstandsbereichs

Aufgabe: Überführen Sie den nachfolgend dargestellten Sachverhalt in ein minimales **Datenmodell** einer Sprache Ihrer Wahl¹:

In seiner konstituierenden Sitzung vom 25.06.2019 beschloss der Fachbereichsrat in Anlehnung an Berichtspunkt Nr. 5 des Protokolls vom 17.05.2019:
Prof. Dr. Kai Renz wird neues Mitglied des Stundenplanerteams.

¹Für diese Aufgabe ist es ausreichend, wenn Sie sich auf die wesentlichen Aspekte konzentrieren und diese im Datenmodell darstellen.

Modellierung eines realen Gegenstandsbereichs

Aufgabe: Überführen Sie den nachfolgend dargestellten Sachverhalt in ein minimales **Datenmodell** einer Sprache Ihrer Wahl¹:

In seiner konstituierenden Sitzung vom 25.06.2019 beschloss der Fachbereichsrat in Anlehnung an Berichtspunkt Nr. 5 des Protokolls vom 17.05.2019 mit 8 'Ja'-Stimmen und 0 'Nein'-Stimmen:

Prof. Dr. Kai Renz wird neues Mitglied des Stundenplanerteams.

¹ Für diese Aufgabe ist es ausreichend, wenn Sie sich auf die wesentlichen Aspekte konzentrieren und diese im Datenmodell darstellen.

Datenstrukturelement: Seite

Definition: Eine MediaWiki-**Seite** ist der Modell-theoretische Container zur Spezifikation von; der Inhalt einer Seite ist immer in genau einem spezifischen Namensraum definiert. Der Namensraum bestimmt die Modell-theoretische Interpretation des Seiteninhalts.^a

^aQuelle: Eigene Definition

Die Seite ist das wesentliche Datenstrukturelement eines Wikis.

Mit Ausnahme von **Datentypen** und **Subobjects** werden alle Datenmodellelemente im Rahmen einer Seite definiert.

Definition: Eine **Seite** ist Container für die Spezifikation eines Datenmodellelements (bspw. einer Kategorie, eines Attributs etc).^a

^aQuelle: Eigene Definition, angelehnt an Mediawiki-pages

Jede Seite gehört zu einem definierten Namensraum.

Bsp.: <http://mediawiki.org/bla/category>:

Categories

Categories are the preferred way to organise pages in MediaWiki

Definition: **Categories** are pages defined in the `Category:` namespace and allow for organizing mediawiki pages in predefined categories.^a

^aQuelle: Eigene Definition angelehnt an <https://www.mediawiki.org/wiki/Help:Categories>

Links to Category pages mean: “page is in category”

Example: `[[Category:City]]` on page of Cologne

Category Links on Category pages mean: “page is subcategory of”

Example: `[[Category:Settlement]]` on `Category:City`

Category hierarchy can be any graph (multi-inheritance, cycles, ...)

Categories: Tipps

Linking to a Category

To create a link to a category, use a leading colon before the category name¹:

1 `[[[:Category:Help]]` → Link displays as "Category:Help"

To change the link text, write the text inside the link tag after a pipe:

1 `[[[:Category:Help|Help category]]` → Link displays as "Help category"

¹without a leading colon, the current page would be added to the category

Concepts

Concepts: Dynamic Categories

Definition: Concepts allow to dynamically compute page memberships based on the evaluation of query conditions defined on the concept page.^a

^aQuelle: Eigene Definition angelehnt an <https://www.semantic-mediawiki.org/wiki/Help:Concepts>

Problem

- Sometimes, it is useful to determine memberships to categories based on the occurrence of some property values.
- Reviewing whether membership conditions are still satisfied and manually altering categories is cumbersome and error-prone

Use Case

- Automatically annotate all currently running projects with a dedicated category based on the evaluation of start and end date

Solution

- Concepts are categories whose memberships are dynamically computed by SMW

Concepts: Meaning and Usage

Concepts

- ... are pages defined in the `Concept :` namespace
- ... serve as categories with individually evaluated memberships
- ... dynamically link pages to categories based on formulated query conditions
- ... conditions are specified in the form of an `#ask query`
- ... results of the `#ask` query automatically become members of the concept
- ... can be browsed to view the contents of some concept
- ... can be used in semantic queries just like categories
- ... are very useful in `Page Forms` for defining autocompletion values

Additional Remarks

Concept pages can have additional content¹ – but this text does not have any effect on the definition of the concept.

The `#concept parser function` can only be used on pages in the `Concept :` namespace

¹ Usually, this is wikitext

Concepts: Syntax and Creation

Example

The following concept called “Concept:Semantic MediaWiki Cons 2012” describes Semantic MediaWiki conferences held in 2012¹:

```
1 {{#concept:
2   [[Category:Event]]
3   [[Has planned start::> Jan 1 2012]]
4   [[Has planned finish::< Dec 31 2012]]
5   |Semantic MediaWiki Cons in the year 2012 that have been announced on this wiki.
6 }}
```

Creating Concepts

- 1 Create a new page in the Concept : namespace
- 2 Provide a suitable name for the concept (cf. naming categories)
- 3 Use the #concept parser function to define the query conditions
- 4 Provide a readable description for the concept as a second optional parameter
- 5 Add additional information when necessary

¹Example is taken from <https://www.semantic-mediawiki.org/wiki/Help:Concepts>

Concepts: Usage

Concept pages

- ... can be **browsed** to view the contents of some concept, similar to category pages
- ... can be included in **semantic queries** like categories

Syntax

```
1 {{#ask:
2   [[Concept:Semantic MediaWiki Cons 2012]]
3   |?Has location=Location
4   |format=table
5   |headers=plain
6   |mainlabel=Event
7 }}
```

Result

| Event | Location |
|--------------------|-------------------|
| SMWCon Fall 2012 | Cologne Germany |
| SMWCon Spring 2012 | Carlsbad, CA, USA |

Prüfung und Prüfungsvorbereitung

- schrittliche Prüfung (90min) am Ende des Sommersemesters
- prüfungsrelevant:
kompletter Stoff aus Vorlesung und Übung;
Wiedergeben (Definieren), Anwenden (Rechnen) und Erklären (Beweisen)
- Modulnote ergibt sich je nach Studiengang
- zur zusätzlichen Vorbereitung gibt es zwei oder drei Repetitorien und eine Probeklausur, jeweils an einem Vorlesungstermin

Motivation

Paris im August 1900

Der 2. Internationale Mathematikerkongress

„Wer von uns würde nicht gern den Schleier
lüften, unter dem die Zukunft verborgen liegt,
um einen Blick zu werfen auf die bevorstehen-
den Fortschritte unsrer Wissenschaft und in
die Geheimnisse ihrer Entwicklung während
der künftigen Jahrhunderte!“

– David Hilbert, Paris, August 1900

Der 2. Internationale Mathematikerkongress

„Wer von uns würde nicht gern den Schleier lüften, unter dem die Zukunft verborgen liegt, um einen Blick zu werfen auf die bevorstehenden Fortschritte unsrer Wissenschaft und in die Geheimnisse ihrer Entwicklung während der künftigen Jahrhunderte!“

– David Hilbert, Paris, August 1900

Hilbert präsentiert eine Liste offener Fragen für die Mathematik des 20. Jahrhunderts:

- 1. Problem: Kontinuumshypothese (und Auswahlaxiom)
- 2. Problem: Widerspruchsfreiheit der Arithmetik
- ...

Bildrechte

Folie 37: Fotografie von 1900, gemeinfrei

Folie 38: Fotografie von 1912, gemeinfrei

Folie ??: Fotografie von 1917, gemeinfrei