

Wissens- und Erfahrungsaustausch im Technischen Kundendienst mittels semantischer Wikis: Einsatzmöglichkeiten, Systeme und Erfolgsfaktoren

Michael Fellmann, Sara Schulze, Deniz Özcan

Universität Osnabrück,
Institut für Informationsmanagement und Unternehmensführung,
Katharinenstraße 3, 49069 Osnabrück
{michael.fellmann, deniz.oezcan}@uni-osnabrueck.de,
sara_schulze@yahoo.de

Abstract

Semantische Wikis als Erweiterung herkömmlicher Wiki-Systeme ermöglichen es, Wissen zu strukturieren und mit anderen zu teilen. Gleichzeitig gehen sie über traditionelle Wikis hinaus und bieten eine verbesserte Suche und Analyse der im Wiki enthaltenen Daten. Diese Möglichkeiten können zur Unterstützung des Technischen Kundendienstes (TKD) eingesetzt werden. In dieser Arbeit werden semantische Wikis vorgestellt und auf Einsatzszenarien und Erfolgsfaktoren für die Wissensakquisition im Bereich des Technischen Kundendienstes untersucht. Dabei werden unterschiedliche Einsatzmöglichkeiten dargestellt, ein Systemvergleich präsentiert und Erfolgsfaktoren, die für eine effiziente Nutzung des semantischen Wikis benötigt werden, hergeleitet.

1 Wissen und Erfahrung im Technischen Kundendienst

Wissen und Informationsverarbeitungskapazitäten stellen eine maßgebliche Ressource für Unternehmen dar [Picot, 1989]. Unternehmen müssen heutzutage jegliche Wissensressourcen mobilisieren, um dem Wettbewerbsdruck standhalten zu können. Der Wissenstransfer zwischen Mitarbeitern und unterschiedlichen Abteilungen stellt hierbei einen wichtigen Wettbewerbsfaktor dar, der zu Produktivitäts- und Qualitätssteigerungen führen kann [North, 2011]. Insbesondere im Technischen Kundendienst ist der Servicetechniker eine wichtige Ideen- und Informationsquelle und leistet mit seinem Wissen und den Informationen, die er im Laufe eines Serviceprozesses ansammelt, einen wesentlichen Beitrag zum Wertschöpfungsprozess. Es existieren Produktinformationen, über die ein Servicetechniker vor Ort verfügen muss, ebenso existieren auch Informationen zu Kunden und Märkten, die ebenfalls für den gesamten Wertschöpfungsprozess von Bedeutung sind [Österle und Senger, 2006]. Es gilt daher, Servicewissen zu erheben, zu kommunizieren, seine Anwendbarkeit sowie seine Auswertung zu ermöglichen [Schlicker und Leinenbach, 2010]. Der Einsatz semantischer Wikis unterstützt den TKD im kollaborativen Management dieses Servicewissens. Servicetechniker können auf diese Weise nicht nur Wissen abrufen, sondern auch kommentieren, diskutieren und Erfahrungen

austauschen. Die semantische Auszeichnung (Annotation) der Wiki-Inhalte erlaubt dabei eine umfassende Analyse des Wissensschatzes.

1.1 Der Servicetechniker als Ideen- und Informationsquelle

Innerhalb des Technischen Kundendienstes nimmt der Servicetechniker eine entscheidende Rolle ein. Er fungiert als Bindeglied zwischen Herstellern technischer Sachgüter und dem Kunden. Er betreut ausschließlich technische Produkte und hat seinen Aufgabenschwerpunkt vor allem im Zeitraum nach dem Kauf. Im Vergleich zu anderen Unternehmensbereichen fällt die Betreuung eines Kunden und eines Produktes im TKD am zeitintensivsten aus [Harms, 1999]. Durch den intensiven Kundenkontakt ist er meist die erste Anlaufstelle für Kundenwünsche und Beschwerden, die eine entscheidende Rolle im Wettbewerb spielen. Von diesem engen Kundenkontakt, den Erfahrungen sowie den technischen Kenntnissen des Servicemitarbeiters profitieren ebenso andere Unternehmensbereiche. Insbesondere die Bereiche Forschung und Entwicklung (F&E), Produktion, Vertrieb und die Marketingabteilung können das vorhandene Wissen dazu nutzen, die Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens stetig zu verbessern [Harms, 1999; Benkenstein, 2001].

Im Bereich Forschung und Entwicklung werden gezielt Maßnahmen ergriffen um neue technologische Fortschritte zu erzielen und den Kenntnisstand des Unternehmens zu erweitern [Witte, 2007]. Insbesondere während der Entwicklung neuer Produkte kann der TKD wichtige Informationen zu den Kundenwünsche an die F&E-Abteilung weiterleiten [Deuse et al., 2009]. Ihr technisches Know-How sowie eigene Ideen und Änderungsvorschläge können zudem zu Beginn der Entwicklung in das Produkt mit eingebracht werden [Benkenstein, 2001]. Daraus können neue Innovationen oder verbesserte Produkte resultieren [Herrmann et al., 2009]. Insbesondere durch das fachliche Wissen kann der TKD auch für die Erstellung von Bedienungsanleitungen oder Ersatzteilkatalogen verantwortlich sein oder diese unterstützend bearbeiten [Harms, 1999].

Im Rahmen der betrieblichen Produktion ist es durch die Mitarbeiter des TKD möglich, anhand von Informationen die sie vom Kunden erhalten haben, sowie durch Rückmeldungen in Form von Einsatz- und Reparaturberichten, Schwachstellen der Produkte zu erkennen. Produkt- und Fertigungsfehler können so schnell erkannt und

behalten werden. Auf Basis der Erfahrungswerte kann ebenso eine beratende Funktion übernommen und durch Hilfestellungen, Hinweise oder Änderungsvorschläge eine effizientere Produktion und verbesserter Qualität erreicht werden [Harms, 1999].

Auf diese Weise ist es möglich zusätzlich auf neue Produkttypen hinzuweisen, die für den Kunden interessant sein könnten. Der Servicemitarbeiter gibt durch seine Beratungstätigkeit dem Kunden Auskunft darüber, welche Zusatzgeräte zu seiner bestehenden Ausstattung vorteilhaft sind, um eine Maschine optimal nutzen zu können [Kirchgeorg, 1991].

Neben seinen technischen Aufgaben und der Funktion als Ideen- und Informationsquelle für die technischen und vertrieblichen Bereiche eines Unternehmens, stellt der TKD ebenso ein entscheidendes Marketinginstrument dar [Schröder, 1997]. Er unterstützt den Marketing-Mix eines Unternehmens, indem er im Rahmen der Produktpolitik Fachkenntnisse bei der Gestaltung einzelner Produkte und Dienstleistungen und dazugehöriger Serviceleistungen einfließen lässt [Bruhn, 2010]. Ist der TKD durch seine Leistungsfähigkeit und ein positives Image geprägt, kann dies in der Distributionspolitik als verkaufsförderndes Argument genutzt werden [Harms, 1999]. Zusätzlich kann er einen wesentlichen Beitrag zur Marktforschung leisten, indem er die in Kundengesprächen identifizierten Bedürfnisse und Erwartungen der Kunden weiterleitet [Kirchgeorg, 1991].

Mit diesen weitgreifenden Informationen stellt der Servicetechniker eine wichtige interne Ideen- und Informationsquelle für das Unternehmen dar [Benkenstein, 2001], die im Kontext des Product-Service-System von großer Bedeutung ist.

1.2 Wissensbezogene Herausforderungen

Den Nutzen und die Vorteile, die sich für das Unternehmen aus dem Wissen des Servicetechnikers generieren lassen, können mit einigen Problemen einhergehen, die für eine effiziente Wissensakquisition beseitigt werden müssen. So kann es innerhalb der Kommunikation des Servicetechnikers mit anderen Unternehmensbereichen zu einem fehlerhaften oder sogar mangelnden Informationstransfer kommen [Harms, 1999]. Es kann der Fall eintreten, dass aufgrund der immer größer werdenden Anforderungen an die Kundendienstmitarbeiter, diese zeitlich nicht in der Lage sind, neben ihren Kernaufgaben auch andere Unternehmensbereiche mit Informationen zu versorgen [Schlicker und Leinenbach, 2010].

Aus dem steigenden Angebot an immer komplexer werdenden und unterschiedlicheren Varianten von Sachgütern, erhöht sich zusätzlich der Anspruch an die Techniker. Sie müssen ihr Wissen über die jeweiligen Maschinen stetig erweitern, um die mit den Sachgütern verbundenen Kernleistungen schnell und erfolgreich erbringen zu können. Jedoch ist es für Techniker nicht möglich, bei einer großen Variantenvielfalt und Komplexität jedes Produkt bis ins Detail zu kennen. Oftmals benötigen sie zusätzliche Informationen für die Bearbeitung. Da die Informationsversorgung der Techniker diesen Anforderungen jedoch nicht immer gerecht wird, ist es ihnen nicht möglich, sich das kurzfristig benötigte Wissen fristgerecht anzueignen [Walter, 2009; Schlicker und Leinenbach, 2010]. Aus diesem Grunde sind sie oftmals auf das Wissen und die Erfahrungen ihrer Kollegen angewiesen.

Um diese Herausforderungen bewältigen zu können und die Arbeit der Kundendienstmitarbeiter effizienter zu gestalten, stellt die Nutzung eines semantischen Wikis eine Lösung dar. Das benötigte Wissen kann einfacher erhoben, bereitgestellt und geteilt werden, wodurch die produktbegleitende Dienstleistung optimiert werden kann.

2 Wissensakquisition mit semantischen Wikis

Der Informationsaustausch zwischen dem TKD und anderen Unternehmensbereichen ist, wie zuvor dargestellt, mit vorteilhaftem Nutzen für das Unternehmen verbunden. Um das Wissen der Servicemitarbeiter jedoch effizient nutzen zu können, benötigt ein Unternehmen geeignete Instrumente zur Wissenserhebung und Wissensrepräsentation. Das kollektive Wissen bildet die Grundlage für eine effektive organisationale Wissensbasis [Probst et al., 2010]. Die Erhebung von Wissen aus verschiedenen Wissensquellen und die anschließende Umsetzung in eine Wissensbasis wird auch als Wissensakquisition bezeichnet [Curth et al., 1991]. Das Management dieser Wissensbasis findet zuletzt immer häufiger unter der Verwendung von Wikis statt. Durch den Einsatz eines Wikis im TKD wird eine Plattform geschaffen, die ein kooperatives Arbeiten an Texten und Inhalten ermöglicht [Ebersbach und Glaser, 2005]. Ein semantisches Wiki erweitert die Flexibilität des normalen Wikis, indem semantische Annotationen eingesetzt werden, die eine erweiterte maschinelle Verarbeitung der Daten zulassen [Schaffert et al., 2009]. Die technische Infrastruktur ermöglicht es zudem, eine Vielzahl verschiedener Wissensquellen und -nutzer miteinander zu verbinden [Probst et al., 2010].

2.1 Kollaborative Erfassung und Pflege von Wissensbeständen

Bevor ein innerbetrieblicher Wissenstransfer erfolgen kann, müssen zuvor die individuellen und kollektiven Wissensbestände erhoben werden. Im TKD stellen Kundendienstmitarbeiter, Hersteller der technischen Produkte und die dazugehörigen Bedienungsanleitungen mögliche Wissensträger dar. Aber auch Kunden können die Rolle einer Wissensquelle einnehmen.

In der Fachliteratur existieren drei unterschiedliche Ansätze zur Wissensakquisition [Kurbel, 1992]. Neben der *direkten* und *automatischen Wissensakquisition*, die eher darauf ausgelegt sind, die Erweiterung und Modifizierung einer vorhandenen Wissensbasis vorzunehmen, anstatt ihrer Erstellung förderlich zu sein [Haun, 2000], wird die *indirekte Wissensakquisition* als geeignetes Verfahren und Ausgangspunkt für die Wissenserhebung im Rahmen von semantischen Wikis für den TKD angesehen.

Bei der indirekten Wissensakquisition ist der Prozess der Wissenserhebung in drei zentrale Phasen unterteilt [Curth et al., 1991]. Innerhalb der *Erhebungsphase* erfolgt eine reine Datensammlung. Sie stellt die Grundlage für die Wissensanalyse und Wissensrepräsentation dar [Weichert, 2003]. Durch Befragung von Mitarbeitern oder Sammlung relevanter schriftlicher Materialien wird von einem *Knowledge Engineer* Expertisen erstellt und in Wissensprotokollen dokumentiert [Gabriel, 1992].

In der darauffolgenden *Analysephase* werden die erstellten Wissensprotokolle analysiert und interpretiert [Curth et al., 1991], woraus sich die Wissensstruktur und die Vollständigkeit des erhobenen Wissens ableiten las-

sen. Im Rahmen der *Operationalisierungsphase* erfolgt die Formalisierung des analysierten Wissens, sodass eine maschinelle Verarbeitung durch einen Computer möglich ist [Karbach und Linster, 1990]. Dieser Ansatz nutzt einen Wissenseditor, über den die Wissensquelle sein Wissen in einer vorgegebenen Form in das System eingeben kann. Ein semantisches Wiki stellt solch einen Wissenseditor dar und kann als Schnittstelle zwischen Mensch und Maschine gesehen werden [Weichert, 2003]. Es bietet im Vergleich zu herkömmlichen Wikis eine explizite Repräsentation des beinhalteten Wissens [Schaffert et al., 2009], die über Kategorien und semantisch typisierte Links erreicht wird, welche zu einer verbesserten Navigation und Suche genutzt werden können. Zur Strukturierung des Wissens im Wiki kann die in [Fellmann et al. 2012] beschriebene Ontologie herangezogen werden.

2.2 Potenziale semantischer Wikis zur Ergänzung von Servicemanagementsystemen

Da davon auszugehen ist, dass semantische Wikis die im Technischen Kundendienst eingesetzten Servicemanagementsysteme nicht vollständig ersetzen können, wird im Folgenden untersucht, welche Potenziale semantische Wikis zur Ergänzung von Servicemanagementsystemen besitzen. Letztere bündeln die bei der Problemdiagnose/-lösung benötigten Informationen aus diversen IT-

Systemen, können jedoch auch als ein eigenständige Systeme realisiert werden. Weitere Eigenschaften von Servicemanagementsystemen werden in [VDMA, 2008] beschrieben. Es werden die gängigen Komponenten von Servicemanagementsystemen betrachtet, die [VDMA, 2008] samt ihrer wesentlichen Funktionen aufgelistet sind. Funktionalitäten von Servicemanagementsystemen, die durch semantische Wikis unterstützt werden können, sind in Tabelle 1 in der rechten Spalte angegeben. Es handelt sich hierbei um Funktionen, die einer Unterstützung durch semantische Wikis besonders zugänglich sind. Dies rührt daher, dass keine komplexen Berechnungen (wie etwa bei der Ressourcenplanung) erforderlich sind, da die Speicherung und der Abruf von Informationen im Vordergrund stehen. Auch Funktionalitäten, die Feedback-Funktionen und integrierte Assistenzfunktionen beinhalten, sind geeignet, durch semantische Wikis unterstützt zu werden (zum Vergleich semantischer Wikis siehe Abschnitt 3).

Betrachtet man Tabelle 1, so fällt auf, dass vor allem der Funktionsbereich der Wissensdatenbank gut durch semantische Wikis unterstützt werden kann. Dies ist plausibel, da Suchmöglichkeiten in Metadaten ein grundlegender Aspekt semantischer Wikis sind, wie auch die semantische Verlinkung von Informationsobjekten. So können Dokumente und Lösungsbeschreibungen mit weiteren Informationsobjekten, wie z.B. Maschinen oder Fehlern verlinkt werden. Der automatische Vorschlag

Tabelle 1: Unterstützungspotenziale semantischer Wikis

Service-managementsystem-komponente	Beschreibung	Unterstützungspotenzial durch semantische Wikis
Kontaktmanagement	Feststellung der Bedarfe für Serviceleistungen. Bearbeitung der Serviceleistungen im Helpdesk oder Self-Service.	<ul style="list-style-type: none"> Suche in der Lösungsdatenbank Geführte Problemdiagnose
Auftragsabwicklung	Bearbeitung von ungeplanten wie geplanten Servicevorgängen.	<ul style="list-style-type: none"> Suche in der Lösungsdatenbank Geführte Problemdiagnose Automatische Generierung von Lösungsvorschlägen
Einsatzplanung	Ressourcenzuordnung und operatives Management der Servicetechniker.	<ul style="list-style-type: none"> Zusammenstellung von Information an die Arbeitskräfte
Ausführung und Rückmeldung	Unterstützung der Arbeit vor Ort oder direkte Unterstützung des Kunden durch Teleservice.	<ul style="list-style-type: none"> Suche in der Lösungsdatenbank Geführte Problemdiagnose Rückmeldung von Fehler, Ursache und Lösung
Fakturierung	Mit der Rechnungsstellung wird der Serviceprozess abgeschlossen.	<ul style="list-style-type: none"> Dokumentation von Leistungsarten
Installationsverwaltung	Verfolgung und Aktualisierung der beim Kunden installierten Basis.	<ul style="list-style-type: none"> Pflege der Information über die installierten Basis inkl. Änderungs-, Störungs- und Wartungshistorie Visualisierung der Kundeninstallation
Serviceverträge	Automatische Prüfung von Vertragskonditionen und Monitoring von Service Level Agreements.	<ul style="list-style-type: none"> Dokumentation der Vertragstypen
Garantieabwicklung	Abwicklung von Gewährleistungen auch unter Einbeziehung von Wiederverkäufern.	<ul style="list-style-type: none"> Registrierung der verwendeten Geräte und Maschinen und Verknüpfung mit Endkundendaten
Service-logistik	Einbindung der Serviceprozesse in ein Enterprise Resource Planning (ERP)-System.	<ul style="list-style-type: none"> Dokumentation der Seriennummern und Herstellernummern
Beschwerdemanagement	Erhöhung der Kundenzufriedenheit durch adäquate Beschwerde- und Retourenprozesse.	<ul style="list-style-type: none"> Information zu häufigen Problemen und Rückrufaktionen
Lösungs- und Wissensdatenbank	Die Lösungsdatenbank kann als eigenständige Anwendung aufrufbar sein, in die Helpdesk-Anwendung integriert sein oder sie steht im Internet als Self-Service für Kunden und Partner direkt als Informationsquelle zur Verfügung.	<ul style="list-style-type: none"> Suchmöglichkeiten im Volltext und Metadaten der verschiedenen Informationsquellen wie Lösungsbeschreibungen, Maschinendokumentation etc. Verknüpfung von Dokumenten und Lösungsbeschreibungen mit Geschäftsobjekten (z. B. Maschine, Fehler) Automatischer Vorschlag von Lösungen Administration und Pflege der Lösungen und Probleme Feedbackmöglichkeiten
Servicecontrolling	Umsetzung einer aktuellen Sicht auf die Kundendaten.	<ul style="list-style-type: none"> Dokumentation von Kennzahlen zu Serviceprodukten, Serviceverträgen, Serviceeinsätzen
Analysen	Schaffung von Transparenz, Erkennung von Problemen und Trends.	<ul style="list-style-type: none"> Auswertung der Nutzung des Wikis erlaubt Rückschlüsse auf Qualitätsprobleme bei Produkten und/oder deren Dokumentation Auswertung der Kommentare/des Feedbacks im Wiki

von Lösungen wird in neueren Wikis ebenso umgesetzt wie Feedbackmöglichkeiten, etwa durch die Diskussion der Wiki-Inhalte auf Diskussionsseiten oder in den Wiki-seiten eingebettete Kommentierungs- und Bewertungsfunktionen.

2.3 Benötigte Funktionsbereiche semantischer Wikis

Die zur Umsetzung der in Tabelle 1 identifizierten Unterstützungspotenziale erforderlichen Funktionalitäten können in fünf Funktionsbereiche eingeteilt werden, die im Folgenden vorgestellt werden.

Um das im semantischen Wiki repräsentierte Wissen zu editieren, wie dies bspw. die Unterstützung einer Feedbackfunktion der Lösungs- und Wissensdatenbank-Komponente erfordert, sind *Editierfunktionalitäten* (EDIT) erforderlich. Zum Abruf der Wissensstrukturen, wie dies etwa bei der Suche in der Lösungsdatenbank erfolgt, sind Funktionen im Bereich des *Browsing und Retrieval* (RETR) erforderlich.

Um mittels eines semantischen Wikis in Form von Dokumenten existierende Informationsquellen, z.B. in Form von Lösungsbeschreibungen und Maschinendokumentationen abzurufen, können diese in das Wiki integriert werden. Ist der hierfür erforderliche Aufwand allerdings zu hoch oder müssen die ursprünglichen Dokumente beibehalten werden, weil Spezialfunktionen wie eingebettete 3D-Darstellungen oder Animationen genutzt werden, so können diese Dokumente im Wiki zumindest referenziert werden. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, Dokumente als Attachment einer Wikiseite zu hinterlegen, womit je nach Implementierung des Wikis auch dessen Versionsmanagement für Attachments genutzt werden kann. Der Umfang der benötigten Funktionen im Bereich des *Managements von Dokumenten* (DMGT) hängt letztlich davon ab, wie stark das semantische Wiki die Aufgaben eines Content-Management-Systems übernimmt.

Die Realisierung geführter Problemdiagnosen etwa in Form interaktiver Fehlerbäume oder die automatische Generierung von Lösungsvorschlägen kann allgemein zum Funktionsbereich der *Assistenzfunktionen* (ASFU) zusammengefasst werden. Zur Realisierung eines Austauschs von Wissen zwischen den Akteuren, wie er über die Rückmeldung von Fehler, Ursache und Lösung oder als Feedback in Bezug auf die Inhalte der Lösungs- und Wissensdatenbank auftritt, muss das semantische Wiki *Kollaborationsfunktionen* (KOLL) implementieren.

Die folgende Tabelle 2 zeigt noch einmal die Komponenten von Servicemanagementsystemen aus Tabelle 1 und ergänzt diese um fünf Spalten für die zuvor beschriebenen Funktionsbereiche semantischer Wikis. Durch ein „x“ wird ausgedrückt, dass ein Funktionsbereich des semantischen Wikis erforderlich ist, um die in Tabelle 1 identifizierten Unterstützungspotenziale semantischer Wikis für Servicemanagementsysteme umzusetzen.

Aus der Betrachtung von Tabelle 2 kann geschlossen werden, dass hohe Anforderungen im Sinne der Menge bereitgestellter Funktionalitäten an semantische Wikis im Bereich der Ausführung und Rückmeldung von Servicevorgängen bestehen wie auch zur Unterstützung der Lösungs- und Wissensdatenbank-Komponente von Servicemanagementsystemen.

Tabelle 2: Zuordnung von Funktionsbereichen sem. Wikis zu Servicemanagementsystemkomponenten

Servicemanagementsystemkomponente	Benötigter Wiki-Funktionsbereich				
	EDIT	RETR	DMGT	ASFU	KOLL
Kontaktmanagement		x	x	x	
Auftragsabwicklung		x	x	x	
Einsatzplanung		x			
Ausführung und Rückmeldung	x	x	x	x	x
Fakturierung		x			
Installationsverwaltung	x	x		x	
Serviceverträge		x			
Garantieabwicklung	x	x			
Servicelogistik	x	x			
Beschwerdemanagement		x			
Lösungs- und Wissensdatenbank	x	x	x	x	x
Servicecontrolling		x			
Analysen		x			

3 Funktionaler Vergleich ausgewählter Systeme

Im nachfolgenden werden einige wesentliche Eigenschaften ausgewählter semantischer Wikis dargestellt, um den State-of-the-Art der Entwicklung abzubilden. Die Auswahl der semantischen Wikis erfolgte auf Basis der in der Literatur häufig genannten Systeme, die sowohl in Forschungsprojekten als auch im kommerziellen Bereich vorzufinden sind. Bei den dargestellten semantischen Wikis ist zu beachten, dass einige noch nicht ausgereift sind und sich daher einige Charakteristika noch ändern können.

Knowledge in a Wiki (KiWi) ist ein von der EU gefördertes Wissensmanagement-Projekt, das 2011 seinen Abschluss fand. Durch seine Eigenschaften kann es bei der Erstellung von Decision-Support-Systemen eingesetzt werden [Baumeister et al., 2010]. Im konkreten handelt es sich bei KiWi um eine zur Social-Web-Plattform erweiterte Wiki-Software [Schaffert et al., 2009b]. Zielsetzung ist es, auf Basis eines semantischen Wikis ein System für das Wissensmanagement zu entwickeln, das Unterstützung bei der flexiblen Verwaltung von implizitem Wissen ermöglicht [Salzburg Research, 2011].

KnowWE (Knowledge Wiki Environment) ist ein auf Java-basierendes semantisches Wiki, das Ontologien zur Problemlösung im Zusammenspiel mit formularbasierten Nutzereingaben heranziehen kann. Es kann als webbasiertes Werkzeug zur Gestaltung von Entscheidungsunterstützungssystemen genutzt werden. Zu diesem Zweck bietet es nicht nur die Möglichkeit, Ontologien zu entwickeln, sondern diese auch in Verbindung mit konkreten Ausprägungen zu setzen, beispielsweise durch die Festlegung von Regeln und Fehlermodellen [Baumeister et al., 2010].

Moki (The Modelling Wiki) basiert auf dem Semantic MediaWiki (SMW) und bietet eine Unterstützung bei der Geschäftsmodellierung durch den Einsatz von Wiki-Seiten. Es ermöglicht seinen Nutzern die agile Zusammenarbeit, um ein Geschäftsmodell zu entwerfen. Dafür werden sowohl formale, semi-formale als auch informale Wissensbestände in dem Wiki verwendet. Auf diese Weise wird die Zusammenarbeit und der Wissensaustausch

insbesondere heterogener Gruppen erleichtert, da die Entwicklung eines Geschäftsmodells oftmals unterschiedliche Wissensträger benötigt [Ghidini et al., 2009].

OntoWiki ist eine Software zur Unterstützung von Knowledge-Engineering-Szenarien [Auer et al., 2006]. Sie fungiert als Schnittstelle zur kollaborativen Erstellung und Wartung von Ontologien. Eine umfassende semantische Suche und Navigation sowie die Unterstützung der Versionierung von Metadaten sind weitere Funktionalitäten dieser Software [Schaffert et al., 2009a].

Semantic MediaWiki+ (SMW+) ist ein semantisches Wiki, das ebenfalls auf dem MediaWiki wie auch dem Semantic MediaWiki beruht. Das SMW+ ergänzt die Editier-/Diskussions- und Feedback-Funktionalitäten, die charakteristisch für textbasierte Wikis sind, um grafische Datenvisualisierungen und Möglichkeiten zu gezielten Abfragen des Wissens und eine vielfältige Visualisierung der Informationsabrufe [Greaves, 2012].

Semantic Guide ist ein ontologiebasiertes Ratgebersystem, das eine Automatisierung von beratungs- und wissensintensiven Prozessen umfasst. Zielgruppen dieses Systems sind vor allem Kompetenzkräfte aus dem industriellen Bereich, die auf Erfahrungs- und Expertenwissen zurückgreifen müssen. Die aktuelle Version (Semantic Guide 6.2) wurde um weitere Funktionalitäten ergänzt, um den Einsatz des mobilen Clients effizienter zu gestalten. Die Erweiterung um eine Agentenfunktion ermöglicht den Zugriff auf externe Systeme und Daten sowie eine automatisierte Fragebeantwortung [Ontoprise, 2011].

Tabelle 3 zeigt den Vergleich der vorgestellten semantischen Wikis anhand der bereits in Tabelle 2 eingeführten fünf funktionalen Bereiche EDIT, RETR, DMGT, ASFU und KOLL. Die Unterstützung eines Kriteriums wird mit den Symbolen ● (umfangreich), ○ (rudimentär) und – (nicht vorhanden oder nicht aus der Dokumentation ersichtlich) angedeutet. Im Bereich EDIT ist für die Einarbeitung in die Wikinutzung, die Unterstützung durch einen WYSIWYG (What You See Is What You Get)-Editor empfehlenswert, der bei der Formatierung von Wikiseiten keine spezielle Syntax erfordert. Weiter sollte das Wiki den Nutzer auch bei Annotationen, also der Erstellung semantisch präziser Aussagen durch den Einsatz typisierter Links, Attribute und Kategorien, unterstützen, beispielsweise durch eine Auto-Vervollständigungsfunktion. Weitere Editierkriterien sind, ob Metadaten und Metadaten schemata, z.B. in Form von Ontologien, importiert werden können, um somit die Inbetriebnahme eines semantischen Wikis zu erleichtern sowie ob Metadaten exportiert werden können, um sie außerhalb des Wikis verwenden zu können. Zur Anpassung des Wikis an die sich ändernde Anforderungen ist es ferner relevant, ob die Metadatenstruktur innerhalb der Wikiseiten geändert werden kann. Zusätzlich sollte eine Versionierung sowohl der Wikiseiten als auch der zu ihnen gehörenden semantischen Metadaten gewährleistet werden.

Im Rahmen des RETR 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 Informationsobjekten herangezogen werden. Die im Wiki vorhandenen Werteausprägungen können in diesem Kontext dazu verwendet werden, schrittweise komplexe Filter zur Anzeige einer gewünschten Teilmenge des Modellbestands zu erzeugen.

Tabelle 3: Vergleich semantischer Wikis

	Kiwi	KnowWE	Moki	OntoWiki	SMW+	Semantic Guide
Editierfunktionalitäten (EDIT)						
WYSIWYG-Editor	●	●	●	●	●	●
Unterstützung der Annotation	●	●	●	●	●	●
Import von Wissensstrukturen	-	●	●	-	●	●
Export von Wissensstrukturen	○	●	●	-	●	●
Editieren von Wissensstrukturen in den Wikiseiten	●	●	-	●	●	●
Versionierung	●	●	●	●	●	●
Browsing und Retrieval (RETR)						
Facettenbasiertes Browsen	●	-	-	●	●	●
In Seiten eingebettete Abfragen	-	●	-	-	●	-
Nutzung einer Anfragesprache	●	●	-	●	●	-
Unterstützung der Anfragekonstruktion	●	○	-	●	●	-
Anfrage mit Inferenz	○	●	-	-	●	●
Volltextsuche	●	●	●	●	●	●
Management von Dokumenten (DMGT)						
Schnittstelle zu betrieblichen Anwendungssystemen	-	-	-	-	●	●
Import von Dokumenten über Austauschformate	-	-	●	-	●	●
Speicherung von Dokumenten als Attachment	-	●	-	-	●	●
Rechteverwaltung	●	●	-	○	●	●
Assistenzfunktionen (ASFU)						
Inhaltsextraktion aus importierten Daten	●	-	●	-	-	-
Vorschlag von Inhalten / Nutzerführung	●	●	●	●	●	●
Diagnosefunktion	-	●	-	-	-	●
Kollaborationsfunktionen (KOLL)						
Bewertung und Popularität	●	-	-	●	●	●
Diskussionsseiten, Kommentare	●	-	●	●	●	●
Tagging	●	○	-	●	●	●

Zusätzlich kann das Browsing im Informationsbestand durch Übersichtsseiten erleichtert werden, die Informationsobjekte nach bestimmten Kriterien auflisten. Um eine manuelle Pflege derartiger Seiten zu vermeiden, sollte das Wiki über eine Möglichkeit verfügen, Wikiseiten über eingebettete Suchanfragen (Inline Queries) dynamisch zu erzeugen. Diese Suchanfragen werden zur automatisierten Auswertung des Informationsbestands verwendet. Kriterien zur manuellen Suche sind die Unterstützung einer Anfragesprache und das Vorhandensein einer Hilfestellung zur Erstellung korrekter Abfragen, bspw. in Form einer Vorlage oder eines Suchformulars, das die Spezifikation der gesuchten Information erleichtert. Zur Ausschöpfung der mit der Erfassung semantischer Metadaten verbundenen Potenziale im Rahmen von Anfragen ist die Nutzung von Inferenzmaschinen ein wichtiges Kriterium, da somit neue Fakten geschlossen werden können, die nicht explizit (d.h. manuell) im Wiki erfasst wurden, son-

dem zum Anfragezeitpunkt aus den vorhandenen Daten dynamisch abgeleitet werden.

Im Bereich des DMGT ist ein wesentliches Kriterium, inwiefern die Repräsentationen von Dokumenten wie Servicehandbüchern in ein Wiki importiert werden können. 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.

Durch den Einsatz von Assistenzfunktionen (ASFU) kann die Qualität der Unterstützung gesteigert werden, indem das Wissen aus bereits importierten Daten extrahiert wird und dadurch ohne großen Aufwand angewendet werden kann. Ein impliziter Vorschlag von Inhalten reduziert den Mitwirkungsbedarf der Nutzer und die Verwendung einer Diagnosefunktion kann zusätzlich den Nutzen der Assistenzfunktion erhöhen, da diese somit automatisch am richtigen Punkt startet.

Im Bereich der KOLL wird die Zusammenarbeit der an der Erstellung von Wiki-Inhalten beteiligten Akteure unterstützt. Als relevante Kriterien sind insbesondere Funktionalitäten zum gemeinschaftlichen Indexieren (Tagging), zur Diskussion und zur Qualitätsbeurteilung (Bewertung) von Inhalten zu nennen.

Wie aus Tabelle 3 ersichtlich ist, werden von allen Wikis WYSIWYG-Editoren zu einer leichteren Bearbeitung der Inhalte umgesetzt, die Annotation unterstützt und dem Nutzer werden Vorschläge für den Abruf von Wiki-Inhalten präsentiert. Sehr wenig implementiert werden in Seiten eingebettete Abfragen (Inline Queries).

4 Erfolgsfaktoren für den Einsatz semantischer Wikis

Um den Nutzen eines Wiki-Einsatzes innerhalb eines Unternehmens und insbesondere im Technischen Kundendienst feststellen zu können, sollte der Erfolg, der durch ein semantisches Wiki resultiert, gemessen werden. Es existiert eine Vielzahl an unterschiedlichen Faktoren, die den Erfolg eines semantischen Wikis im TKD beeinflussen. Ein Ansatz zur Erfolgsmessung stellt das Modell von DeLone und McLean (2003) dar. Das 1992 entwickelte multidimensionale Modell ermöglicht anhand von sechs Dimensionen die Erfolgsmessung von Informationssystemen [Reisberger et al., 2008]. Nach einer Bearbeitung des ursprünglichen Modells sind seit 2003 die Erfolgsfaktoren definiert als *Informationsqualität*, *Systemqualität*, *Servicequalität*, *Anwendung*, *Nutzerzufriedenheit* und *Nettonutzen* (Abbildung 1). Zwischen diesen Erfolgsfaktoren bestehen positive, gerichtete Wirkbeziehungen. Um das Modell auf die Gegebenheiten semantischer Wikis anwenden zu können, muss die Betrachtung einiger Dimensionen erweitert werden [Reisberger et al., 2008].

Im Rahmen der *Servicequalität* gilt die Benutzerfreundlichkeit als Grundvoraussetzung für eine erfolgreiche Nutzung semantischer Wikis [Stock und Tochtermann, 2010]. Nur wenn ein semantisches Wiki und seine Funktionen schnell erlernbar und leicht bedienbar für die Nutzer sind, sind diese auch bereit mit dem System zu arbeiten. Das Verfassen und Korrigieren von Inhalten sollte keine große Herausforderung für einen Techniker des TKD darstellen, um nicht den zeitlichen Aufwand und die Komplexität der Anwendung zu erhöhen. Ebenso wichtig ist eine schnelle und einfache semantische Suchabfrage zur Identifikation von Kunden, Geräten und Ersatzteilen.

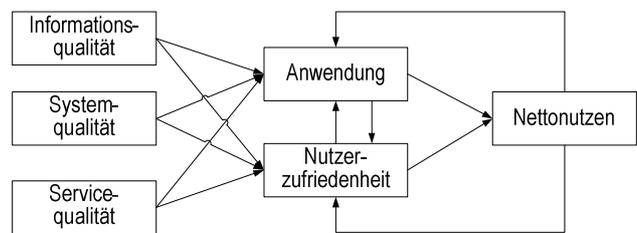


Abbildung 1: Delone/McLean-Modell

Ein weiterer Aspekt der Servicequalität umfasst die Modifikation des Wikis an unternehmensspezifische Anforderungen [Petter et al., 2008]. Der Abruf und die Verarbeitung von Informationen über unterschiedliche Schnittstellen im semantischen Wiki deutet auf eine gelungene Systemintegration hin [Smolnik und Riempp, 2006]. Grundsätzlich gilt, dass sich das Unternehmen für die Einführung eines semantischen Wikis Zeit nehmen sollte, um einen nachhaltigen Aufbau genau zu planen. Eine zeitlich großzügig bemessene Einführungsphase und eine Probelaufzeit ermöglichen eine starke Verankerung des semantischen Wikis im Unternehmen [Stock und Tochtermann, 2010], die bspw. durch die Integration oder enge Verknüpfung des Wikis in das/mit dem bestehenden Servicemanagementsystem erreicht werden kann.

Der Aspekt der *Informationsqualität* hat bei semantischen Wikis einen besonderen Stellenwert, denn erst durch eine breite Auswahl abrufbarer Informationen gewinnt es an Relevanz [Reisberger et al., 2008]. Ist die Anzahl an Artikeln innerhalb eines semantischen Wikis beispielsweise hoch, so werden die Anfragen der Mitarbeiter höchstwahrscheinlich positiv bedient. Bei den bereitgestellten Inhalten im semantischen Wiki ist deren Relevanz und Detaillierungsgrad ebenso von Bedeutung. Es sollten nur Informationen enthalten sein, die für die Arbeit der Techniker von Relevanz sind. Ein ausreichender Detaillierungsgrad wird zum einen durch das ausführliche Ausarbeiten eines Themas erreicht, zum anderen ist bei einem semantischen Wiki die typisierte Verlinkung der einzelnen Informationen zueinander wichtig. Neben dem Verfassen detaillierter Artikel müssen die Servicemitarbeiter auch auf die Richtigkeit der angegebenen Informationen achten [Petter et al., 2008]. Denn korrekte und aktuelle Informationen sind eine wichtige Grundvoraussetzung für das effektive Arbeiten mit einem semantischen Wiki [Reisberger et al., 2008; Stock und Tochtermann, 2010]. Ebenso ist die Benutzerfreundlichkeit von besonderer Bedeutung [DeLone und McLean, 1992], um die Lesbarkeit und Klarheit der Informationen sicherzustellen. Um die Klarheit der Inhalte gewährleisten zu können, könnten entsprechende Schulungen der Mitarbeiter zum verständlichen Verfassen von Beiträgen förderlich sein [Petter et al., 2008] oder Auszeichnungen besonders gelungener Artikel vorgenommen werden [Stock und Tochtermann, 2010].

Innerhalb der *Servicequalität* ist die schnelle Fehlerbehebung eine zentrale Aufgabe. Sind Funktionen des semantischen Wikis nicht fehlerfrei abrufbar, so könnte das die Arbeit mit dem System erschweren oder sogar unmöglich machen. Daher ist es maßgeblich den fehlerfreien Ablauf wieder herzustellen, da andernfalls die freiwillige Nutzung des semantischen Wikis und die Nutzerzufriedenheit negativ beeinflusst werden könnten. Der Einsatz einer Online-Service-Unterstützung kann behilflich sein, Probleme der Kundendienstmitarbeiter bei der Arbeit mit

dem semantischen Wiki zu lösen, beispielsweise durch FAQ-Bereiche oder Foren, in denen die Mitarbeiter des TKD Informationen einholen und sich gegenseitig austauschen können [Reisberger et al., 2008]. Falls Probleme dennoch nicht behoben werden können, sollte eine direkte und schnelle Kontaktmöglichkeit mit der für das semantische Wiki verantwortlichen Person ermöglicht werden [Petter et al., 2008]. Die Kompetenz und Erreichbarkeit kann das Servicepersonal auch dazu befähigen, für die Wartung des Wikis verantwortlich zu sein und das System stetig zu prüfen, um so die Qualität zu steigern.

In die Dimension *Anwendung* spielen alle zuvor genannten Erfolgsdimensionen mit ein. Werden im Rahmen der Messung von System-, Informations- und Servicequalität positive Ergebnisse erzielt, so wirken sich diese ebenfalls positiv auf die Anwendung aus. Dies schlägt sich in der Nutzeranzahl, Nutzungshäufigkeit und Nutzungsdauer nieder, welche entscheidende Faktoren bei der Beurteilung der Systemanwendung sind [Petter et al., 2008]. Von Wichtigkeit ist auch die Anzahl bestehender Artikel [Smolnik und Riempp, 2006]. Bei der Einführung sollten bereits ausreichend viele Beiträge bereitstehen, um das semantische Wiki auf Anhieb als relevante Wissensquelle zu etablieren und dadurch die Akzeptanz der Mitarbeiter zu erreichen [Stock und Tochtermann, 2010].

Auch die *Nutzerzufriedenheit* wird von den zuvor beschriebenen Qualitätsfaktoren beeinflusst. Je nachdem, wie gut das semantische Wiki in den einzelnen Dimensionen abschneidet, wirkt sich dies auf die Zufriedenheit der Nutzer aus. Da die Nutzerzufriedenheit in einer Wechselbeziehung zur Anwendung steht [DeLone und McLean, 2003], bedeutet die steigende Zufriedenheit somit auch eine steigende Nutzeranzahl, Nutzungshäufigkeit und -dauer. Insbesondere die Erwartungen der Techniker sollten erfüllt werden, ebenso wie die an spezifische Bereiche des semantischen Wikis, um die Nutzerzufriedenheit zu gewährleisten [Reisberger et al., 2008].

Der *Nettonutzen* ergibt sich aus der Produktivität des Unternehmens [Petter et al., 2008], worunter verbessertes Mitarbeiterwissen und schnelle Informationsbeschaffung gezählt wird [Reisberger et al., 2008]. Die Wissensteilung hat zusätzlich Auswirkungen auf den Umfang und die Qualität der Ausbildung der Mitarbeiter, da diese zu jeder Zeit die benötigten Informationen einholen können [Hasan und Pfaff, 2006]. Ein weiterer Aspekt für ein erfolgreiches semantisches Wiki stellt zuletzt auch eine offene Firmenkultur dar, die über eine transparente Kommunikation verfügt und diese fördert. Nur so finden die Mitarbeiter des TKD ein Umfeld vor, in dem eine effektive Nutzung des semantischen Wikis möglich ist. Jedoch sollte die Offenheit bei vertraulichen und sensiblen Informationen Grenzen aufweisen [Stock und Tochtermann, 2010]. Datenschutz, Vertrauens- und Kontrollaspekte sind wichtige Bereiche, die bei der Nutzung von Wikis berücksichtigt werden müssen [Kuhlenkamp et al., 2006].

Es ist festzustellen, dass eine Vielzahl unterschiedlicher Faktoren Einfluss auf den Erfolg eines semantischen Wikis im Bereich des TKD haben. Die Wechselbeziehungen einiger Faktoren veranschaulichen, dass ihre Kontrolle von enormer Wichtigkeit ist, um den Erfolg des Einsatzes zu gewährleisten.

5 Fazit und Ausblick

Die Anforderungen an den Servicemitarbeiter steigen mit der wachsenden Bedeutung des Technischen Kunden-

dienstes. Um die Arbeit des TKD noch effizienter zu gestalten, wurde der Beitrag semantischen Wikis untersucht. Es wurde gezeigt, dass in semantischen Wikis ein großes Potential steckt die Arbeit des TKD zu unterstützen. Die Nutzung ermöglicht den Erfahrungsaustausch der Mitarbeiter untereinander und fördert den Informationsfluss der für die Arbeitsprozesse benötigten Daten. Semantische Wikis zeichnen sich insbesondere dadurch als geeignetes Werkzeug aus, da sie in der Lage sind, das Wissen der Mitarbeiter des Technischen Kundendienstes strukturiert und aufbereitet darzustellen.

Zur Realisierung eines Nutzens aus den Potenzialen, die die Nutzung eines Wikis innerhalb des TKD mit sich bringt, sind einige Erfolgsfaktoren zu beachten, die im Rahmen dieses Beitrags vorgestellt wurden. Aus diesem Grund ist bereits vor der Einführung eines semantischen Wikis darauf zu achten, dass die Vielzahl von Faktoren, die einen Einfluss auf den Erfolg des semantischen Wikis haben, kontrolliert und positiv beeinflusst werden. Die weitere Forschung muss sich daher auf diese Faktoren konzentrieren. So könnte im Rahmen zukünftiger Forschung die Gewichtung der Erfolgsfaktoren empirisch bestimmt werden.

Danksagung. Teile dieser Arbeit werden vom BMBF gefördert (Projekt EMOTEC, FKZ 01FL10023).

Literaturverzeichnis

- [Auer et al., 2006] S. Auer, S. Dietzold und T. Riechert. OntoWiki – A Tool for Social, Semantic Collaboration. The Semantic Web 2006 - ISWC 2006: Proceedings of the ISWC 2006 (pp. 736–749). Athen, Springer.
- [Baumeister et al., 2011] J. Baumeister, J. Reutelshoefter und F. Puppe. KnowWE: a Semantic Wiki for knowledge engineering. Applied Intelligence, 35(3):323–344.
- [Benkenstein, 2001] M. Benkenstein. Entscheidungsorientiertes Marketing: Eine Einführung. Wiesbaden, Gabler.
- [Bruhn, 2010] M. Bruhn. Marketing: Grundlagen für Studium und Praxis. 10. Auflage. Wiesbaden, Gabler.
- [Curth et al., 1991] M. A. Curth, A. Bölscher und B. Raschke. Entwicklung von Expertensystemen. München, Hanser.
- [DeLone und McLean, 2003] W. DeLone und E. McLean. Information systems success: the quest for the dependent variable. Information System Research, 3(1):60–95.
- [DeLone und McLean, 2003] W. DeLone und E. McLean. The DeLone and McLean Model of Information Systems Success: A Ten-Year Update. Journal of Management Information Systems, 19(4):9–30.
- [Deuse et al., 2009] J. Deuse, S. Wischniewski und S. Birkmann. Knowledgebase für die kontinuierliche Innovationsarbeit im Technischen Kundendienst. In T. A. Herrmann, U. Kleinbeck, und C. Ritterskamp (Hrsg), Innovationen an der Schnittstelle zwischen technischer Dienstleistung und Kunde. 2. Auflage. (pp. 156–176). Heidelberg, Physica.
- [Ebersbach und Glaser, 2005] A. Ebersbach und M. Glaser. Wiki. Informatik-Spektrum, 28(2):131–135.
- [Fellmann et al., 2012] M. Fellmann, P. Reinke, M. Matijacic, M. Schlicker, O. Thomas, M. Nüttgens: Custom-

- er-oriented configuration and specification of mobile application systems for improved TCS productivity and empowerment. In Proc. of the XXII. Internat. RESER Conference, September 20–22, Bucharest, Romania, p. 126 ff., 16 pages.
- [Gabriel, 1992] R. Gabriel. Wissensbasierte Systeme in der betrieblichen Praxis. London, McGraw-Hill.
- [Ghidini et al., 2009] C. Ghidini, B. Kump, S. Lindstaedt, N. Mahbub, V. Pammer, M. Rospoche und L. Serafina. MoKi: The Enterprise Modelling Wiki. Proc. Of ESWC 2009 (pp. 831–835). Heraklion, Springer.
- [Greaves, 2012] M. Gabriel. Semantics and the crowd. Journal of Zhejiang University SCIENCE C, 13(4):247–249.
- [Harms, 1999] V. Harms. Kundendienstmanagement. Dienstleistung, Kundendienst, Servicestrukturen und Serviceprodukte; Aufgabenbereiche und Organisation des technischen Kundendienstes. Herne, Neue Wirtschaftsbriefe.
- [Hasan und Pfaff, 2006] H. Hasan und C. C. Pfaff. The Wiki: an environment to revolutionise employees' interaction with corporate knowledge. OzChi 2006: Proc. of the 18th Australia Conference on Computer-Human Interaction, Design, Activities, Artefacts and Environments (pp. 377–380). Sydney.
- [Haun, 2000] M. Haun. Wissensbasierte Systeme: Eine praxisorientierte Einführung. Renningen, Expert-Verlag.
- [Hermann et al., 2009] T. A. Herrmann, U. Kleinbeck und C. Ritterskamp. Innovationen an der Schnittstelle zwischen technischer Dienstleistung und Kunde 2: Methoden und Strategien. Heidelberg, Physica-Verlag.
- [Karbach und Linster, 1990] W. Karbach und M. Linster. Wissensakquisition für Expertensysteme. Techniken, Modelle und Softwarewerkzeuge. München, Hanser.
- [Kirchgeorg, 1991] M. Kirchgeorg. Kundendienst und Marketing - Nutzen Sie Synergien im Kundendienst. In H. Budde (Hrsg), Verkaufs- und Markenprofi (pp. 1–34). Landsberg, Moderne Industrie.
- [Kuhlenkamp et al. 2006] A. Kuhlenkamp, S. Manouchehri, I. Mergel und U. Winand. Privatsphäre versus Erreichbarkeit bei der Nutzung von Social Software. HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik, 43(252):27–35.
- [Kurbel, 1992] K. Kurbel. Entwicklung und Einsatz von Expertensystemen: Eine anwendungsorientierte Einführung in wissensbasierte Systeme. 2. Auflage. Berlin, Springer.
- [North, 2011] K. North. Wissensorientierte Unternehmensführung - Wertschöpfung durch Wissen. 5. Auflage. Wiesbaden, Gabler.
- [Ontoprise, 2011] Ontoprise GmbH. Semantic Guide 6.2. Produktbeschreibung. Karlsruhe – Ontoprise wurde von Semafora übernommen (vgl. www.semafora-systems.com/de/loesungen/semanticguide/)
- [Österle und Senger] H. Österle und E. Senger. Innovative Geschäftskonzepte im After Sales Service. Erfolgreich mit After Sales Services. Berlin, Springer.
- [Petter et al., 2008] S. Petter, W. DeLone und E. McLean. Measuring information systems success: models, dimensions, measures, and interrelationships. European Journal of Information Systems, 17(3):236–263.
- [Picot, 1989] A. Picot. Der Produktionsfaktor Information in der Unternehmensführung. Thesis, 6(4):3–9.
- [Probst et al., 2010] G. Probst, S. Raub und K. Romhardt. Wissen managen - Wie Unternehmen ihre wertvollste Ressource optimal nutzen (6th ed.). Wiesbaden, Gabler.
- [Reisberger und Smolnik, 2008] T. Reisberger und S. Smolnik. Modell zur Erfolgsmessung von Social-Software-Systemen. In M. Bichler et al. (Hrsg.), Multi-conference Wirtschaftsinformatik 2008 (pp. 565–577). Berlin, GITO Verlag.
- [Salzburg Research, 2011] Salzburg Research. KIWI - Knowledge in a Wiki. <http://www.salzburgresearch.at/projekt/kiwi/>, abgerufen am 04. März 2013
- [Schaffert et al., 2009a] S. Schaffert, F. Bry, J. Baumeister, und M. Kiesel. Semantische Wikis. In A. Blumauer und T. Pellegrini (Hrsg.), Social Semantic Web. Web 2.0 - Was nun? (pp. 245–258). Berlin, Springer.
- [Schaffert et al., 2009b] S. Schaffert, J. Eder, S. Grünwald, T. Kurz und M. Radulescu. Kiwi – A Platform for Semantic Social Software. Proc. of the ESWC 2009 (pp. 888–892). Berlin, Springer.
- [Schlicker und Leinenbach, 2010] M. Schlicker und S. Leinenbach. Das INTERACTIVE-Serviceportal. In O. Thomas, P. Loos, und M. Nüttgens (Hrsg), Hybride Wertschöpfung: Mobile Anwendungssysteme für effiziente Dienstleistungsprozesse im technischen Kundendienst (pp. 236–258). Berlin, Springer.
- [Schröder, 1997] M. Schröder. Informationsverarbeitung im Kundendienst. Wiesbaden, Deutscher Universitäts-Verlag GmbH.
- [Smolnik und Riempp, 2006] S. Smolnik und G. Riempp. Nutzenpotentiale, Erfolgsfaktoren und Leistungsindikatoren von Social Software für das organisationale Wissen. HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik, 43(252):17–26.
- [Stock und Tochtermann, 2010] A. Stock und K. Tochtermann. Wissenstransfer mit Wikis und Weblogs - Fallstudien zum erfolgreichen Einsatz von Web 2.0 in Unternehmen. Wiesbaden, Gabler.
- [VDMA, 2008] VDMA Informatik. Entscheidungshilfe zur Einführung von Servicemanagementsystemen. Frankfurt am Main, VDMA Verlag.
- [Walter, 2009] P. Walter. Modellierung technischer Kundendienstprozesse des Maschinen- und Anlagenbaus als Bestandteil hybrider Produkte. In O. Thomas und M. Nüttgens (Hrsg), Dienstleistungsmodellierung (pp. 129–145), Berlin, Physica.
- [Weichert, 2003] S. Weichert. Der Knowledge Engineering Prozess bei der Entwicklung eines wissensbasiereten Konfigurationssystems für die Blaupunkt GmbH. Universität Hildesheim, Fachbereich III – Informations- und Kommunikationswissenschaften.
- [Witte, 2007] H. Witte. Allgemeine Betriebswirtschaftslehre: Lebensphasen des Unternehmens und betriebliche Funktionen. München, Oldenbourg Wissenschaftsverlag.