

2009

MANAGEMENT VON MODELLBEZIEHUNGEN MIT SEMANTISCHEN WIKIS

Michael Fellmann

Institut für Wirtschaftsinformatik im DFKI, Universität des Saarlandes

Oliver Thomas

Institut für Wirtschaftsinformatik im DFKI, Universität des Saarlandes

Follow this and additional works at: <http://aisel.aisnet.org/wi2009>

Recommended Citation

Fellmann, Michael and Thomas, Oliver, "MANAGEMENT VON MODELLBEZIEHUNGEN MIT SEMANTISCHEN WIKIS" (2009). *Wirtschaftsinformatik Proceedings 2009*. 64.

<http://aisel.aisnet.org/wi2009/64>

This material is brought to you by the Wirtschaftsinformatik at AIS Electronic Library (AISeL). It has been accepted for inclusion in Wirtschaftsinformatik Proceedings 2009 by an authorized administrator of AIS Electronic Library (AISeL). For more information, please contact elibrary@aisnet.org.

MANAGEMENT VON MODELLBEZIEHUNGEN MIT SEMANTISCHEN WIKIS

Michael Fellmann, Oliver Thomas¹

Kurzfassung

Der Beitrag befasst sich mit der Dokumentation von Modellen und dem Management der zwischen ihnen bestehenden Beziehungen. Zur systematischen Erfassung und Nutzung des Wissens um die Zusammenhänge und Relationen zwischen Modellen werden semantische Wikis untersucht. Hierzu wird ein Vergleichsrahmen entwickelt, der zur problemadäquaten Auswahl semantischer Wikis herangezogen wird. Zum praktischen Einsatz semantischer Wikis wird eine Metadatenstruktur entworfen und deren Verwendung anhand eines Prototyps demonstriert.

1. Einleitung

Das Prozessmanagement ist gegenwärtig durch einen Sprachpluralismus gekennzeichnet. Zwar zeichnet sich mit der von der Softwareindustrie favorisierten Sprache BPMN ein De-facto-Standard ab [1], allerdings können nicht alle betriebswirtschaftlich relevanten Sachverhalte mit BPMN beschrieben werden. So lassen sich mit dieser technisch ausgerichteten Sprache bspw. organisatorische Zuständigkeiten, deren Analyse in Reorganisationsprojekten unverzichtbar ist, nicht modellieren. Die Konstruktion von Prozessmodellen und damit die zu ihrer Erstellung verwendete Sprache werden auch zukünftig von der intendierten Beschreibungsebene im Sinne einer „Nähe“ zur IT abhängen. In diesem Sinne unterscheiden sich Sprachen zur Erstellung fachlicher Prozessmodelle (z. B. EPK, UML-Aktivitätsdiagramm, IDEF3, Activity-Decision Flow Diagram) von Sprachen zur Erstellung von ausführbaren Prozessmodellen (z. B. BPMN, BPEL, XL, XPD), bspw. im Umfang der zum Management von Fehlern und Ausnahmezuständen bereitgestellten Sprachkonstrukte. Im Ergebnis ist die Praxis der Modellierung von einer Vielzahl an Modellen geprägt, die sich hinsichtlich des Gegenstands der Modellbildung, ihrer Nähe zur IT und hinsichtlich der zu ihrer Erstellung verwendeten Modellierungssprachen und -werkzeuge unterscheiden [24, S. 9]. Die hierbei zwischen den verschiedenen Modellen bestehenden Beziehungen werden von den gegenwärtigen Modellierungswerkzeugen jedoch nur unzureichend verwaltet, obwohl dies in der Literatur bereits seit einiger Zeit gefordert wird [7; 24]. Zusätzlich verhindert oder erschwert der Einsatz mehrerer Modellierungswerkzeuge eine einheitliche Dokumentation der Modelle und Modellbeziehungen.

Das Wissen um die vielfältigen, zwischen den Modellen bestehenden semantischen Beziehungen, wie bspw. in Form der Relationen „ist abgeleitet von“, „detailliert“ oder „implementiert“, ist folglich überwiegend implizit in den Köpfen einzelner Mitarbeiter einer Organisation verankert. Es liegt somit nicht explizit repräsentiert in einem zentralen Speicher vor, womit es sich einem inter-

¹ Institut für Wirtschaftsinformatik im DFKI, Universität des Saarlandes, Stuhlsatzenhausweg 3, 66123 Saarbrücken.

subjektiven Verständnis entzieht und eine Wiederverwendung in mehreren Projekten nicht gegeben ist. Auch eine maschinelle Verarbeitung, z.B. zur Analyse und Suche von Abhängigkeiten zwischen Modellen, ist ohne eine explizite Dokumentation der Modellbeziehungen nicht möglich. Im vorliegenden Beitrag soll daher untersucht werden, wie das Anlegen, Speichern und Ändern von semantischen Beziehungen zwischen Modellen – kurz: das Management von semantischen Modellbeziehungen – informationstechnisch unterstützt werden kann.

Bei der Gestaltung einer entsprechenden IT-Lösung muss sorgfältig zwischen formaler Präzision und pragmatischer Handhabbarkeit abgewägt werden. Bauen die semantischen Modellrelationen auf einer vorgegebenen formalen Struktur auf, so eignen sie sich zwar zur maschinellen Verarbeitung, die Interpretation realweltlicher Zusammenhänge wird jedoch ggf. erschwert. Semantische Wikis lösen diesen Konflikt auf. Sie erweitern den Wiki-Gedanken, die Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Autoren und somit die Erstellung und Konsolidierung einer gemeinsamen Wissensbasis zu unterstützen, um semantische Technologien. Diese ermöglichen eine teilweise maschinelle Interpretation der im Wiki enthaltenen Inhalte, was durch die Annotation der Inhalte mit Elementen eines wohldefinierten Vokabulars, das bspw. als eine formale Ontologie repräsentiert werden kann, erreicht wird. Auf diesen Annotationen basierend erlauben semantische Wikis eine verbesserte Navigation, Suche und Retrieval in bestehenden Inhalten [20, S. 1]. Durch Verfahren des maschinellen Schließens können darüber hinaus auch neue Fakten aus der bestehenden Wissensbasis abgeleitet werden, wie z.B. zusätzliche Relationen zwischen Artefakten, die nicht explizit von den Autoren eines Wikis angelegt und aktualisiert werden müssen.

In diesem Beitrag soll die Eignung semantischer Wikis zum Management der Dokumentation von Modellbeständen untersucht werden. Im Gegensatz zu Arbeiten, die sich domänenneutral mit der Nutzung bzw. dem funktionalen Vergleich semantischer Wikis befassen [2; 9; 27], wird hier speziell die Eignung semantischer Wikis hinsichtlich der Dokumentation von Prozessmodellen und der formalen Repräsentation der zwischen ihnen bestehenden Beziehungen untersucht. Dabei sollen sowohl generelle Merkmale semantischer Wikis herangezogen werden als auch Aspekte, die im Hinblick auf das Prozessmanagement eine besondere Rolle spielen. Der Vergleich der semantischen Wikis ist systematisch und baut auf einem einheitlichen Vergleichsrahmen auf.

2. Stand der Forschung

In der Modellierung geht es häufig um die Frage, wie die Ableitung spezifischer Modelle aus einem gegebenen Modellbestand gelingen kann [12]. Die Autoren betrachten hierbei sowohl Versionsbeziehungen zwischen Modellen [14; 32] als auch Variantenbeziehungen, die in der Charakterisierung spezieller Konstruktionstechniken münden [35]. Insb. die Konfiguration spielt als spezielle Technik aufgrund ihrer Potenziale zur IT-Unterstützung eine große Rolle [10; 11; 29]. In diesen Arbeiten werden insofern zwar Relationen zwischen Modellen betrachtet, diese sind jedoch immer nur auf eine Beschreibungsebene festgelegt, d.h. liegt ein Referenzmodell auf fachkonzeptioneller Ebene oder Implementierungsebene vor, dann ist auch das aus ihm abgeleitete Modell der jeweiligen Ebene zugeordnet. Die gerade in Implementierungsprojekten notwendige Abbildung von Beziehungen zwischen fachlichen Prozessbeschreibungen und ausführbaren Prozessmodellen wird i.d.R. nicht betrachtet. Diese sollen in dieser Arbeit durch semantische Technologien gleichermaßen unterstützt werden wie die Dokumentation der Relationen auf gleicher Beschreibungsebene.

Die formale Beschreibung und semantische Annotation von Modellen im Allgemeinen wird vor allem im Arbeitsgebiet des „Semantic Business Process Management“ vorangetrieben [3; 4; 33]. Die Beschreibung von Beziehungen zwischen Modellen mit Technologien des Semantic Web wird in Bezug auf Produktmodelle von Hahn [15], in Bezug auf Referenzmodelle und die daraus abgeleite-

ten Modelle von Hinkelmann, Thönssen und Probst [16] beschrieben. Die genannten Arbeiten fokussieren im Unterschied zu diesem Beitrag jedoch hauptsächlich eine Formalisierung der Semantik von Modellen auf der Ebene sprachbasierter Metamodelle oder – im Rahmen von Annotationsansätzen – der individueller Modellelemente.

Eine Betrachtung der Semantik von Modellierungssprachen wird auch im Rahmen der ontologischen Analyse praktiziert [36]. Hier ist insb. das Bunge-Wand-Weber-Modell zu nennen [37]. Weitere Arbeiten zur Semantik von Modellierungssprachen sind im Umfeld der Enterprise Model Integration und von Meta-Modellierungsplattformen anzutreffen [18; 23]. Daneben existieren Werkzeuge wie METIS [17], um Beziehungen zwischen Sprachelementen und sprachbasierten Metamodellen abzubilden. Während diese Arbeiten die Semantik und das Management der Beziehungen zwischen Sprachkonstrukten von *Modellierungssprachen* betrachten, werden in diesem Beitrag die semantische Beschreibung und das Management der Beziehungen zwischen *Modellen* untersucht. Die Dokumentation von Modellen und das Management der zwischen ihnen bestehenden semantischen Beziehungen soll hier mittels semantischer Wikis unterstützt werden. Die Eignung dieser Systeme zur Unterstützung der genannten Aufgaben wird nachfolgend kriterienbasiert untersucht.

3. Vergleich semantischer Wikis

3.1. Herleitung der Vergleichskriterien

Kriterien zum Vergleich semantischer Wikis in Bezug auf die Dokumentation von Modellen und das Management der zwischen ihnen bestehenden Beziehungen können in den Bereichen *Modellmanagement*, *Modelldokumentation*, *Browsing und Suche* sowie *Kollaboration* identifiziert werden.

Im Bereich des *Modellmanagements* ist ein wesentliches Kriterium, inwiefern die Repräsentationen semiformaler Modelle in ein Wiki importiert werden können. Hierbei lassen sich grundlegend zwei Szenarien unterscheiden. Erstens kann ein Modell als Grafik, die von einem Modellierungswerkzeug erzeugt worden ist, importiert werden (indirekter Import). Zweitens kann das Modell mittels eines standardisierten Austauschformats für Modelle, wie z.B. XMI oder EPML, in das Wiki eingelesen werden (direkter Import), welches in diesem Fall die Erzeugung einer grafischen Repräsentation übernimmt. Um unterschiedliche Berechtigungen für die Nutzung des Wikis z.B. im Intranet, Extranet oder dem Internet abbilden zu können, sollte das Wiki ergänzend über eine Verwaltung von Zugriffsrechten verfügen.

Eine *Modelldokumentation* kann bei Wikis grundlegend über die Erstellung von Wikiseiten erfolgen, die eine natürlichsprachliche Dokumentation des zu beschreibenden Modells enthalten. Um den Einarbeitungsaufwand zur Wikinutzung so gering wie möglich zu halten, ist hierbei die Unterstützung durch einen WYSIWYG-Editor wünschenswert, sodass der Nutzer keine spezielle Syntax zur Formatierung der Wikiseite erlernen muss. Semantische Wikis erlauben darüber hinaus die Zuordnung einer Wikiseite zu einem oder mehreren in einer Metadatenstruktur, wie bspw. einer Ontologie, formal definierten Konzepte. Auch die zwischen Wikiseiten bestehenden Links können semantisch genauer spezifiziert werden. Analog zur Unterstützung beim Editieren von Wikiseiten sollte das Wiki den Nutzer auch bei deren Annotation unterstützen, z.B. durch eine Auto-Vervollständigfunktion oder über einen WYSIWYG-Editor. Weitere Dokumentationskriterien sind, ob Metadaten und Metadaten schemata, z.B. in Form von Ontologien, importiert werden können, um somit die Inbetriebnahme eines semantischen Wikis zu erleichtern. Auch der Export ist eine relevante Funktionalität, um die Metadaten außerhalb des Wikis z.B. zur Analyse in Fremdanwendungen verwenden zu können. Zur Anpassung des Wikis an die sich ändernden Anforderungen der *Modelldokumentation* ist ferner relevant, ob die Metadatenstruktur innerhalb der Wikiseiten geän-

dert werden kann. Von besonderer Wichtigkeit für die Modelldokumentation ist die Versionierung sowohl der Wikiseiten als auch der zu ihnen gehörenden semantischen Metadaten, damit Änderungen an den dokumentierten Modellen bzw. der Metadaten jederzeit nachvollziehbar bleiben.

Im Bereich *Browsing und Suche* ist, neben einer Volltextsuche zum schnellen Auffinden von Inhalten, das Vorhandensein einer Funktionalität zum facettenbasierten Browsen relevant. Somit können die zur Verfügung stehenden semantischen Metadaten zu einer effektiven und multiperspektivischen Auswahl von Modellen herangezogen werden. Als eine *Facette* wird hierbei ein durch die Metadatenstruktur des semantischen Wikis vorgegebenes Merkmal bezeichnet, das in Form von Relationen zwischen Modellen (z.B. „ist abgeleitet von“) oder Attributen von Modellen (z.B. „Erstelldatum“) auftreten kann. Die insgesamt im Wiki vorhandenen Werteausprägungen können im Rahmen des facettenbasierten Browsings von einem Nutzer dazu verwendet werden, schrittweise komplexe Filter zur Anzeige einer gewünschten Teilmenge des Modellbestands zu erzeugen. Zusätzlich kann das Browsing im Modellbestand durch Übersichtsseiten erleichtert werden, die Modelle nach bestimmten Kriterien auflisten. Um eine manuelle Pflege derartiger Seiten zu vermeiden, die bei einem großen Modellbestand entsprechend personalintensiv ist, sollte das Wiki über eine Möglichkeit verfügen, Wikiseiten über eingebettete Suchanfragen zu erzeugen. Diese Suchanfragen werden zur automatisierten Auswertung der über den Modellbestand gespeicherten Metadaten verwendet. Kriterien zur manuellen Suche im Modellbestand sind die Unterstützung einer Anfragesprache wie bspw. SPARQL [28] und das Vorhandensein einer Unterstützung zur Erstellung korrekter Anfragen, bspw. in Form einer Vorlage zur Anfrage oder eines Suchformulars, das die Eingabe von Anfragen erleichtert. Zur Ausschöpfung der mit der Erfassung semantischer Metadaten verbundenen Potenziale ist die Nutzung von Inferenzmaschinen ein wichtiges Kriterium, damit neue Fakten geschlossen werden können, die nicht explizit (d.h. manuell) im Wiki erfasst wurden, sondern zum Anfragezeitpunkt aus den vorhandenen Daten dynamisch abgeleitet werden.

Neben den genannten Kriterien ist ergänzend zu berücksichtigen, dass Änderungskonstruktionen in Modellierungsprojekten in der Regel nicht ausschließlich am Gesamtmodell vollzogen werden. Sie werden vielmehr von Projektbeteiligten – verstärkt durch den Trend zur Arbeitsteilung in der Modellentwicklung [34] – verteilt an Detailmodellen verrichtet und anschließend zu einer verbesserten Konstruktion zusammengeführt. *Kollaborationsfunktionen* unterstützen hierbei die Zusammenarbeit der an der Modellerstellung und -nutzung beteiligten Akteure. Als relevante Kriterien sind insb. Funktionalitäten zum gemeinschaftlichen Indexieren (Tagging), zur Diskussion und zur Qualitätsbeurteilung (Rating) von Inhalten zu nennen.

3.2. Durchführung des Vergleichs

Es existieren bereits zahlreiche Implementationen semantischer Wikis; für einen Überblick vgl. [2], zu Vergleichen siehe [9] oder [27]. Die im Rahmen dieses Beitrags betrachteten Wikis wurden anhand der Vollständigkeit der Implementierung der in diesem Beitrag genannten Kriterien, anhand des Umfangs und der Qualität ihrer Dokumentation und anhand der Häufigkeit ihrer Nennung in der Literatur ausgewählt. Da in dieser Arbeit mit dem Vorschlag von Wikis zur Dokumentation von Modellen und deren Beziehungen kollaborative Aspekte betont werden, sind Wikis, die vorwiegend das persönliche Wissensmanagement fokussieren, wie bspw. Semper [26] oder ArtificialMemory [25], nicht ausgewählt worden. Ebenso wurden Wikis nicht berücksichtigt, die ausschließlich für spezifische Inhalte entwickelt wurden, wie bspw. mathematische Formeln oder Lexika. Tabelle 1 charakterisiert die in diesem Beitrag ausgewählten semantischen Wikis.

Tabelle 1: Überblick über semantische Wikisysteme

Name	Kurzprofil und Besonderheiten	Quelle
<i>COW</i>	Unterstützung der kollaborativen Konstruktion und Weiterentwicklung von Ontologien. Hierbei werden die Versionierung, Transaktionen und das Management gleichzeitiger Modifikationen unterstützt. In Wikiseiten können Ontologieinformationen zur Generierung dynamischer Inhalte und zur Fragenbeantwortung genutzt werden. [http://www.informatik.uni-freiburg.de/cgmm/software/cow/]	[13]
<i>IkeWiki</i>	Es gestattet unterschiedliche Grade der Formalisierung von einfachen Texten bis hin zu Ontologien. Das Wiki unterstützt die W3C-Standards RDF und OWL und erlaubt automatische Schlussfolgerungen in der Wissensbasis. Zum Editieren steht ein WYSIWYG-Editor zur Verfügung. [http://ikewiki.salzburgresearch.at/]	[30]
<i>Kaukolu</i>	Die Annotation von Wikiseiten mit semantischen Konzepten erfolgt flexibel, sodass keine strikte 1:1-Beziehung zwischen beiden bestehen muss. So ist es bspw. möglich, einzelne Textpassagen (z. B. juristischer Texte) anhand bereits existierender Ontologien zu annotieren und diese Informationen zum Retrieval zu nutzen. Es kann zwischen einer seitenorientierten Sicht und einer Sicht auf die Annotationen gewechselt werden. [http://kaukoluwiki.opendfki.de/]	[19]
<i>Makna</i>	Es können vorgefertigte Ontologien in das Wiki importiert und anschließend zur Erzeugung von Instanzdaten verwendet werden. Zum Editieren von Wikiseiten und zur Suche stehen zahlreiche interaktive Assistenten zur Verfügung. [http://www.apps.ag-nbi.de/makna/]	[21]
<i>OntoWiki</i>	OntoWiki fokussiert agile und verteilte Wissensprozesse. Hierzu unterstützt das Wiki diverse Visualisierungen und Sichten auf die Wissensbasis, wie bspw. ein facettenbasiertes Browsing oder die Integration von geografischen Karteninformationen. Die Zusammenarbeit wird u. a. durch die Möglichkeit unterstützt, jeden Teil der Wissensbasis zu diskutieren, die Popularität von Inhalten bewerten und die Aktivitäten eines Nutzers belohnen zu können. [http://ontowiki.deri.at/]	[5]
<i>Platypus Wiki</i>	Es handelt sich um ein einfaches Wiki, das um eine Nutzerschnittstelle zur Annotation von Wikiseiten mit Metadaten erweitert wurde. Unterstützt werden hierbei die Formate RDF, RDF-Schema und OWL. [http://platypuswiki.sourceforge.net/]	–
<i>Rhizome</i>	Es handelt sich um ein wiki-ähnliches Content-Management-System. Gesamte Seiten, d. h. deren Inhalte und Struktur, können als editierbare RDF-Daten ausgegeben werden. Rhizome unterstützt das Editieren von Seiten u. a. durch eine eigene Textformatierungssprache, mit der beliebige XML- und RDF-Daten beschrieben werden können. [http://rx4rdf.liminalzone.org/Rhizome]	[31]
<i>Semantic Media Wiki</i>	Als Erweiterung von MediaWiki, der Software, die u. a. von Wikipedia genutzt wird, zielt Semantic MediaWiki auf eine einfache Benutzbarkeit und Skalierbarkeit ab, um semantische Technologien für eine möglichst große Anwendergruppe zu erschließen. Ein größeres Projekt, in dem Semantic MediaWiki eingesetzt wird, ist die Schaffung der „Semantic Wikipedia“. [http://semantic-mediawiki.org/]	[21]
<i>Sweet Wiki</i>	Kern dieses Wikis ist ein um semantische Technologien erweiterter Web Server. Dieser gestattet die direkte Einbettung von Schlagworten (Tags) in Wikiseiten. Die zwischen den Schlagworten bestehenden Bezüge können in Form einer Ontologie von den Administratoren festgelegt werden. Eine in den Server integrierte semantische Suchmaschine erlaubt die Suche und Navigation in den Seiten. [http://www-sop.inria.fr/teams/edelweiss/wiki/wakka.php?wiki=SweetWiki]	[8]
<i>WikSAR</i>	Dieses Wiki gestattet eine einfache semantische Annotation und Suche. Durch in Seiten eingebettete Anfragen können Kollektionen von Informationsobjekten dargestellt werden. Eine Visualisierung als Graph vermittelt einen Überblick über die Wiki-Inhalte. [http://wiki.navigable.info/]	[6]

Tabelle 2 zeigt die Ergebnisse des Vergleichs der zuvor ausgewählten semantischen Wikis. Sofern ein Kriterium bzw. eine Funktionalität von einem Wiki implementiert ist, wird dies durch einen ausgefüllten Kreis ● angezeigt. Der umgekehrte Fall wird durch einen leeren Kreis ○ angezeigt. Wie aus **Tabelle 2** ersichtlich ist, weisen die für den Vergleich herangezogenen Wikis bereits eine relativ hohe Implementierungsrate in Bezug auf Funktionalitäten auf, die dem Bereich der Modell-dokumentation zuzuordnen sind. So unterstützen die meisten Wikis den Import von Metadatenstrukturen in Form von RDF- oder OWL-Ontologien, eine Unterstützung der Annotation wird ebenfalls von der Mehrheit der betrachteten Wikis bereitgestellt. Demgegenüber weisen die anderen in diesem Vergleich beurteilten Bereiche einen deutlich geringeren Implementierungsstand auf. Im Bereich des Modellmanagements etwa ist zu konstatieren, dass keines der verglichenen Wikis den Import von Modellen in einem Standard-Austauschformat erlaubt. Auch Funktionalitäten im Bereich der Kollaboration sind noch relativ selten anzutreffen. Als gravierend hinsichtlich der Verwendbarkeit der verglichenen semantischen Wikis sind die Mängel im Bereich des Browsers und der Suche zu bewerten. Nur wenige der verglichenen Wikis gestatten ein facettenbasiertes Browsen und in Seiten eingebettete Anfragen, die für die Navigation in großen Modellbeständen und die Generierung von Übersichtsseiten (z.B. Auflistung aller Modelle, die von einem Modell abgeleitet wurden) unabdingbar sind. Es ist jedoch zu erwarten, dass diese Probleme hinsichtlich der Nutzung der semantischen Metadaten mittelfristig durch verbesserte Implementierungen der Wikis behoben werden, womit diese dann zur Dokumentation, Suche, Bewertung, Diskussion und Analyse von Modellen und den zwischen ihnen bestehenden Beziehungen eingesetzt werden können.

Eine zu diesem Einsatz erforderliche, grundlegende Anpassung der Wikisysteme betrifft die Metadatenstruktur, die zur Annotation der Modelle und der zwischen ihnen bestehenden Relationen

verwendet wird. Die erforderliche Metadatenstruktur kann entweder in das zu verwendende Wiki importiert werden – der Import von Metadatenstrukturen bspw. in Form von Ontologien ist bei den meisten Wikis bereits möglich (Tabelle 1, Merkmal „Import von Metadaten / Ontologien“) – oder über den im Wiki vorhandenen Editor angelegt werden. Nachfolgend wird eine solche Metadatenstruktur in Form einer Ontologie entwickelt.

Tabelle 2: Vergleich semantischer Wikis

	<i>COW</i>	<i>IkeWiki</i>	<i>Kaukoku</i>	<i>Makna</i>	<i>OntoWiki</i>	<i>Platypus Wiki</i>	<i>Rhizome</i>	<i>Semantic Media Wiki</i>	<i>Sweet Wiki</i>	<i>WikSAR</i>
<i>Modellmanagement</i>										
Import von Modellen als Grafik	○	●	○	●	●	○	●	●	●	●
Import von Modellen über Austauschformat	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Verwaltung von Zugriffsrechten	○	●	●	●	●	○	●	●	●	○
<i>Modelldokumentation</i>										
WYSIWYG-Editor	○	●	○	○	●	○	○	○	●	○
Unterstützung der Annotation	○	●	●	●	●	●	○	○	●	○
Import von Metadaten / Ontologien	○	●	●	●	●	●	●	●	●	○
Export von Metadaten / Ontologien	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Editieren von Metadatenstrukturen / Ontologien in den Wikiseiten	●	●	○	○	●	○	○	○	●	●
Versionierung Wikiseite	●	●	○	●	●	●	●	●	●	○
Versionierung Metadaten	○	●	○	●	●	○	●	●	●	○
<i>Browsing und Suche</i>										
Facettenbasiertes Browsen	○	○	●	○	●	○	○	○	●	○
In Seiten eingebettete Abfragen	●	○	○	○	○	○	○	●	○	●
Nutzung einer Anfragesprache	●	○	○	○	○	●	●	●	○	●
Unterstützung der Anfrage	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○
Anfrage mit Inferenz	○	●	○	●	●	●	○	○	●	○
Volltextsuche	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
<i>Kollaborationsfunktionen</i>										
Bewertung und Popularität	○	○	○	○	●	○	●	○	○	○
Diskussionsseiten, Kommentare	○	○	●	○	●	○	●	○	○	○
Verschlagwortung	○	●	○	○	○	○	○	○	●	○

4. Metadatenstruktur zum Management von Modellbeziehungen

Als Metadaten werden allgemein Daten bezeichnet, die semantische, strukturelle, administrative und technische Daten über andere Daten bereitstellen [22, S. 85]. In diesem Sinne handelt es sich bei der Metadatenstruktur zum Management von Modellbeziehungen um eine Struktur, die vorgibt, wie semantische Daten zur Repräsentation von Modellbeziehungen zu strukturieren sind. Hierbei werden zum einen Daten betrachtet, welche die Beziehungen der Modelle untereinander repräsentieren (*Modellrelationen*). Zum anderen werden Daten betrachtet, die die Beziehungen von Modellen zu weiteren, sie charakterisierenden Informationsobjekten repräsentieren (*Modellattribute*). Abbildung 1 zeigt die Metadaten in Form einer UML-Metadatenontologie (eine OWL-Version der Ontologie kann unter <http://www.semantic-business.org/ontologies/2008/08/sbpmwiki.owl> abgerufen werden). Die Klassen der Ontologie sind als UML-Klassen visualisiert, Relationen als UML-Assoziationsklassen. Spezielle Eigenschaften der Relationen, wie Transitivität oder der Symmetrie, sind durch Pfeile in den Bezeichnungen der Assoziationsklassen ersichtlich.

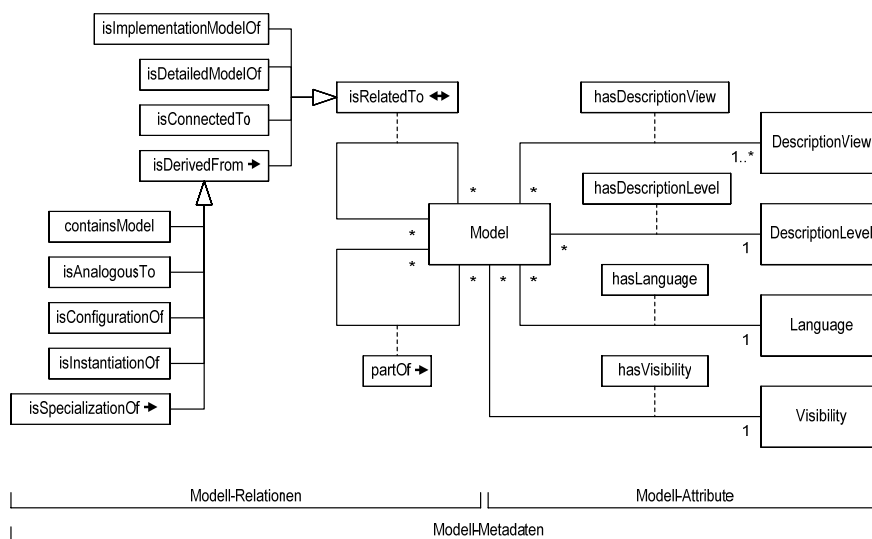


Abbildung 1: Metadatenontologie

Modellrelationen werden unterschieden in eine Teil-Ganzes-Beziehung *partOf* und eine weitere Beziehung zur Repräsentation einer inhaltlichen Nähe, Verbindung oder Verknüpfung *isRelatedTo*. Die *partOf*-Beziehung drückt aus, dass ein Modell als Teil eines anderen Modells aufgefasst werden kann. Bei einem Teilmodell kann es sich in diesem Sinne sowohl um ein in sich abgeschlossenes, eigenständiges Modell handeln, als auch um ein Modellfragment. Ein Beispiel für *partOf*-Beziehungen sind die von fast allen Modellierungssprachen zur Verfügung gestellten Konstrukte zur Desaggregation von Detailmodellen, die als Teil des übergeordneten Modells aufzufassen sind. Der Beziehungstyp *isRelatedTo* wird weiter spezialisiert in eine Implementierungsbeziehung *isImplementationModelOf*, eine Detaillierungsbeziehung *isDetailedModelOf*, eine Verknüpfungsbeziehung *isConnectedTo* und eine Ableitungsbeziehung *isDerivedFrom*. Die Implementierungsbeziehung *isImplementationModelOf* drückt aus, dass ein Modell die computergestützt ausführbare Umsetzung der Strukturen eines anderen Modells ist. Hierzu können dem ausführbaren Modell weitere Strukturen bzw. Informationen hinzugefügt werden. Ein Beispiel für diese Beziehung bildet ein BPEL-Modell, das ein Implementierungsmodell des korrespondierenden BPMN-Modells ist. Bei der Detaillierungsbeziehung besitzt das referenzierende Modell ebenfalls mehr Einzelheiten als das über die Relation *isDetailedModelOf* referenzierte Modell. Im Unterschied zur Implementierungsbeziehung dienen diese zusätzlichen Details jedoch primär einer detaillierten Erfassung des Gegenstandsbereiches des Modells. Die Verknüpfungsbeziehung *isConnectedTo* gestattet die Repräsentation beliebiger Verbindungen zwischen Modellen. Ein Beispiel hierfür ist die Repräsentation der Beziehungen zwischen Modellen, die über Prozessschnittstellen miteinander verbunden sind. Mit der Ableitungsbeziehung *isDerivedFrom* kann der Sachverhalt repräsentiert werden, dass ein Modell durch einen Vorgang der Adaption aus einem anderen Modell hervorgegangen ist. Dieser Beziehungstyp kann weiter spezialisiert werden in die Beziehungstypen *containsModel*, *isAnalogousTo*, *isConfigurationOf*, *isInstantiationOf* und *isSpecializationOf*, die mit den in der Referenzmodellierung üblichen Konstruktionstechniken Aggregation, Analogiekonstruktion, Konfiguration, Instanziierung und Spezialisierung korrespondieren. Grundlegende *Modellattribute* sind die Beschreibungssicht (z.B. Prozesse und Daten), die Beschreibungsebene (z.B. Fachkonzept), die verwendete Sprache (z.B. EPK) und die Sichtbarkeit eines Modells innerhalb und außerhalb der Grenzen einer Organisation (z.B. öffentlich). Die genannten Attribute können über entsprechende Beziehungstypen zwischen der Klasse **Modell** und den Klassen **DescriptionView**, **DescriptionLevel**, **Language** und **Visibility** repräsentiert werden.

Der praktische Einsatz der zuvor entwickelten Metadatenstruktur wird anhand einer Benutzeroberfläche (GUI) als Teil einer prototypischen Implementierung verdeutlicht (**Abbildung 2**).

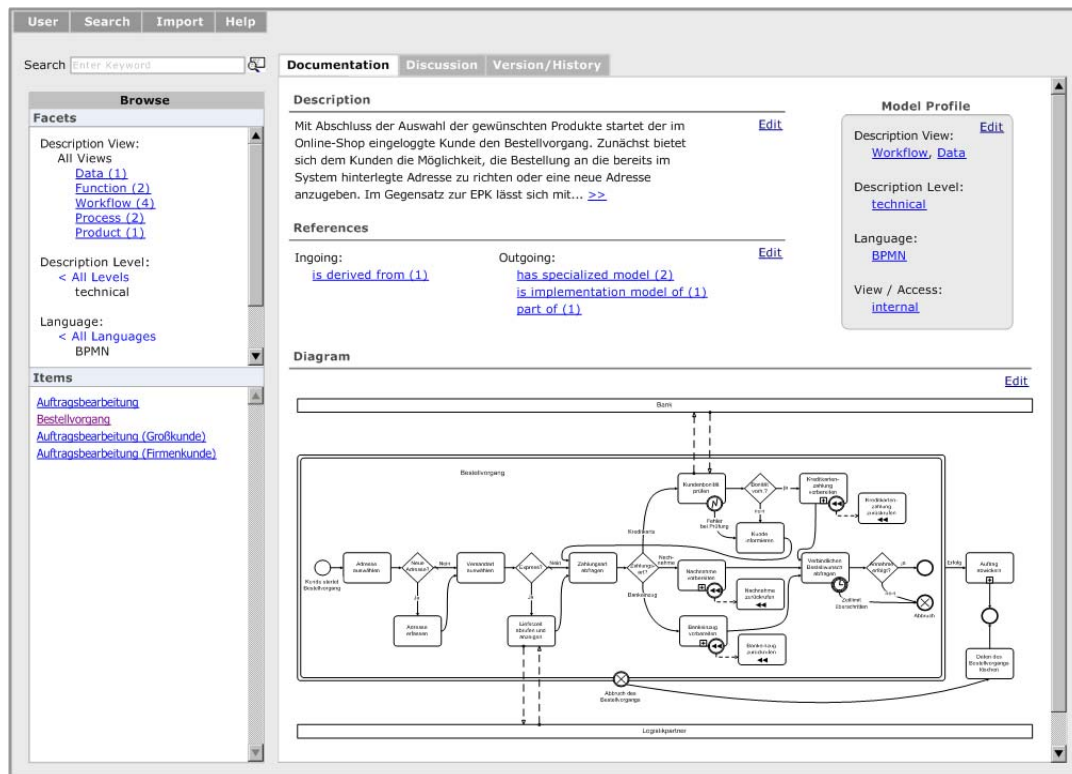


Abbildung 2: Benutzeroberfläche zur Anwendung der Metadatenstruktur

Im linken oberen Bereich der GUI kann der Benutzer alternativ zur Benutzung der Suchfunktion relevante Modelle auch durch die Auswahl von Facetten auffinden, welche die Menge der im unteren Bereich unter „Items“ angezeigten Modelle einschränken. Der Hauptbereich der GUI zeigt eine Wikiseite zur Dokumentation eines Modells, die dessen Beziehungen zu anderen Modellen mit einschließt. Nach der Beschreibung des Modells im Bereich „Description“ erfolgt unter „References“ eine Anzeige der Modellrelationen, die mit Hilfe der in **Abbildung 1** gezeigten Metadatenstruktur spezifiziert wurden. Bei den Modellrelationen handelt es sich um die in der Metadatenstruktur definierten Relationstypen `isRelatedTo` und `partOf` sowie um Ableitungen dieser Relationstypen. Die Anzeige der Relationstypen erfolgt als Link; hinter jedem Link ist die Anzahl der Modelle vermerkt, die mit dem betrachteten Modell über den jeweiligen Relationstyp in Verbindung stehen. Folgt ein Benutzer einem Link, so wird eine Liste der betreffenden Modelle angezeigt, aus der ein Benutzer ein ihn interessierendes Modell selektieren kann. Somit kann ein Nutzer des Wikis in der durch die Metadatenstruktur entstehenden netzartigen Verlinkung der Modelle navigieren. Zur Verbesserung der Übersichtlichkeit ist die Anzeige der Modellrelationen weiter nach eingehenden und ausgehenden Links sortiert. Eingehende Links entsprechen Modellrelationen, die auf anderen Modellen auftreten und das betrachtete Modell als Ziel der Relation referenzieren. Ausgehende Modellrelationen entsprechen Relationen, die auf dem betrachteten Modell auftreten und als Ziel andere Modelle referenzieren. Weitere Metadaten über ein Modell werden in einer Infobox „Model Profile“ angezeigt. Die Überschriften, wie „Description Level“, entsprechen den Modellattributen, die in der Metadatenstruktur (**Abbildung 1**) definiert sind. Die Ausprägungen dieser Attribute werden jeweils als Links angezeigt. Folgt der Benutzer einem Link, gelangt er auf eine Wikiseite, welche die entsprechende Ausprägung erläutert. Sämtliche Informationsbereiche, wie die Beschreibung eines Modells, Modellrelationen und Modellattribute, sind direkt editierbar. Somit können alle Inhalte jederzeit von den Benutzern weiterentwickelt werden. Über den Reiter „Discussion“ im oberen Bereich der GUI kann der Austausch der Benutzer unterstützt und über den Reiter „Version/History“ können Versionen eines Modells zum Nachvollziehen von Entwicklungsprozessen eingesehen werden.

5. Konklusion und Ausblick

Eine Modellierungsaufgabe besitzt keine einzigartige, ihr immanente Lösung. Jedes Subjekt kann zu unterschiedlichen „gültigen“ Lösungen gelangen. Das Konstruktionsergebnis ist immer ein Konsens über das von den beteiligten Subjekten unterschiedlich wahrgenommene Modellobjekt. Um die Nachvollziehbarkeit des Erstellungsprozesses zu gewährleisten, müssen die Umstände der Modellierer, ihr Vorgehen und ihre Ergebnisse dokumentiert werden. Die Dokumentation dieser Metadaten kann durch semantische Wikis unterstützt werden. Im Vergleich zu den bislang im Prozessmanagement eingesetzten Modellierungswerkzeugen einerseits und „klassischen“ Wikis andererseits bietet der in diesem Beitrag beschriebene Einsatz von semantischen Wikis die folgenden Vorteile:

- *Partizipativer und integrativer Ansatz*: Durch die Verfügbarkeit der semantischen Wikis über einen Webbrowser ohne die Installation einer weiteren Software sowie durch die leichte Editierbarkeit von Wikiseiten wird die Hemmschwelle zur Mitarbeit bedeutend gesenkt. Die Ergebnisse von Modellierungsprojekten können somit von einer großen Anzahl von Mitarbeitern im Unternehmen entdeckt, diskutiert, bewertet und wiederverwendet werden.
- *Inkrementelle Wissenserarbeitung und -teilung*: Wikiseiten können mit ersten Ideen in Textform oder unvollständigen Modellen begonnen werden, die in einem Prozess der Verfeinerung und Konsolidierung schrittweise detaillierter ausgearbeitet werden. Jeder Schritt bleibt anhand einer Versionierung und/oder mit Hilfe von Diskussionsseiten jederzeit nachvollziehbar.
- *Organische Strukturierung*: Eine Strukturierung des Modellbestandes ist an keine festen Hierarchien gebunden und kann sich daher evolutionär entwickeln. Zwischen den Modellen können beliebige Beziehungen etabliert werden, die formal über eine Ontologie definiert und kontrolliert werden können.
- *Semantische Navigation und Suche*: Durch die Verwendung formaler Ontologien im Hintergrund der Wikiseiten wird die Navigation und Suche im Modellbestand verbessert. Somit kann bspw. untersucht werden, welche Modelle von der Änderung eines anderen betroffen sind, da im Wiki eine Ableitungsrelation zwischen den Modellen gespeichert wurde. Durch die Verwendung einer Inferenzmaschine können neue Zusammenhänge automatisiert geschlossen werden, was über die Möglichkeiten zur Suche und Navigation in traditionellen Modell-Repositoryn deutlich hinausgeht.

Aufgrund der oben genannten Potenziale semantischer Wikis zur Verbesserung der Kommunikation der am Prozessmanagement beteiligten Akteure und zur Externalisierung von implizitem Wissen über Beziehungen zwischen Modellen erscheint eine zukünftige Integration von klassischen Modellierungswerkzeugen mit semantischen Wikis äußerst vielversprechend. Eine offene Forschungsfrage ist hierbei allerdings, ob Wiki-Funktionalitäten in klassische Modellierungswerkzeuge zu integrieren sind oder ob Wikis um Funktionalitäten zur Modellierung erweitert werden sollten.

6. Literatur

- [1] OMG (Hrsg.): Business Process Modeling Notation Specification : Final Adopted Specification dtc/06-02-01. Needham : OMG, 2006
- [2] Völkel, M. (Hrsg.): Proc. of the 1st Workshop on Semantic Wikis – From Wiki to Semantics (SemWiki2006), held at ESWC 2006, June 11–14, Budva, Montenegro
- [3] Hinkelmann, K. et al. (Hrsg.): Proc. of the Workshop on Semantics for Business Process Management, held at ESCW 2006, June 11–14, Budva, Montenegro, June 2006
- [4] Hepp, M. et al. (Hrsg.): Proc. of the Workshop on Semantic Business Process and Product Lifecycle Management (SBPM 2007), held at ESWC 2007, June 3–7, Innsbruck, Austria, 2007
- [5] Auer, S.; Dietzold, S.; Riechert, T.: OntoWiki – A Tool for Social, Semantic Collaboration. In: Cruz, I. F. et al. (Hrsg.): Proc. of the 5th Int'l Semantic Web Conf. (ISWC 2006), November 5–9, Athens, Georgia, USA. Berlin : Springer, 2006, S. 736–749

- [6] Aumüller, D.: Semantic authoring and retrieval within a Wiki. Demo Session at the 2nd Europ. Semantic Web Conf. (ESWC 2005), May 29–June 1, Heraklion, Greece, 2005
- [7] Boudjlida, N. et al.: A practical experiment on semantic enrichment in a homogeneous environment, Deliverable DTG4.1, INTEROP Network of Excellence (IST-508 011), 2005
- [8] Buffa, M. et al.: SweetWiki: A semantic wiki. In: Web Semantics: Science, Services and Agents on the World Wide Web 6 (2008), Nr. 1, S. 84–97
- [9] Buffa, M. et al.: SweetWiki : Semantic Web Enabled Technologies in Wiki. In: Proc. of the 1st Workshop on Semantic Wikis, held at ESWC 2006, June 11–14, Budva, Montenegro, 2006, S. 74–88
- [10] Delfmann, P.: Adaptive Referenzmodellierung. Berlin : Logos, 2006
- [11] Delfmann, P.; Knackstedt, R.: Towards Tool Support for Information Model Variant Management – A Design Science Approach. In: Österle, H. et al. (Hrsg.): Proc. of the 15th Europ. Conf. on Information Systems. University of St. Gallen, 2007, S. 2098–2109
- [12] Fettke, P.; Loos, P.: Referenzmodellierungsforschung. In: Wirtschaftsinformatik 46 (2004), Nr. 5, S. 331–340
- [13] Fischer, J. et al.: Ideas and Improvements for Semantic Wikis. In: Sure, Y.; Domingue, J. (Hrsg.): Proc. of the 3rd Europ. Semantic Web Conf. (ESWC 2006), June 11–14, Budva, Montenegro. Berlin : Springer, 2006, S. 650–663
- [14] Greiffenberg, S.: Methodenentwicklung in Wirtschaft und Verwaltung. Hamburg : Kovac, 2004
- [15] Hahn, A.: Integration verteilter Produktmodelle durch Semantic-Web-Technologien. In: Wirtschaftsinformatik 47 (2005), Nr. 4, S. 278–284
- [16] Hinkelmann, K.; Thönssen, B.; Probst, F.: Referenzmodellierung für E-Government-Services. In: Wirtschaftsinformatik 47 (2005), Nr. 5, S. 356–366
- [17] Jørgensen, H. D.; Lillehagen, F.; Karlsen, D.: Collaborative Modelling and Metamodeling with the Enterprise Knowledge Architecture. In: Enterprise Modelling and Inform. Systems Architecture 1 (2005), Nr. 1, S. 36–45
- [18] Karagiannis, D.; Kühn, H.: Metamodeling Platforms. In: Bauknecht, K. et al. (Hrsg.): E-Commerce and Web Technologies : 3rd Int’l Conf., Aix-en-Provence, Sept. 2–6, 2002, London : Springer, 2002, S. 182–196
- [19] Kiesel, M.: Kaukolu: Hub of the Semantic Corporate Intranet. In: Proc. of the 1st Workshop on Semantic Wikis – From Wiki to Semantics, held at ESWC 2006, June 11–14, Budva, Montenegro, 2006, S. 31–32
- [20] Krötzsch, M.; Schaffert, S.; Vrandečić, D.: Reasoning in Semantic Wikis. In: Reasoning Web. Berlin : Springer, 2007, S. 310–329
- [21] Krötzsch, M.; Vrandečić, D.; Völkel, M.: Semantic MediaWiki. In: Aberer, K. (Hrsg.): Proc. of the 5th Int’l Semantic Web Conf. (ISWC 2006), November 5–9, Athens, USA. Berlin : Springer, 2006, S. 935–942
- [22] Kuhlen, R.; Seeger, T.; Strauch, D.: Grundlagen der praktischen Information und Dokumentation. Band 2: Glossar. 5. Aufl. München : Saur, 2004
- [23] Kühn, H.; Bayer, F.; Junginger, S.; Karagiannis, D.: Enterprise Model Integration. In: Bauknecht, K. et al. (Hrsg.): Proc. of the 4th Int’l Conf. EC-Web, Prague, Czech Rep., Sept. 2003. Berlin : Springer, 2003, S. 379–392
- [24] Lippe, S.; Greiner, U.; Barros, A.: A Survey on State of the Art to Facilitate Modelling of Cross-Organisational Business Processes. In: Nüttgens, M.; Mendling, J. (Hrsg.): XML4BPM 2005, 01. März 2005, S. 7–22
- [25] Ludwig, L.; O’Sullivan, D.; Zhou, X.: Artificial Memory Prototype for Personal Semantic Subdocument Knowledge Management. Demo at the 3rd Int’l Semantic Web Conf., Nov. 7–11, Hiroshima, Japan, 2004
- [26] Oren, E.: A Semantic Wiki approach for integrated data access for different workflow meta-models, DERI Technical Report 2006-02-03, 2006
- [27] Panagiotou, D.; Mentzas, G.: A comparison of Semantic Wiki Engines : Slides presented at the 22nd Europ. Conf. on Operational Research, July 2007, Prague, Czech Republic, 2007
- [28] Prud’hommeaux, E.; Seaborne, A.: SPARQL Query Language for RDF : W3C Recommendation 15 January 2008. W3C, 2008
- [29] Rosemann, M.; van der Aalst, W.: A configurable reference modelling language. In: Information Systems 32 (2007), Nr. 1, S. 1–23
- [30] Schaffert, S.: IkeWiki: A Semantic Wiki for Collaborative Knowledge Management. In: Proc. of the 1st international workshop on Semantic Technologies in Collaborative Applications (STICA 2006)
- [31] Souzis, A.: Building a Semantic Wiki. In: IEEE Intelligent Systems (2005), S. 87–91
- [32] Thomas, O.: Design and Implementation of a Version Management System for Reference Modeling. In: Journal of Software 3 (2008), Nr. 1, S. 49–62
- [33] Thomas, O.; Fellmann, M.: Semantic Business Process Management: Ontology-Based Process Modeling Using Event-Driven Process Chains. In: IBIS Journal 2 (2007), Nr. 1, S. 29–44
- [34] vom Brocke, J.: Referenzmodellierung. Berlin : Logos, 2003
- [35] vom Brocke, J.; Buddendick, C.: Reusable Conceptual Models – Requirements Based on the Design Science Research Paradigm. In: Hevner, A. R. (Hrsg.): 1st Int’l Conf. on Design Science Research in Information Systems and Technology : February 24–25, 2006, Claremont, CA, 2006
- [36] Weber, R.: Conceptual Modeling and Ontology: Possibilities and Pitfalls. In: Journal of Database Management 14 (2003), Nr. 3, S. 1–20
- [37] Weber, R.: Ontological foundations of information systems. Melbourne : Coopers & Lybrand, 1997