

Partizipationsformen und Entwicklung eines gemeinsamen Verständnisses bei der verteilten Anforderungserhebung

Steffen Lohmann, Jürgen Ziegler

Universität Duisburg-Essen
Abt. Informatik und Angew. Kognitionswissenschaft
Lotharstrasse 65, 47057 Duisburg
{lohmann, ziegler}@interactivesystems.info

Abstract: Die webbasierte, verteilte Anforderungserhebung geht mit Herausforderungen einher, die neuartige Partizipations- und Interaktionsformen notwendig machen. Vor diesem Hintergrund präsentieren wir im vorliegenden Beitrag Lösungsansätze, die im Rahmen des SoftWiki-Projekts entwickelt werden. Zunächst erläutern und vergleichen wir die unterstützten Formen der Stakeholder-Partizipation. Anschließend thematisieren wir die semantische Anreicherung von Anforderungen. Hierbei stellen wir einen Ansatz vor, bei dem durch gemeinsame Verschlagwortung von Stakeholder-Beiträgen ein kollektiver Begriffsraum entsteht, der sich als Ausgangspunkt für die Klassifizierung von Anforderungen und die Entwicklung eines gemeinsamen Verständnisses vom zu entwickelnden Produkt eignet.

1 Einleitung

Ein zentrales Ziel des SoftWiki-Ansatzes ist es, möglichst viele Stakeholder in die Anforderungserhebung einzubeziehen [Au06]. Die Stakeholder sollen befähigt werden, sich per Webbrowser unmittelbar zu beteiligen. Dadurch entstehen verschiedenartige Herausforderungen an die zu realisierenden Interaktions- und Partizipationsformen. Zu Beginn der Anforderungserhebung besitzen die Stakeholder in aller Regel eine sehr heterogene Vorstellung vom zu entwickelnden Produkt [Ro01]. Zentrale Begriffe, deren Bedeutungen und Beziehungen zueinander werden unterschiedlich aufgefasst. Hier gilt es, innerhalb der Stakeholder ein gemeinsames Verständnis hinsichtlich des zu entwickelnden Produkts zu schaffen und auf dieser Basis die Beiträge der Stakeholder zu strukturieren.

Den übergeordneten Rahmen für die semantische Strukturierung von Anforderungen bildet die SoftWiki Ontology for Requirements Engineering (SWORE, vgl. [RLL07]). Sie stellt den ‚kleinsten gemeinsamen Nenner‘ für die Anforderungserhebung im SoftWiki-Ansatz dar: Letztlich müssen alle Anforderungen Instanzen von SWORE-Klassen sein. Wie in Abbildung 1 schematisch dargestellt, existiert in aller Regel zusätzlich noch eine große Anzahl weiterer, projekt- und domänenspezifischer Entitäten, auf die sich Beiträge von Stakeholdern beziehen und die in der SWORE durch das Konzept der Referenzpunkte berücksichtigt sind. Die Gesamtheit dieser Entitäten und ihrer Beziehungen

zueinander nennen wir die Projektontologie. Diese ist am ehesten vergleichbar mit einer Kombination aus (1) einem Glossar, das zentrale Begriffe des Projektkontextes beschreibt, (2) Relationen, die diese Begriffe miteinander verbinden, und (3) dem formal dokumentierten, gemeinsamen Produktverständnis aller Stakeholder. Die Projektontologie beinhaltet zwei Arten von Entitäten: Einerseits Entitäten, die nur im Kontext des Projekts eine sinnvolle Existenz erhalten, und andererseits Entitäten, die allgemeingültiges Wissen repräsentieren, das auch außerhalb des Projekts Bedeutung besitzt und eventuell sogar bereits im Web als Domänenwissen verfügbar ist.

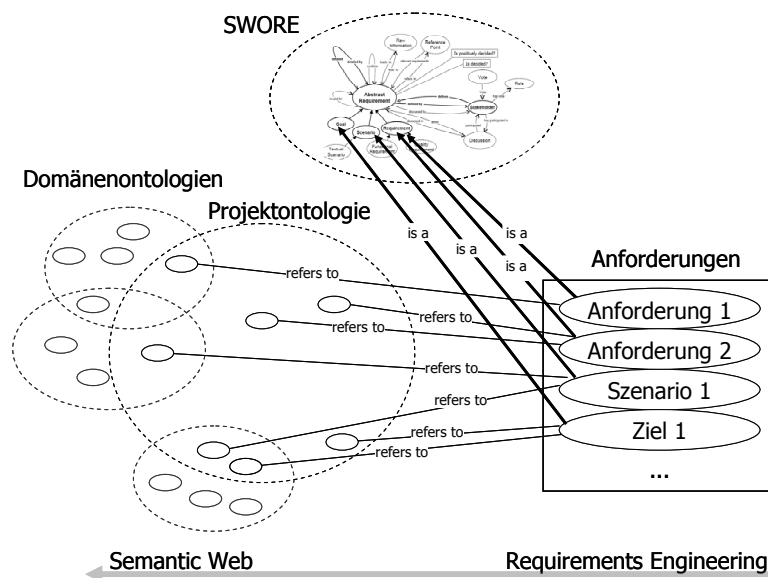


Abbildung 1: Anforderungen beziehen sich auf Konzepte der SWORE- und der Projektontologie

Die Erstellung von Ontologien ist eine Disziplin für sich, die einige Erfahrung verlangt [GFC04]. Um dennoch möglichst viele Stakeholder zu befähigen, sich direkt an der webbasierten Anforderungserhebung und der Entwicklung eines gemeinsamen Produktverständnisses zu beteiligen, werden im SoftWiki-Ansatz verschiedene Formen der Nutzerpartizipation und -interaktion entwickelt und erfolgreiche Konzepte aus dem Bereich Social Software aufgegriffen.

Im Folgenden werden zunächst die unterstützten Formen der Stakeholder-Partizipation erläutert und miteinander verglichen. Anschließend wird ein Ansatz vorgestellt, bei dem durch freie Verschlagwortung von Stakeholder-Beiträgen ein gemeinsamer Begriffsraum entsteht, der sich als Ausgangspunkt für die Klassifizierung von Anforderungen und die Entwicklung eines gemeinsamen Verständnisses vom zu entwickelnden Produkt eignet.

2 Partizipationsformen bei der verteilten Anforderungserhebung

Im SoftWiki-Projekt werden verschiedene Benutzerschnittstellen entwickelt, über die sich Stakeholder am Prozess der Anforderungserhebung beteiligen können. Die Wahl der geeigneten Benutzerschnittstelle ist stark vom jeweiligen Kontext abhängig. Sie wird insbesondere durch die Rolle des Stakeholders sowie seine Vorkenntnisse, Fähigkeiten und Motivationen determiniert, aber auch durch die bevorzugte Arbeitsumgebung und das Maß, in dem bereits eine Projektontologie existiert. Im Wesentlichen unterscheiden wir im SoftWiki-Ansatz zwei Organisationsformen, über die Stakeholder partizipieren können: die zentrale und die dezentrale Anforderungserhebung.

2.1 Zentrale Anforderungserhebung

Die zentrale Umgebung bietet dem Wiki-Konzept [LC01] folgend eine intuitive, leicht verständliche Benutzeroberfläche an, auf der sich Stakeholder ohne lange Einarbeitungszeit an der Anforderungserhebung beteiligen können (vgl. [Au06] und Abbildung 2a). Die Motivation zur Partizipation kann sowohl intrinsischer als auch extrinsischer Natur sein: Beispiele sind ein persönliches oder berufliches Interesse an der erfolgreichen Durchführung des Projekts, die Verantwortlichkeit qua Amt oder eine Steigerung der Reputation durch aktive Beteiligung. In jedem Fall verlangt diese Umgebung vom Stakeholder gewisses Engagement und die Bereitschaft, sich mit den Beiträgen anderer Stakeholder auseinander zu setzen. Der Nutzer wird bei der Interaktion mit der Umgebung kaum geführt, sondern muss selbst entscheiden, in welcher Weise er vorgeht. Im Gegenzug bietet die zentrale Plattform vielfältige Möglichkeiten, um auf den Prozess der Anforderungserhebung einzuwirken.

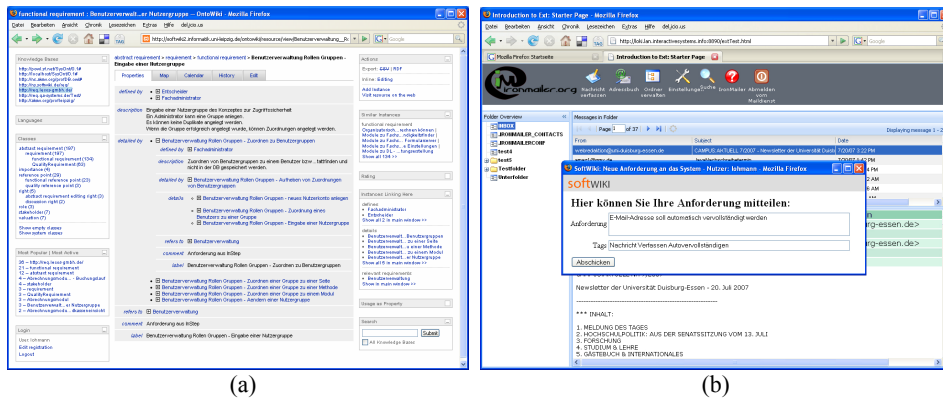


Abbildung 2: (a) Zentrale und (b) dezentrale Anforderungserhebung

2.2 Dezentrale Anforderungserhebung

Auch wenn die strikte Befolgung der Wiki-Philosophie ‚making it easy to fix mistakes rather than making it hard to make them‘ zu einer hohen Beteiligungsbereitschaft bei-

tragen soll, wird man mit der zentralen Plattform einen großen Teil der Stakeholder nicht erreichen. Insbesondere Anwendern, die schnell und einfach ihre persönlichen Ideen und Anforderungen mitteilen wollen, ohne sich näher mit den kollaborativ erstellten Inhalten auseinanderzusetzen, sollten alternative, für diesen Zweck optimierte Nutzerschnittstellen zur Verfügung gestellt werden. Aus diesem Grund wird im Rahmen des SoftWiki-Projekts die wiki-basierte Oberfläche um eine dezentrale Variante der Anforderungserfassung erweitert, die sich auf einfache Weise in verschiedenste webbasierte Systeme integrieren lässt (vgl. Abbildung 2b). Mit diesem portablen Ansatz der Anforderungserfassung werden auch Anwendergruppen eingebunden, die mit der zentralen Wiki-Umgebung nicht zu erreichen sind.

Soll in der Anforderungserhebung beispielsweise Bezug auf eine bereits existierende Anwendung genommen werden, kann die dezentrale Umgebung in diese Anwendung integriert werden und Endanwender zur Eingabe von konstruktiven Verbesserungsvorschlägen auffordern. Die Endanwender können unmittelbar beitragen, ohne ihre eigentlichen Tätigkeiten unnötig lange zu unterbrechen. Sie müssen nicht erst in eine andere Umgebung wechseln, sich dort orientieren und überlegen, an welcher Stelle sie ihren Beitrag geeignet unterbringen. Der Anwender wird in seiner Umgebung abgeholt und aktiv zur Beteiligung aufgefordert.

Während die zentrale Umgebung dem Nutzer großen Handlungsspielraum einräumt und ihm eine Vielzahl an Partizipationsmöglichkeiten anbietet, engt die dezentrale Umgebung seine Freiheitsgrade zugunsten unmittelbarer Verständlichkeit und stärkerer Lenkung bewusst ein. Tabelle 1 stellt wesentliche Merkmale der zentralen und dezentralen Anforderungserhebung einander gegenüber.

	Zentrale Anforderungserhebung	Dezentrale Anforderungserhebung
Applikationstyp	eigenständige Anwendung	integrierte Anwendung
Kooperationsgrad	hoch	gering
Nutzerführung	gering	hoch
Redundanz in den Beiträgen	gering	hoch
Aktionsform	Beiträge werden eingestellt (Push)	Beiträge werden abgeholt (Pull)
Nutzergruppe	v.a. Verantwortliche	v.a. Endanwender
Aufwand	mittel bis hoch	gering bis mittel
Freiheitsgrade	viele	wenige
Einfachheit der Bedienung	leicht erlernbar	unmittelbar verständlich

Tabelle 1: Gegenüberstellung wesentlicher Merkmale der zentralen und der dezentralen Anforderungserhebung

3 Zuweisung von Referenzpunkten

Wie eingangs erläutert, sollen alle Stakeholder-Beiträge letztlich semantisch eindeutigen Referenzpunkten zugewiesen werden, die dabei helfen, die Beiträge zu strukturieren und semantisch anzureichern. Allgemein lassen sich drei Arten der Zuweisung von Referenzpunkten unterscheiden:

1. Der Verweis auf einen bereits bestehenden Referenzpunkt
2. Die Erstellung eines neuen Referenzpunktes
3. Die automatische Ermittlung eines passenden Referenzpunktes

3.1 Zuweisung von Ontologieinstanzen

Eine Form der Zuweisung von Referenzpunkten zu Stakeholder-Beiträgen besteht darin, die Beiträge direkt mit Instanzen der Projektontologie zu verknüpfen. Existiert keine passende Instanz, erstellt der Nutzer eine neue. Hierfür bietet die zentrale SoftWiki-Umgebung einfache Erstellmöglichkeiten nach dem Wiki-Ansatz, die sich leicht erlernen und anwenden lässt. Trotz des Wiki-Ansatzes verlangt die Zuweisung von Instanzen gewissen Aufwand: Der Nutzer muss sich die Projektontologie anschauen und entscheiden, mit welcher Instanz er seinen Beitrag verbindet, ob die Instanz den Beitrag angemessen reflektiert oder ob nicht vielmehr eine neue Instanz zu erstellen bzw. die vorhandene anzupassen ist. Um die Zuweisung und Erstellung von Ontologieinstanzen zu unterstützen, sollen zukünftig durch Text Mining-Verfahren [HQW06] automatisch Vorschläge für möglicherweise passende Instanzen generiert werden.

3.2 Zuweisung von Schlagworten

Die alternative Möglichkeit der Zuweisung sieht eine gemeinsame Verschlagwortung der Beiträge vor. Hierbei versehen die Stakeholder ihre eigenen Beiträge oder Beiträge anderer mit einer beliebigen Anzahl frei gewählter Schlagworte. Auch diese Art der Zuweisung soll durch Text Mining-Verfahren unterstützt werden, indem zusätzlich aus dem Beitrag des Stakeholders automatisch Schlüsselbegriffe extrahiert werden. Das Resultat dieser kombinierten manuellen und automatischen Indexierung wird in einem Tupel folgender Form festgehalten:

```
(Nutzereingabe, {Nutzerschlagworte}, {Extrahierte Schlüsselbegriffe}, Nutzer-ID)
```

Bezogen auf ein Beispielszenario zur Anforderungserhebung für eine E-Mail-Anwendung könnte dieses Tupel beispielsweise wie folgt ausgefüllt sein:

```
(„E-Mail-Adresse soll automatisch vervollständigt werden“,  
{Nachricht, Verfassen, Autovervollständigen}, {E-Mail, Adresse, automatisch}, 102)
```

3.3 Kooperativer Rahmen

Im SoftWiki-Projekt verfolgen wir die Realisierung beider Zuweisungsarten sowohl für die zentrale als auch für die dezentrale Form der Anforderungserhebung, allerdings mit der bewussten Einschränkung, dass in der dezentralen Umgebung die Bearbeitung der Projektontologie nicht möglich ist. In einem Großteil der Situationen wird die freie Verschlagwortung die bevorzugte Form der Zuweisung sein: Auf einfache Weise können Beiträge unter Verwendung des eigenen Vokabulars mit beliebigen Schlagworten versehen werden [Si05]. Deshalb soll auch in der zentralen, kollaborativen Umgebung zukünftig neben der Zuweisung von Ontologieinstanzen die Auszeichnung von Beiträgen mit Schlagworten möglich sein

Über die zentrale Umgebung sind beide Vorgehen in einen kooperativen Rahmen eingebunden: Die beigetragenen Inhalte und zugewiesenen Referenzpunkte der dezentralen Anforderungserhebung werden ebenfalls in der zentralen Umgebung verwaltet und können von allen Stakeholdern eingesehen werden. Die Stakeholder können den Beiträgen neue Referenzpunkte zuweisen oder bestehende Referenzpunkte anpassen. Ontologieinstanzen und Schlagworte werden hierbei unterschiedlich behandelt: Während Ontologieinstanzen ausschließlich global verändert werden können, sind Schlagworte personengebunden.

Mit dem beschriebenen Ansatz werden zwei verschiedene Vorgehensweisen bedient:

1. Die unmittelbare, kollaborative Erstellung einer gemeinsamen Projektontologie. Dieses Vorgehen fällt in den Bereich Knowledge Engineering und verlangt den beteiligten Stakeholdern eine gewisse Einarbeitung in die Umgebung ab. Durch die Umsetzung des Wiki-Konzepts ist der damit verbundene Aufwand jedoch wesentlich reduziert.
2. Die Erstellung eines gemeinsamen Begriffsrums durch die freie Verschlagwortung der Beiträge. Dieses Vorgehen erfreut sich derzeit insbesondere im Webumfeld unter Bezeichnungen wie *Collaborative* oder *Social Tagging* großer Beliebtheit. Die Einfachheit dieses Ansatzes geht mit einer hohen Nutzerakzeptanz und geringen Partizipationsschwelle einher.

Letztere Vorgehensweise hat jedoch den Nachteil, dass der resultierende Begriffsräum nur eine geringe semantische Formalität aufweist: Als Schlagworte können beliebige Bezeichner gewählt werden; die Bedeutungen der Bezeichner sowie Beziehungen zwischen diesen werden nicht explizit angegeben. Dennoch kann der Begriffsräum die Herausbildung eines gemeinsamen Verständnisses fördern und eine inspirierende Quelle für weitere Anforderungen und Ideen darstellen. Darüber hinaus kann der Begriffsräum einen wertvollen Ausgangspunkt für die Erstellung der Projektontologie bilden und das ‚Kaltstart‘-Problem verringern, das sich häufig zu Beginn der Ontologiemodellierung ergibt [GFC04].

5 Entwicklung eines gemeinsamen Verständnisses

Bei der Verschlagwortung der Beiträge werden die Stakeholder Begriffe verwendet, die ihrer persönlichen Vorstellung vom zu entwickelnden Produkt entsprechen. Ihr mentales Produktmodell spiegelt sich damit zu einem gewissen Grad in den Schlagworten wider. Der sukzessiv entstehende, gemeinsame Begriffsraum projiziert folglich in einer vereinfachten Form das kollektive Verständnis vom zu entwickelnden Produkt. Zugleich werden die Stakeholder-Beiträge anhand dieses Begriffsraums strukturiert. Die Begriffe bilden thematische Kategorien, über die die Beiträge exploriert und ausgewertet werden können.

Um einen möglichst homogenen Begriffsraum zu erzeugen, sollten die verwendeten Schlagworte vor ihrer Aggregation normalisiert werden. Hierzu können verschiedene automatische Verfahren eingesetzt werden: Von der Konvertierung in Kleinbuchstaben und dem Entfernen von Satz- und Sonderzeichen über eine Grundformreduktion bis hin zur Korrektur von Tipp- und Rechtschreibfehlern [LZ07]. Durch die Etablierung von Konventionen bei der Verschlagwortung kann eine zusätzliche Homogenität erzielt werden. Konventionen bilden sich jedoch nicht in allen Kontexten heraus, so dass sich in vielen Fällen eine umfangreiche Normalisierung als zweckdienlich herausstellen wird.

5.1 Multiperspektivische Visualisierung

Um die Identifizierung von Gemeinsamkeiten und Unterschieden zwischen den Sichten verschiedener Stakeholder zu unterstützen, verfolgen wir einen Ansatz, der die Exploration von Begriffsräumen aus unterschiedlichen Perspektiven ermöglicht. Hierbei unterscheiden wir folgende Sichten:

- Die *Persönliche Sicht* umfasst alle Begriffe, die ein einzelner Stakeholder Beiträgen zugeordnet hat.
- Die *Gesamtsicht* gibt die Gesamtheit an Begriffen wieder, die von allen Stakeholdern den Beiträgen zugeordnet wurden.
- Die *Extrahierte Sicht* zeigt die Gesamtheit an Begriffen, die automatisch aus allen Beiträgen der Stakeholder extrahiert wurden.

Abbildung 3 zeigt eine beispielhafte Implementierung dieser verschiedenen Sichten in Zusammenhang mit einem Semantic Web-Projekt. Für die Darstellung wurde eine Begriffswolken (Tag Cloud)-Visualisierung gewählt – eine zweidimensionale, gewichtete Liste, in der alle bzw. die am häufigsten verwendeten Begriffe alphabetisch sortiert aufgeführt sind. Die Visualisierung mittels einer Begriffswolke ermöglicht einen schnellen Überblick über zentrale Begriffe und deren relative Verwendungshäufigkeit [Ri07]. In der abgebildeten Umsetzung werden die verschiedenen Sichten einander direkt gegenübergestellt und Unterschiede farblich hervorgehoben, wodurch eine bessere Vergleichbarkeit erzielt wird.

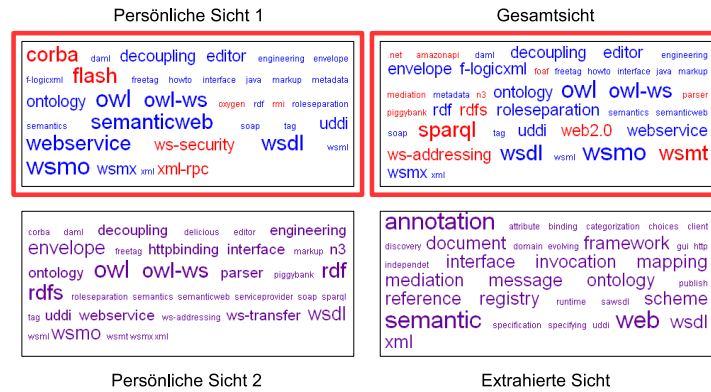


Abbildung 3: Verschiedene Sichten auf einen gemeinsamen Begriffsraum

5.2 Semantische Anreicherung

Der gemeinsame Begriffsraum spiegelt bereits einen Teil des Projektverständnisses der Stakeholder wider und eignet sich damit als Ausgangspunkt für die Erstellung der Projektontologie bzw. die Erweiterung einer bereits bestehenden Projektontologie. Um diesen Prozess zu erleichtern, wollen wir zukünftig signifikante Kookkurrenzen zwischen den Schlagworten ermitteln lassen: Werden zwei Begriffe überdurchschnittlich häufig gemeinsam bei der Verschlagwortung verwendet, wird ein thematischer Zusammenhang zwischen diesen Begriffen angenommen [MC07]. Um die ermittelten Beziehungen darzustellen und zu bearbeiten, kann die zentrale Wiki-Umgebung verwendet werden. Darüber hinaus soll die Darstellung und Bearbeitung in einer Visualisierung als Semantischen Netz möglich sein (vgl. [Cy07]) und die Begriffswolken-Visualisierung so erweitert werden, dass durch entsprechende räumliche Anordnung die semantische Verwandtschaft zwischen Begriffen näherungsweise dargestellt wird [HH07]. Eine automatische Typisierung der Begriffsrelationen ist im Fall von Verschlagwortungen jedoch kaum möglich [LZ07].

Außerdem ist geplant, die Begriffe semi-automatisch um weitere Semantik anzureichern. Zur Unterstützung dieses Prozesses werden einerseits im Projektkontext existierende Dokumentenbestände herangezogen und semantisch aufbereitet [Cy07] und andererseits auf im Web verfügbares Domänenwissen zugegriffen (vgl. Abbildung 1). Ansätze wie DBpedia [AL07] verfolgen das Ziel, dieses implizit vorhandene Wissen zu extrahieren und strukturiert zur Verfügung zu stellen.

6 Fazit

Die Bereitstellung einer zentralen, webbasierten Umgebung, über die sich Stakeholder an der verteilten Anforderungserhebung beteiligen können, wird alleine nicht ausreichen, um wirklich hohe Partizipation zu erzielen. Die Stakeholder müssen letztlich an dem Punkt abgeholt werden, an dem sie bereit sind, sich zu beteiligen. Vor diesem Hintergrund wurden die zentrale und dezentrale Anforderungserhebung sowie verschiedene Varianten der semantischen Anreicherung von Anforderungen thematisiert. Es wurde verdeutlicht, dass sich möglichst viele und unterschiedliche Stakeholdergruppen nur über die Bereitstellung verschiedener Partizipations- und Interaktionsformen einbeziehen lassen, die jedoch in einen gemeinsamen kooperativen Rahmen eingebunden sein sollten.

Literaturverzeichnis

- [AL07] Auer, S.; Lehmann, J.: What have Innsbruck and Leipzig in common? Extracting Semantics from Wiki Content. In (Franconi, E.; Kifer, M.; May, W.): Proceedings of the 4th European Semantic Web Conference, LNCS 4519, Springer, 2007; 503-517.
- [Au06] Auer, S.; Riechert, T.; Fährich, K.-P.: SoftWiki – Agiles Requirements-Engineering für Softwareprojekte mit einer großen Anzahl verteilter Stakeholder. In (Meißner, K.; Engelen, M.; Hrsg.) Virtuelle Organisation und Neue Medien 2006: Workshop GeNe-Me2006. Gemeinschaften in Neuen Medien. TUDpress, 2006.
- [Cy07] Cyriaks, H.; Lohmann, S.; Velioglu, V.; Ziegler, J.: Semantische Aufbereitung von Dokumentenbeständen zur Gewinnung anforderungsrelevanter Informationen. In: Proceedings of 1st Conference on Social Semantic Web, LNI, Köllen-Verlag, Bonn, 2007.
- [GFC04] Gómez-Pérez, A.; Fernández-López, M.; Corcho-García, O.: Ontological Engineering. Springer, 2004.
- [HH07] Hassan-Montero, Y.; Herrero-Solana, V.: Improving Tag-Clouds as Visual Information Retrieval Interfaces. In: Current Research in Information Sciences and Technologies. Multidisciplinary approaches to global information systems, 2006.
- [HQW06] Heyer, G.; Quasthoff, U.; Wittig, T.: Text Mining: Wissensrohstoff Text – Konzepte, Algorithmen, Ergebnisse. W3L-Verlag, Herdecke, Bochum, 2006.
- [LC01] Leuf, B.; Cunningham, W.: The Wiki Way: Collaboration and Sharing on the Internet. Addison-Wesley Professional, 2001.
- [LZ07] Lohmann, S.; Ziegler, J.: Bringing Semantics into Folksonomies – Semantische Analyse nutzergenerierter Indexierungen. In: Informatik 2007 – Informatik trifft Logistik!, Köllen-Verlag, 2007.
- [MC07] Michlmayr, E.; Cayzer, S.: Learning User Profiles from Tagging Data and Leveraging them for Personal(ized) Information Access. In: Proc. of WWW 2007 Workshop on Tagging and Metadata for Social Information Organization, 2007.
- [Ri07] Rivadeneira, A.W.; Gruen, D.M.; Muller, M.J.; Millen, D.R.: Getting our head in the clouds: Toward evaluation studies of tagclouds. In: Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems, 2007, S.: 995-998.
- [RLL07] SWORE – SoftWiki Ontologie für Requirements Engineering. In: Proceedings of 1st Conference on Social Semantic Web, LNI, Köllen-Verlag, Bonn, 2007.
- [Ro01] Robertson, S.: Are We Afraid of the Dark? IEEE Software, Vol. 18, Nr. 4, 2001; S. 12-15.
- [Si05] Sinha, R.: A Cognitive Analysis of Tagging, http://www.rashmishinha.com/archives/05_09/tagging-cognitive.html, 2005 (Stand: 01.06.07).