

Elisabeth Baier

Semantische Technologien in Wissensmanagementlösungen Einsatzpotenziale für den Mittelstand



Elisabeth Baier

**Semantische Technologien in Wissensmanagementlösungen –
Einsatzpotenziale für den Mittelstand**

Impressum

Herausgeber der FAZIT-Schriftenreihe:

MFG Stiftung Baden-Württemberg
Breitscheidstr. 4, D-70174 Stuttgart
Tel. +49 (0)711/90715-300, Fax +49 (0)711/90715-350

Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung GmbH (ZEW)
L 7,1, D-68161 Mannheim
Tel. +49 (0)621/1235-01, Fax +49 (0)621/1235-224

Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (Fraunhofer ISI)
Breslauer Straße 48, D-76139 Karlsruhe
Tel. +49 (0)721/6809-0, Fax +49 (0)721/689152

Schutzgebühr € 5,-

ISSN 1861-5066

© MFG Stiftung Baden-Württemberg, Juli 2008 – www.fazit-forschung.de

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG	6
2	HERLEITUNG DER FRAGESTELLUNG UND METHODISCHE HERANGEHENSWEISE.....	7
3	WISSENSMANAGEMENT.....	9
3.1	THEORETISCHE ANSÄTZE	9
3.1.1	FÜNF-PHASEN-MODELL NACH NONAKA UND TAKEUCHI.....	9
3.1.2	BAUSTEIN-MODELL NACH PROBST UND ROMHARDT	13
3.2	METHODEN UND WERKZEUGE.....	14
3.3	WISSENSMANAGEMENT IM INNOVATIONSPROZESS.....	15
3.4	IT-GESTÜTZTE WISSENSMANAGEMENTLÖSUNGEN	15
3.4.1	IT-BASIERTE WISSENSMANAGEMENTSYSTEME	16
3.4.2	KATEGORISIERUNG VON WISSENSMANAGEMENTLÖSUNGEN	16
4	SEMANTISCHE TECHNOLOGIEN.....	18
4.1	AUFBAU UND TECHNOLOGISCHE ENTWICKLUNGEN.....	18
4.2	SEMANTISCHE NETZE	18
4.3	ONTOLOGIE	19
4.4	IT-BASIERTES WISSENSMANAGEMENT UND DER EINSATZ VON SEMANTISCHEN TECHNOLOGIEN	19
4.4.1	HERKÖMMLICHES IT-GESTÜTZTES WISSENSMANAGEMENT	20
4.4.2	IT-GESTÜTZTES WISSENSMANAGEMENT MIT SEMANTISCHER TECHNOLOGIE	21
4.4.3	EINSATZ VON IT-BASIERTEM WISSENSMANAGEMENT MIT HILFE VON SEMANTISCHEN TECHNOLOGIEN IN UNTERNEHMEN.....	22
5	WISSENSMANAGEMENT IN KMU.....	23
5.1	STRUKTURELLE GEGEBENHEITEN DES MITTELSTANDS	23
5.1.1	ABGRENZUNG DES MITTELSTANDS	23
5.1.2	DAS „PROFIL“ EINES MITTELSTÄNDISCHEN UNTERNEHMENS	23
5.1.2.1	FÜHRUNG UND FÜHRUNGSMOTIVE DES MITTELSTANDS.....	24
5.1.2.2	DER UMGANG MIT WISSEN IM MITTELSTAND	24
5.1.3	STÄRKEN UND SCHWÄCHEN DES MITTELSTANDS BEIM WISSENSMANAGEMENT	26
5.1.4	ANFORDERUNGEN AN WISSENSMANAGEMENT-LÖSUNGEN FÜR MITTELSTÄNDISCHE UNTERNEHMEN.....	26
5.2	VERÄNDERUNGEN BEI DER ANWENDUNG.....	27
5.2.1	HANDLUNGSFELD MENSCH.....	28
5.2.2	HANDLUNGSFELD ORGANISATION	31
5.2.3	HANDLUNGSFELD TECHNIK	33

5.3	ZUSAMMENFASSENDE ERKENNTNISSE: DEFIZITE HERKÖMMLICHER, IT-BASIERTER WISSENSMANAGEMENTLÖSUNGEN IM MITTELSTAND	35
6	ZUKÜNFTIGE ENTWICKLUNG DES EINSATZES VON SEMANTISCHEN TECHNOLOGIEN IM WISSENSMANAGEMENT VON KMU BIS 2020	38
6.1	ERGEBNISSE AUS SEKUNDÄRSTUDIEN	38
6.2	ERGEBNISSE EINER DELPHI-BEFragung	44
7	BEITRAG VON SEMANTISCHEN TECHNOLOGIEN ZUR BESEITIGUNG DER DEFIZITE DES EINSATZES HERKÖMMLICHER, IT-BASIERTER WISSENSMANAGEMENTLÖSUNGEN IM MITTELSTAND	48
8	LITERATUR.....	49
9	AUTOREN-, PROJEKT- UND PARTNERINFORMATION	55

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Kategorisierung von IT-gestützten Wissensmanagement-Lösungen.....	17
Tabelle 2:	Stärken und Schwächen von mittleren Unternehmen in Bezug auf Wissensmanagement.....	26

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Wissensspirale nach Nonaka/Takeuchi.....	11
Abbildung 2:	Das Fünf-Phasen-Modell nach Nonaka/Takeuchi	12
Abbildung 3:	Bausteine des Wissensmanagements nach Probst/Romhardt	14
Abbildung 4:	Das T-O-M Modell	28
Abbildung 5:	Wann erwarten Sie die Realisierung dieser These?	45
Abbildung 6:	In welchen Bereichen sind wichtige Auswirkungen, seien sie positiv oder negativ, zu erwarten? (Mehrfachnennungen möglich)	46
Abbildung 7:	Wo liegen die wichtigsten Hemmnisse, die der Realisierung der These entgegenstehen? (Mehrfachnennungen möglich).....	47

1 Einleitung

Durch die rasanten Entwicklungen im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) ist es heute leichter als je zuvor, Informationen – und somit die Basis von Wissen – zu erstellen und zu verteilen. Diese Erkenntnis gilt auch für den Mittelstand, der das Rückgrat der baden-württembergischen Wirtschaft darstellt. Nach Berechnungen des Instituts für Mittelstandsforschung Mannheim arbeiten insgesamt 65,8 Prozent der Beschäftigten Baden-Württembergs in den über 400.000 kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMU) mit bis zu 249 Mitarbeitern¹. Der Mittelstand ist Impulsgeber für Wachstum und Beschäftigung und zeichnet sich durch seine ausgeprägten Netzwerkstrukturen aus. Das innovative Potenzial ist allerdings noch nicht ausgeschöpft. Den kleinen und mittelständischen Unternehmen in Baden-Württemberg wird ein Defizit in Bezug auf ihre Innovationsfähigkeit nachgewiesen, was vor allem auf den Fachkräftemangel, Probleme bei der Kapitalbeschaffung, bürokratische Hürden und fehlenden Wissenstransfer von der Forschung in die Betriebe zurückgeführt werden kann (Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg 2007). Es ist daher von Bedeutung die Innovationsfähigkeit von KMU in Baden-Württemberg zu steigern. Ein Schritt in diese Richtung ist, neben der Schaffung von favorablen Rahmenbedingungen, ein kohärentes Innovations- und Wissensmanagement in den Unternehmen selbst einzuführen, um bestehende Potenziale adäquat nutzen zu können. Genau an diesem Punkt setzt die vorliegende Studie an. Es wird hinterfragt, inwiefern durch den Einsatz von semantischen Technologien im Wissensmanagement von KMU brachliegende Potenziale zur Verbesserung der Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit genutzt werden können.

¹ http://www.ifm.uni-mannheim.de/unter/fsb/eckdaten/hb3/2004/BW_III_1_04.pdf

2 Herleitung der Fragestellung und methodische Herangehensweise

Wissensmanagement trägt zur Steigerung der Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen bei und zwar in zweierlei Hinsicht: Zum einen bieten sich neue Marktpotenziale für IT-Unternehmen, die sich auf die Bereitstellung von Wissensmanagementlösungen für KMU und korrespondierende Dienstleistungsangebote spezialisiert haben, zum anderen können KMU durch die Nutzung von semantischen Technologien in ihrem Wissensmanagement interne und externe Wissensflüsse weiter verbessern.

Der Einsatz von Wissensmanagementlösungen in Unternehmen ist schon weit verbreitet, aber für KMU stellt sich eine besondere Bedarfssituation dar. Bisher wurde die Bedeutung von Wissensmanagement von KMU zwar erkannt, aber im Unternehmensalltag bislang nicht richtig aufgegriffen. Kann die Einbindung von semantischen Technologien Wissensmanagement-Instrumente so verändern, dass diese sich für den Einsatz in KMU besser als bisher eignen? Dieser Fragestellung geht die folgende Studie nach.

Zunächst werden Defizite von herkömmlichen IT-basierten Wissensmanagementlösungen für KMU identifiziert, um dann den zusätzlichen Nutzen aufzeigen zu können, der durch den Einsatz von semantischen Technologien auf diesem Gebiet entsteht. Hierbei werden sowohl technologische als auch organisatorische Herausforderungen betrachtet. KMU weisen gerade hinsichtlich ihrer Management-Struktur einige Besonderheiten auf, die in diesem Kontext eine wichtige Rolle spielen.

Zur Untersuchung des Themas wurden folgende Methoden und Vorgehensweisen eingesetzt:

- Desk-Research: Beschaffung und Auswertung von gedruckten und digitalen Studien und Berichten zum Thema Wissensmanagement, den Charakteristika von mittelständischen Unternehmen, zu IT-basierten Wissensmanagementlösungen, dem Entwicklungsstand von semantischen Technologien und deren Einsatzmöglichkeit in Wissensmanagementsystemen.
- Experteninterviews mit Vertretern aus Forschung und Wissenschaft, um Einschätzungen über das Einsatzpotenzial von IT-basierten Wissensmanagementlösungen mit Unterstützung von semantischen Technologien zu erhalten. In die Befragungen wurden sowohl Experten zum Wissensmanagement aus betrieblicher Sicht, wie auch Experten hinsichtlich der Technologieentwicklung einbezogen.
- Einspeisung von mehreren Thesen in eine der Delphi-Studien, die im Rahmen von FAZIT vom Fraunhofer ISI durchgeführt wurden.
- Eine Recherche zum Zukunftspotenzial von semantischen Technologien, die im Zusammenhang mit der Erstellung der FAZIT-Szenarien durchgeführt wurde.

Die Vielzahl der eingesetzten Methoden erlaubt eine umfassende Analyse des Marktpotenzials für baden-württembergische Unternehmen, das an der Schnittstelle zwischen dem Einsatz von IT-basierten Wissensmanagementlösungen in KMU und der Weiterentwicklung von semantischen Technologien entsteht. Basierend auf einer kurzen Hinführung zum Thema Wissensmanagement, semantischen Technologien und KMU, wird im Folgenden daher detailliert analysiert, welche Defizite herkömmliche IT-basierte Wissensmanagementlösungen aufweisen, welche Auswirkungen dies auf den Einsatz in KMU hat und welchen Beitrag semantische Technologien zur Lösung dieser Defizite leisten können.

3 Wissensmanagement

Der Begriff Wissensmanagement wird unterschiedlich definiert, wobei sich die Definitionen teilweise jedoch stark überschneiden. So verstehen beispielsweise Jacoby/Maas (zitiert in Lehner 2006, 23) unter Wissensmanagement den „*gesamten Prozess von der Wissenserfassung, -änderung bis hin zum Finden und Strukturieren von Wissen*“. Probst/Romhardt (2006, 23) beschreiben Wissensmanagement als ein „*integriertes Interventionskonzept, das sich mit den Möglichkeiten zur Gestaltung der organisationalen Wissensbasis befasst*“.

Im Folgenden wird unter Wissensmanagement in Unternehmen der Prozess verstanden, der das Ziel hat, Wissen zu erfassen, dieses zu strukturieren und es für andere Individuen (intern und extern) zu erschließen und wieder auffindbar zu machen. Wissensmanagement umfasst demzufolge eine technologische sowie eine organisatorische Komponente.

3.1 Theoretische Ansätze²

In der Innovationsforschung gibt es viele Ansätze, wie die Ressource Wissen nutzbar gemacht werden kann. Im Folgenden wird auf zwei der bekanntesten Ansätze eingegangen:

- das Fünf-Phasen-Modell nach Nonaka/Takeuchi und
- das Bausteinmodell nach Probst/Romhardt.

Der Ansatz von Nonaka/Takeuchi (1997) betrachtet das ganze Unternehmen mit seinen Mitarbeitern als eine Institution für die Wissensschaffung und richtet sich somit auf die Schaffung einer neuen, wissensfreundlichen Umwelt. Dabei steht die Externalisierung von Wissen im Rahmen des Fünf-Phasen-Modells innerhalb des Unternehmens im Mittelpunkt.

Der Ansatz von Probst/Romhardt (1997) ist pragmatischer. Sie sehen das Unternehmen als Rahmen in dem Wissen generiert wird und möchten dem Unternehmen eine „Schritt-für-Schritt-Lösung“ mit dem Bausteinmodell anbieten.

3.1.1 Fünf-Phasen-Modell nach Nonaka und Takeuchi

Das Fünf-Phasen-Modell wurde von Nonaka/Takeuchi entwickelt und stellt einen der bekanntesten Ansätze des Wissensmanagements dar. Das Ziel von Nonaka/Takeuchi bei der Entwicklung des Modells war die Darstellung des Wissensentstehungsprozesses innerhalb eines Unternehmens. Dabei bauen die Autoren auf die Voraussetzungen der Wissensschaffung und auf das Modell der Wissensspirale auf. Um den Prozess für die Wissensschaffung zu initialisieren, sind nach Nonaka/Takeuchi (1997, 88ff) bestimmte Voraussetzungen notwendig.

² Teile dieses Abschnitts, sowie Teile der Kapitel 4 und 5 basieren auf einer Recherche für eine Diplomarbeit (FH Heidelberg), die im Rahmen des Projektes FAZIT im Herbst 2007 von Markus Becker angefertigt wurde. Interner Betreuer war Prof. Dr. Emmanuel Muller (FH Heidelberg), externe Betreuerin der Arbeit war Elisabeth Baier (Fraunhofer ISI).

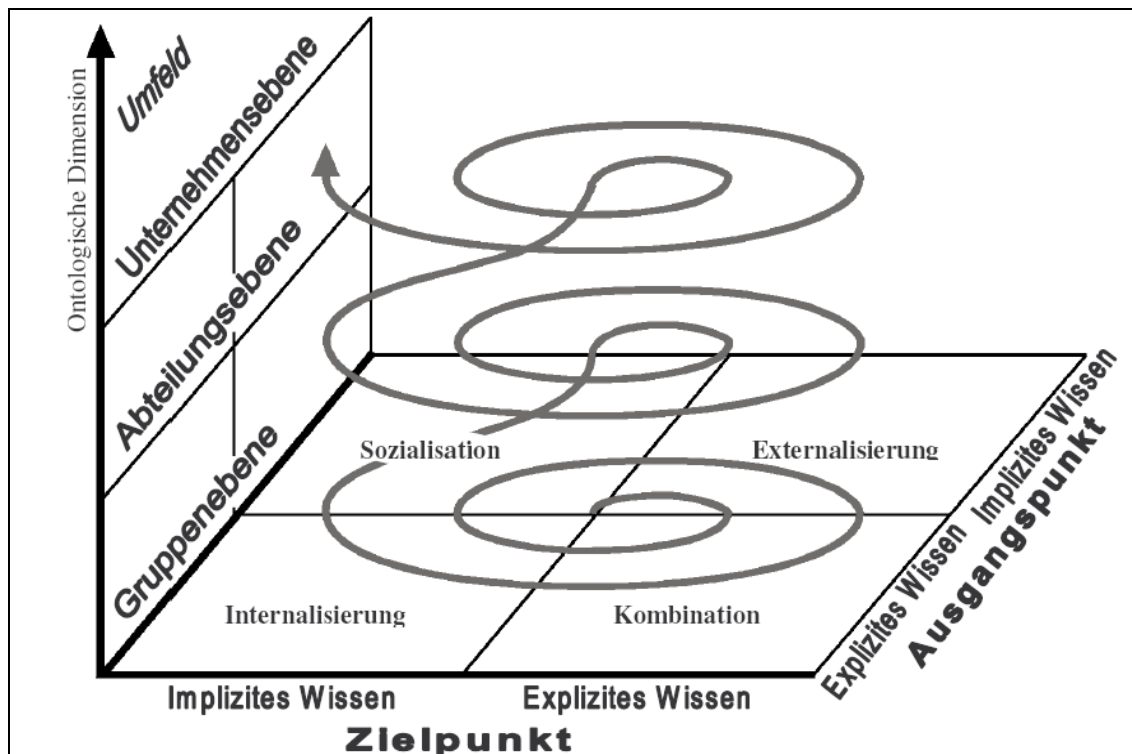
1. Offene Kommunikation der Ziele, um den Wertgehalt von Informationen besser wahrnehmen zu können.
2. Schaffung einer möglichst großen Autonomie der Mitarbeiter.
3. (Künstliche) Herbeiführung von Fluktuation und kreativem Chaos. Dies soll die Mitarbeiter dazu bringen, bestehende Grundannahmen stetig zu überdenken und in Frage zu stellen.
4. Redundanz an Informationen, welche es ermöglichen soll, fachliche Grenzen zu überschreiten und ein Gespür für die Belange anderer zu entwickeln.
5. Betonung der notwendigen Vielfalt von Mitarbeitern in einem Team (unterschiedliche funktionale und fachliche Ausrichtung, um die Anzahl der Lösungswege zu erhöhen).

Die Wissensspirale (Abbildung 1) besteht aus zwei Dimensionen der Wissensschaffung, der epistemologischen und der ontologischen Dimension (Nonaka/Takeuchi 1997, 68f).

Die **erste Dimension** (Nonaka/Takeuchi 1997, 74ff) beschäftigt sich mit der Wissensumwandlung von Individuen. Die Formen der Wissensumwandlung bilden dabei im Idealfall einen Kreislauf. Die erste Form der Wissensumwandlung ist die Sozialisation. Hierbei handelt es sich um einen Erfahrungsaustausch wie beispielsweise zwischen dem Meister und seinem Lehrling. Dieser Transferprozess findet nonverbal durch Beobachtung, Imitation und praktischer Übung statt. Die zweite Form ist die Externalisierung von implizitem zu explizitem Wissen. Durch die Artikulation wird das Wissen transferierbar und verfügbar. Diese Artikulation kann in Form von Metaphern, Analogien, Modellen oder Hypothesen erfolgen. Es bleibt jedoch immer eine Diskrepanz zwischen implizitem und explizitem Wissen zurück. Die dritte Form ist die Übertragung von explizitem Wissen. Durch das Übertragen von bereits bekanntem, explizitem Wissen auf neue Themengebiete kann neues Wissen erzeugt werden. Diese Form der Wissensumwandlung wird durch Dokumente, Computer, Netzwerke und Kommunikationsmittel unterstützt. Die letzte Form ist die Internalisierung. Sie stellt die Übernahme von dokumentiertem, neuem Wissen in tägliche Handlungen dar.

Die **zweite Dimension** (Nonaka/Takeuchi 1997, 86f) der Wissensspirale ist auf die soziale Dimension eines Unternehmens ausgerichtet. Sie beschreibt Zusammenhänge der Wissensweitergabe vom Individuum zum Kollektiv. Nach der Mobilisierung des impliziten Wissens durch die vier Umwandlungsformen wird das Wissen in höhere ontologische Schichten weiter gegeben. Die Spirale bewegt sich nach Nonaka/Takeuchi zwischen diesen Ebenen zyklisch hin und her. Der Schlüssel zur Wissensschaffung und -verbreitung liegt dabei in dem dynamischen Zusammenspiel zwischen den beiden Ebenen der Wissensspirale und dem Faktor Zeit (Nonaka/Takeuchi 1997, 266). Dieser Prozess beginnt beim Individuum und endet beim Kollektiv. Durch die Interaktion innerhalb einer, sich ständig vergrößernden Gemeinschaft erfolgt die Transformation von individuellem Wissen zu kollektivem Wissen.

Abbildung 1: Wissensspirale nach Nonaka/Takeuchi



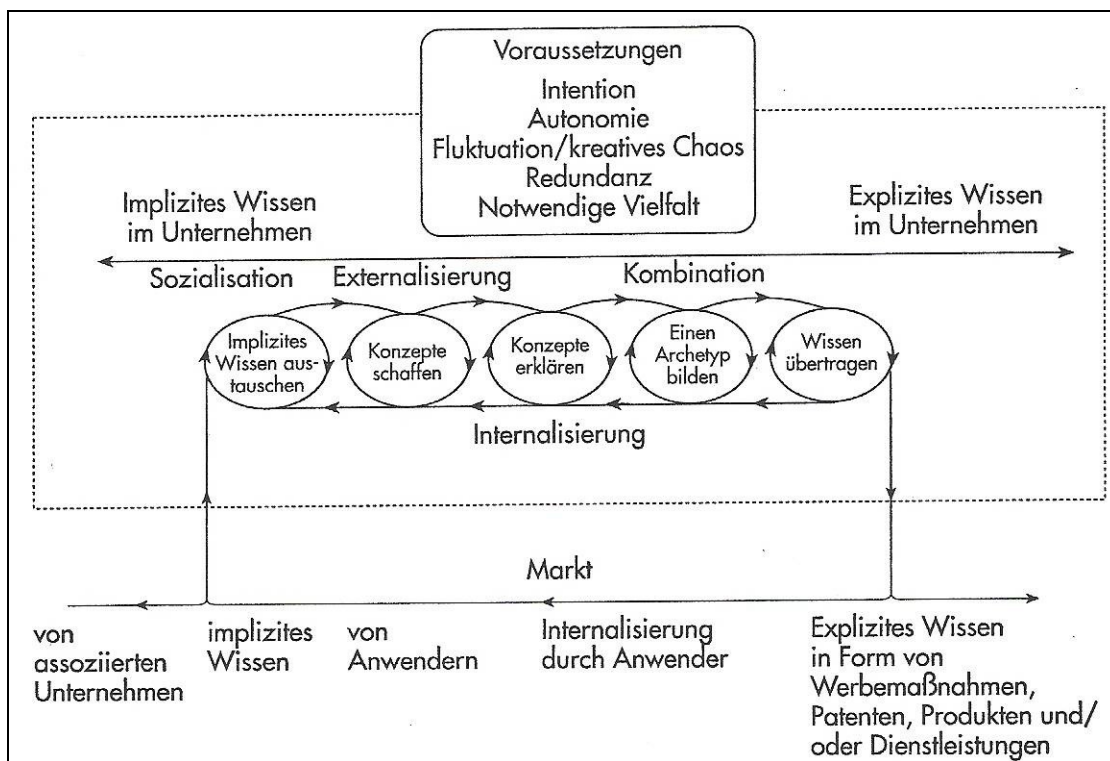
Quelle: Kai Heyler in Ulrich et al. (2002)

Basierend auf den Überlegungen der Wissensspirale entwickelten Nonaka/Takeuchi das Fünf-Phasen-Modell (Nonaka/Takeuchi 1997, 99ff). Die fünf aufeinander folgenden Phasen (Abbildung 2) stellen ein integriertes Modell der Wissensschaffung im Unternehmen dar, das sich wie folgt gliedert:

1. Austausch von implizitem Wissen bzw. die Sozialisation von Wissen. Dies entspricht der Zusammenführung von Personen verschiedener Fachorientierungen bzw. -bereichen mit unterschiedlichen Perspektiven und Einstellungen zu einem Team.
2. Dieses Team externalisiert das Wissen. Durch die Interaktion innerhalb des Teams entstehen mentale Modelle, die in explizite Konzepte übersetzt werden. Durch die Vielfältigkeit und Autonomie der einzelnen Mitglieder werden diese Modelle immer wieder kritisch hinterfragt und mit der ursprünglichen Intention verglichen. Hierdurch werden Anpassungen an dem Konzept bzw. dem Modell vorgenommen.
3. Im Anschluss an die Erstellung des Modells findet ein Erklären von Konzepten statt. Hierbei wird das Konzept unter Berücksichtigung der Zielvorgabe untersucht. Diese Phase knüpft im Idealfall direkt an die Konzeption an. Der Vergleich kann quantitative wie auch qualitative Aspekte beinhalten. Die Kriterien müssen aber nicht unbedingt objektiv und sachlich sein, sondern können sich auch auf abstrakte Werte beziehen.
4. Kombination von Wissen: Hier wird das Modell in einen Archetyp, wie beispielsweise einen Prototyp oder einen Entwurf verwandelt. Bei der Erstellung dieses Prototyps wird auf weiteres Expertenwissen im Unternehmen zurückgegriffen.

5. In der letzten Phase wird das neu entstandene Wissen auf eine andere ontologische Ebene übertragen. Dies kann horizontal und vertikal im Unternehmen geschehen. Jedoch ist die Effektivität dieser Phase nur dann gewährleistet, wenn eine Autonomie im Unternehmen herrscht, um das gewonnene Wissen frei über die verschiedenen Ebenen und Grenzen auszutauschen und anzuwenden.

Abbildung 2: Das Fünf-Phasen-Modell nach Nonaka/Takeuchi



Quelle: Nonaka/Takeuchi (1997, 100)

Anzumerken bleibt jedoch, dass dieser Ansatz der Wissensspirale sich lediglich auf die Wissensschaffung konzentriert und Disziplinen wie etwa die Speicherung oder die Nutzung von Wissen nicht betrachtet (Güldenbergh 1998, 234). Gerade dies ist aber für IT-gestützte Wissensmanagementsysteme von Relevanz. Anforderungen an das Speichern und Wiederfinden von Daten sind ein Kernproblem von modernen Unternehmen. Weiterhin wird der Ansatz als zu subjektiv empfunden. Lediglich das Individuum wird als Basis neuen Wissens dargestellt (Essers/Schreinemakers 1997, 27). Essers/Schreinemakers bezweifeln, dass sich der Ansatz in der Realität umsetzen lässt (Essers/Schreinemakers 1997, 28). Trotz dieser Kritik gibt der Ansatz von Nonaka/Takeuchi jedoch wichtige Impulse im Verständnis von Wissensmanagement und hilft bei der Gestaltung einer wissensfreundlichen Unternehmensumwelt, vor allem durch das integrierte Modell der Wissensschaffung.

3.1.2 Baustein-Modell nach Probst und Romhardt

Das Baustein-Modell des Wissensmanagements von Probst/Romhardt (1997) nimmt aufgrund der Strukturierung in einzelne Module eine besondere Stellung in der Theorie ein. Es zeichnet sich insbesondere durch seine große Praxisnähe aus. Die Entwicklung des Bausteinmodells hatte zum Ziel (Probst et al. 2006, 27), für Unternehmen eine pragmatische, einfache und nutzbare Anleitung zur Gestaltung und Entwicklung der organisationalen Wissensbasis zu schaffen. Hierzu dient die Bereitstellung eines handlungsorientierten Analyserasters, das erprobte Instrumente sowie Kriterien für die Messbarkeit des Erfolgs enthält, welche sich in existierende Systeme und bestehende Lösungsansätze in Unternehmen integrieren lassen. Besonderen Wert wurde auf das Übersetzen von Unternehmensproblemen in Wissensprobleme und die Beurteilung von Entscheidungen in ihrer Wirkung auf organisationale Wissensbestände gelegt. Das Wissensmanagement nimmt nach Probst/Romhardt eine Querschnittsfunktion im Unternehmen ein. Dies stellt eine Stärke des Ansatzes dar (Bullinger et al. 1998, 24).

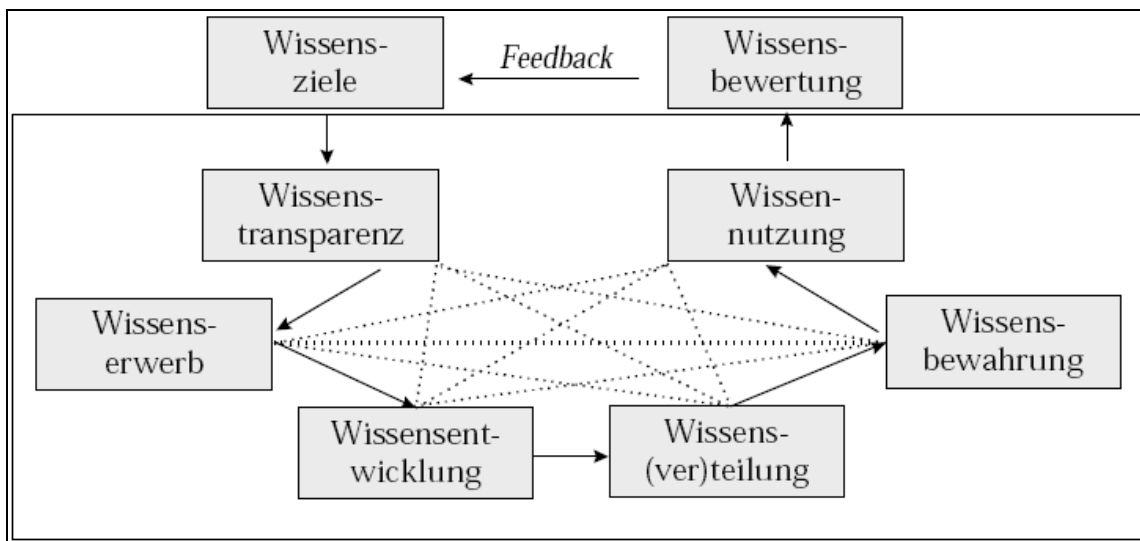
Das Modell der Wissensmanagementbausteine (Abbildung 3) gliedert sich in folgende Kernprozesse, die einen **inneren Kreislauf** bilden:

- eine umfassende Analyse des Wissensmarktes (Wissensidentifikation),
- die Entwicklung geeigneter Bewertungsmethoden und Wissensindikatoren (Wissenserwerb),
- die Entwicklung der unterschiedlichen Komponenten des intellektuellen Kapitals (Wissensentwicklung),
- den Aufbau einer unterstützenden informationstechnologischen Infrastruktur und Einführung eines Spezialistennetzwerks zur gezielten Verteilung und Nutzbarmachung von Wissen (Wissens(ver)teilung),
- die Sicherstellung der Wiederverwendbarkeit von Wissen, um damit die Rendite und die Produktivität des intellektuellen Kapitals zu steigern (Wissensnutzung) und
- die Entwicklung standardisierter Verfahren zum Speichern relevanten Wissens und zukünftiger Strategien (Wissensbewahrung).

Dieser innere Kreislauf wird durch einen **äußeren Kreislauf**, mit den Handlungsfeldern

- Wissensziele und
- Wissensbewertung

flankierend erweitert, die den klassischen Managementprozess abbilden und eine Steuerung und Bewertung des Systems ermöglichen. Eine konkrete Zielformulierung unterstützt die Strategieentwicklung, die durch das Controlling überwacht bzw. bewertet wird und ein Feedback über Erfolg und Effizienz der Maßnahmen liefert. Hiermit können dann neue Wissensziele formuliert oder bereits bestehende revidiert werden.

Abbildung 3: Bausteine des Wissensmanagements nach Probst/Romhardt

Quelle: Probst/Romhardt (1997, 5)

3.2 Methoden und Werkzeuge

Bei der Realisierung der genannten Ansätze des Wissensmanagements sollen unterschiedlichste Methoden und Werkzeuge helfen, den Wissenstransfer zu erleichtern und zu steuern. Hierbei können verschiedene Kategorien unterschieden werden. So steht den Akteuren eine Vielzahl an Methoden zur Verfügung, die der Förderung des Austauschs und der Nutzung, der Repräsentation, der Planung, der Organisation und der Bewertung von Wissen dienen können. Diese Methoden sind, ohne einen besonderen Bezug zur Technik, universell einsetzbar.

Bei den Methoden zur **Förderung des Austauschs und der Nutzung** von Wissen ist es das Ziel, Erfahrungen aus der alltäglichen Arbeit vom eigentlichen Wissensträger zu „extrahieren“ und anderen zugänglich zu machen. Damit soll das unbewusste, kollektive Wissen aktiviert werden. Dieses Wissen kann auf Erfahrungen der Planung, der Durchführung und der Kontrolle der Wissensmanagementaktivitäten beruhen.

Die Methoden zur **Repräsentation** von Wissen stellen eine Dokumentation und Visualisierung der Wissensstrukturen im Unternehmen dar. Gleichzeitig können diese als Grundlage für Wissensmanagementprojekte und für die Konzeption und Entwicklung von Wissensmanagementlösungen dienen.

Die Methoden der **Planung** dienen der Untersuchung des derzeitigen Stands im Bereich Wissensmanagement im Unternehmen und unterstützen eine Situationsanalyse, welche die Grundlage für Zielformulierungen für eine konkrete Umsetzung sein kann.

Die Methoden der **Organisation** helfen bei der Gestaltung von der Aufbau- und Ablauforganisation (Lehner 2006, 203ff). Weitere Tools stellen Methoden der **Bewertung** von Wissen dar.

Zusätzlich eignen sich für den **persönlichen Wissenstransfer** eine Vielzahl von Methoden und Werkzeugen.

Der Einsatz von IKT im Unternehmensalltag erleichtert insbesondere die Förderung des Austauschs und der Nutzung von vorhandenem Wissen sowie deren Repräsentation. Ein konsistentes IT-basiertes Wissensmanagement im Unternehmen kann auch Organisationsprozesse unterstützen und eignet sich daher auch als Managementtool. Auch für den persönlichen Wissenstransfer bieten sich IT-basierte Werkzeuge an, wenn auch nicht ausschließlich.

3.3 Wissensmanagement im Innovationsprozess

Die Kombination und Rekombination von Wissen trägt dazu bei, dass Unternehmen eine höhere Innovationsneigung entwickeln und somit Vorteile im globalen Wettbewerb erlangen können. Innovation ist per Definition ein Prozess des Umgangs mit und der Kombination von Wissen. Aus diesem Grund ist Wissen eine wichtige Quelle im Innovationsprozess (Teece 2000). Der durchdachte Umgang mit Wissen bzw. ein konsistentes Wissensmanagement bietet den Vorteil, dass Unternehmen in die Lage versetzt werden, unterschiedliche Wissenskanäle (extern und intern) optimal für ihre Verhältnisse zu nutzen. Das schließt sowohl implizites wie explizites Wissen ein. Die Produktion und Nutzung von explizitem, wissenschaftlichem und technologischem Wissen, wie auch informelle Lernprozesse und erfahrungsbasiertes Wissen haben einen positiven Einfluss auf die Innovationsneigung von Unternehmen. Koskinen und Vanharanta (2002) zeigen, dass implizites Wissen eine große Rolle im Innovationsprozess von kleinen Technologieunternehmen spielt, insbesondere zu Beginn des Innovationsprozesses. Eine Kombination der beiden Formen führt jedoch noch zu einer gesteigerten Innovationsneigung (Jensen et al. 2007). Gerade hierdurch wird ersichtlich, welchen zusätzlichen Beitrag der systematische Einsatz von Wissensmanagementlösungen in KMU leisten kann.

3.4 IT-gestützte Wissensmanagementlösungen

IKT eröffnen dem Wissensmanagement neue Möglichkeiten. Sie erlauben es, örtliche und zeitliche Barrieren zu überwinden und eine große Anzahl an Daten und Informationen kostengünstig zu verteilen, zu speichern und zu verarbeiten. Es wird die Voraussetzung für transparente Informationen geschaffen und eine Intensivierung der Kommunikationsflüsse innerhalb des Unternehmens und dessen Umwelt erreicht (Egle et al. 2006), die in der heutigen Arbeitswelt immer mehr an Bedeutung gewinnen (Neuwirth 2005, 34). Jedoch ist zu betonen, dass die über die IKT gewonnene Information stets von dem Menschen zweckorientiert verknüpft und angewendet werden muss (von der Oelsnitz/Hahmann 2002, 105).

3.4.1 IT-basierte Wissensmanagementsysteme

Ein Wissensmanagementsystem ist nach Lehner (2006, 254) „*ein softwaretechnisches System, das idealerweise Funktionen zur Unterstützung der Identifikation, des Erwerbs, der Entwicklung, der Verteilung, der Bewahrung und der Bewertung von Wissen (Information zuzüglich Kontext)*“ bereitstellt. Dabei soll das organisatorische Lernen und die organisatorische Effektivität durch die Hinzunahme der Informations- und Kommunikationstechnik unterstützt werden. Standardisierte und möglichst vollständige IT-gestützte Wissensmanagementsysteme beinhalten demnach folgende Funktionen:

- Wissenssuche (pull),
- Wissenszustellung (push),
- Präsentation und Visualisierung von Wissen,
- Publizierung, der Strukturierung und der Vernetzung von Wissen,
- (Automatische) Akquisition von Wissen,
- Wissenskommunikation und -kooperation,
- Administration der Wissensmanagementsysteme und Organisation bzw. Verwaltung der Wissensbasis,
- Analyse von Daten zur Erstellung von Wissens-elementen und die
- Unterstützung von computerbasiertem Lehren und Lernen.

Diese Funktionen unterstützen primär die Transparenz, den Erwerb, die Verteilung und die Bewahrung von Wissen, welche sich in dem inneren Kreislauf des Bausteinsmodells von Probst/Romhardt befinden. So wird es ermöglicht, das Wissen in der Gruppe zu nutzen und weiter zu entwickeln, wie es im Ansatz der Wissensspirale von Nonaka/Takeuchi beschrieben wird. Hierdurch wird ersichtlich, welchen wertvollen Beitrag in der Theorie wie auch in der Unternehmenspraxis IT-basierte Wissensmanagementlösungen leisten können. Es bleibt jedoch anzumerken, dass in der Realität keine Anwendung alle Anforderungen idealtypisch erfüllt. Eine Weiterentwicklung der Systeme ist daher notwendig.

3.4.2 Kategorisierung von Wissensmanagementlösungen

Lehner (2006) unterteilt die Technologien und Systeme des Wissensmanagements in Groupware-Systeme, inhaltorientierte Systeme, Systeme der künstlichen Intelligenz, Führungsinformations-Systeme und sonstige Systeme (siehe

Tabelle 1). Diese Einteilung gliedert sich so nach funktionellen Gesichtspunkten und soll eine längerfristige Stabilität in einem sich ständig ändernden Umfeld sichern, wodurch eine gezielte Auswahl von Werkzeugen je nach Bedarf ermöglicht wird. Hierbei haben **Groupware-Systeme** die Aufgabe, einzelne Personen miteinander zu vernetzen, um so eine orts- und zeitunabhängige Kommunikation bzw. Zusammenarbeit gewährleisten zu können (Graf et al. 2006, 33). Bekannte Beispiele für Groupware-Systeme sind beispielsweise Wikis, Lotus Notes, No-

vell, Groupwise, MS Exchange und Netscape SuiteSport. **Inhaltorientierte Systeme** haben die Zielsetzung Dokumente unterschiedlichster Formate (Fax, E-Mail, Textverarbeitung) in einem einheitlichen elektronischen Format zu erfassen, zu speichern und miteinander zu verknüpfen. Somit können gewünschte Inhalte leichter verwaltet und schneller, durch z.B. eine Verschlagwortung, gefunden werden (Graf et al. 2006, 33). Der Fokus liegt bei diesen Systemen in der Reduzierung der Komplexität von Informationen. Dabei wird von mehreren auf eine Quelle zusammengefasst. Lotus Notes DMS, StoreIT, Outlook Infodesk sind beispielhafte Anwendungen (www.softguide.de 2007). **Systeme der Künstlichen Intelligenz** haben zum Ziel, den Menschen bei der Arbeit durch die Hinzunahme von logischen Algorithmen zu entlasten. Dies geschieht durch die Imitation menschlicher Entscheidungen und Gewohnheiten aufgrund statistischer Erhebungen. Google Alerts ist ein Vertreter dieser Kategorie. Hier ist die Schnittstelle zu den semantischen Technologien zu finden. **Führungsinformationssysteme** sollen eine Steuerung und Kontrolle der Abläufe ermöglichen. Hierbei werden alle (relevanten) Informationen verknüpft und nach Kategorien ausgegeben. Durch diese Selektion ist es möglich komplexe Abläufe zu vereinfachen und dementsprechend komplexe bzw. unbekannte Zusammenhänge zu erkennen. Dies kann über Systeme wie SAP R/3, arcplan inSight und MicroStrategy erfolgen (Becker 2007).

Unter den **sonstigen Systemen** finden sich Anwendungen, welche sich nicht in die zuvor genannten Kategorien einordnen lassen, aber beim Wissensmanagement eine unterstützende Funktion einnehmen. Beispielhafte Anwendungen sind Suchdienste und Visualisierungssysteme wie Google Desktop oder MindManager.

Tabelle 1: Kategorisierung von IT-gestützten Wissensmanagement-Lösungen

Groupware-Systeme	Inhaltorientierte Systeme	Systeme der künstlichen Intelligenz	Führungsinformationssysteme	Sonstige Systeme
Kommunikationssysteme Kollaborationssysteme Koordinationsysteme	Dokumentenmanagement-Systeme Content-Management-Systeme Portalsysteme Lernmanagement-Systeme	Experten-Systeme Agenten-Systeme Text-Mining-Systeme	Data-Warehouse-Systeme OLAP-Systeme Data-Mining-Systeme	Suchdienste Visualisierungssysteme

Quelle: in Anlehnung an Lehner (2006, 223)

4 Semantische Technologien

Im Allgemeinen steht Semantik für die Bedeutungslehre und gehört zur Linguistik, welche sich mit Sinn und Bedeutung von Sprache bzw. sprachlichen Zeichen befasst. Die Semantik beschäftigt sich mit der Frage, wie Sinn und Bedeutung von komplexen Begriffen in einfache Begriffe abgeleitet werden können. Dabei wird in verschiedenen, aufeinander aufbauenden Ebenen unterschieden. Diese sind die lexikalische Semantik, die Satzsemantik, die Textsemantik und die Diskurssemantik (Galinski 2006, 54).

Diese Erkenntnisse wurden von den Computerwissenschaften adaptiert, um das Problem der Unübersichtlichkeit und Starrheit herkömmlicher Wissensverwaltung zu lösen. Wissen bzw. Bedeutung kann nur mit Hilfe von Semantik vermittelt werden. Im Zusammenhang mit der semantischen Technologie steht die Ebene der lexikalischen Semantik (Content-Einheiten) im Fokus der Betrachtung (Galinski 2006, 54). Grundlagen semantischer Technologien sind Methoden der Modellierung, der formalen Logik sowie der Künstlichen Intelligenz. Durch den Einsatz von semantischen Technologien können innovative Technologien und Dienstleistungen entstehen, die leichteres Teilen von Wissen ermöglichen. Unternehmen erschließen sich dadurch neue Möglichkeiten, um Wettbewerbsvorteile zu erlangen.

4.1 Aufbau und technologische Entwicklungen

Semantische Technologien sind universell in allen IT-gestützten Wissensmanagementlösungen ergänzend einsetzbar. Dies gilt besonders für Anwendungen in den Bereichen der Identifikation, des Erwerbs, der Entwicklung und der Verteilung von Informationen bzw. Wissen. Die Grundlage dafür sind Methoden der Modellierung, der formalen Logik und der Künstlichen Intelligenz (Studer 2005). Dies ermöglicht eine automatische Texterschließung sowie den Einsatz von semantischen Netzen und Ontologien (Pellegrini/Blumauer 2006, 20). Es bleibt jedoch anzumerken, dass eine vollkommene Automatisierung, und somit der Ersatz des Wissensarbeiters, nicht möglich ist (Schek/Reichenberger 2005, 339). Neben der Syntax gibt es die Komponenten „Semantische Netze“ und „Ontologien“. Diese gilt es in ihrem Aufbau noch näher zu erläutern.

4.2 Semantische Netze

Der Begriff des Semantic Web geht zurück auf Tom Berners-Lee, den Gründungsvater des Internets (vgl. Berners-Lee et al. 2001). Das Semantische Web stellt dabei eine Erweiterung des herkömmlichen Webs dar, in der Informationen mit eindeutigen Bedeutungen versehen werden, um die Arbeit zwischen Mensch und Maschine zu erleichtern. **Semantische Netze** dienen somit der Präsentation von Wissen. Es sind formale Modelle von Begriffen und qualifizierten Relationen zwischen einzelnen Begriffen und präsentieren sich in (verallgemeinerte) Graphen. Hierbei werden Relationen, Hierarchien und Synonyme der Bedeutung nach logisch vernetzt (Kienreich/Strohmaier 2006, 363).

4.3 Ontologie

Der Begriff **Ontologie** stammt ursprünglich aus der Philosophie und wird unter anderem im Bereich Wissensmanagement adaptiert. Der Begriff „Ontologie“ wird nicht eindeutig gebraucht, da die Zielsetzungen von der maschinellen Lesbarkeit von Daten (Automatisierung) bis hin zur Unterstützung von Menschen bei der Erfüllung komplexer, wissensintensiver Arbeiten (Wissensmanagement) reichen (Pellegrini/Blumauer 2006, 12). Mit Ontologien wird das Wissen einer Domäne formal repräsentiert und unabhängig von Programmen wieder verwendbar. *„Sie beschreiben also Konzepte und ihre Beziehungen innerhalb einer Wissensdomäne und unterstützen Maschinen dabei, Inhalte interpretieren zu können, anstatt sie einfach darzustellen und damit sämtliche Vernetzungstätigkeiten dem Menschen zu überlassen.“* (Pellegrini/Blumauer 2006, 12).

Ontologien werden entwickelt und eingesetzt, um die Kommunikation von bzw. zwischen Menschen und Maschinen bzw. Programmen zu erleichtern. Durch die Vereinheitlichung und Übersetzung zwischen verschiedenen Wissensrepräsentationsformen wird es ermöglicht, Anwendungen zur Unterstützung von Wissensarbeitern zu entwickeln und komplexe Theorien abzubilden. So ist die Darstellung semantisch strukturierter und semi-strukturierter Informationen möglich (Pellegrini/Blumauer 2006, 12). Ein gemeinsames Verständnis zwischen verschiedenen Rollenprofilen in einer bestimmten Problemdomäne kann somit geschaffen werden. Diese Domänen können inhalts- sowie anwenderbezogen sein.

4.4 IT-basiertes Wissensmanagement und der Einsatz von Semantischen Technologien

Semantische Technologien werden bereits heute in vielfältiger Weise genutzt, vor allem im Kontext mit wissensintensiven, interdisziplinären und kommunikationsintensiven Arbeitsabläufen (Pellegrini/Blumauer 2006, 20). Eine der Stärken von semantischen Technologien ist hierbei die universelle Einsatzfähigkeit. Dies kann auch partiell mit einem zielgerichteten Einsatz einzelner semantischer Komponenten erfolgen.

Spezielle Anwendungen auf ontologischer Basis sind beispielsweise Wortwolken (Tag Clouds), Wortvorschläge oder Suchkörbe. Anwendungen, die semantische Netze bei der Leistungserbringung nutzen, sind im Bereich des „Natural Language Processing“ oder des „Knowledge Retrieval“ zu finden (Kienreich/Strohmaier 2006, 363). Die wahre Leistungsfähigkeit dieser Technologie wird aber erst gewonnen, wenn eine Kombination der Komponenten genutzt wird. Hier kann beispielsweise der „USU Knowledge Miner“ genannt werden. Eine genaue Auflistung unterteilt in die verschiedenen Anwendungsbereiche wurden von Blumauer und Fundneider (2006, 232) vorgenommen. Diese Anwendungsbereiche wurden in die Perspektiven der Anwender, der Organisation und der technischen Infrastruktur unterteilt. Aufgrund des Vorteils der schnellen, übergreifenden Suche werden semantische Technologien bereits im Servicebereich direkt an Geschäftsprozesse angebunden. Ein Beispiel hierfür ist der Einsatz eines FAQ-Systems mit semantischer Technologie in Call Centern und bei Hotlines

(Fraunhofer FIRST 2006, 64). Ein weiteres Einsatzfeld finden semantische Technologie in der Projektanbahnung und dem Projektmanagement (Fraunhofer FIRST 2006, 65) sowie im Content-Management (Fraunhofer FIRST 2006, 66) und in der Markt- und Wettbewerbsbeobachtung (Fraunhofer FIRST 2006, 67). Es bleibt festzuhalten, dass es aufgrund der festgestellten Eigenschaften viele Einsatzmöglichkeiten für semantische Technologie, gerade auch in KMU gibt. Diese Einschätzung wurde in Experteninterviews bestätigt. Das wichtigste Einsatzgebiet ist das Auffinden von neuen, relevanten Dokumenten im Intranet und Internet sowie die Reduktion von Medienbrüchen bei der Informationssuche in Unternehmen.

Semantische Technologien können zur Erweiterung von IT-gestützten Wissensmanagementlösungen dienen. Einer der wesentlichen Wettbewerbsfaktoren ist heutzutage das Entdecken, Bewahren und Nutzen von Wissen (Schmitz et al. 2006). Die Anforderungen an eine IT-gestützte Wissensmanagementlösung ist die Unterstützung dieser Herausforderungen (von der Oelsnitz/Hahmann 2002, 136). Diese Unterstützung soll im Idealfall so stattfinden, dass es der Anwender nicht wahrnimmt. Dies impliziert, dass der Einarbeitungsaufwand gering ist (Neuwirth 2005, 36). Die Anwendung darf dabei auf keinen Fall selbst zum Problem werden. Auch sollte der technische Aufwand für den Nutzer gering sein und starre Strukturen sollten vermieden werden (Schmitz et al. 2006, 275).

4.4.1 Herkömmliches IT-gestütztes Wissensmanagement

Bei der Betrachtung der herkömmlichen Wissensmanagementlösungen gibt es gewisse Vor- und Nachteile. Ein Vorteil bei herkömmlichen IT-gestützten Wissensmanagementlösungen liegt in der Unterstützung der Abläufe und in der Vernetzung. Ein besonderer Nutzen von IT-Lösungen liegt in der Art und Weise, wie Wissen präsentiert und kommuniziert wird, (Kreidenweis/Steincke 2006, 124) sowie in der Speicherung, Verarbeitung und Verteilung von Informationen (Egle et al. 2006). Diese kann durch die Vernetzung der PCs orts- und zeitunabhängig stattfinden und erlaubt beispielsweise die Gründung virtueller Arbeitsgruppen. Durch diese Eigenschaften stellen herkömmliche Wissensmanagementlösungen eine wichtige Unterstützung im Alltag eines wissensintensiven Unternehmens dar.

IT-gestützte Wissensmanagementlösungen profitieren, wie viele gruppenbasierten Anwendungen, von der Anzahl der Nutzer, die diese Anwendung nutzen. Dieses Phänomen wird Netzwerkeffekt genannt. Dieser gehört zu den positiven externen Effekten. Er beschreibt, dass der Nutzen wächst, je größer z.B. die Nutzerzahl einer Technologie wird. Durch diesen erhöhten Nutzen wird das Netzwerk für mehr Personen interessant und gewinnt weitere Teilnehmer. Dies erhöht wiederum den Nutzen des gesamten Netzwerks. Man spricht in diesem Fall von einer positiven Rückkopplung (www.ebusiness-lehrstuhl.de 2007).

Allerdings treten bei der Nutzung dieser herkömmlichen Anwendungen auch gewisse Schwierigkeiten auf, welche den Netzwerkeffekt hemmen. So ist eines der größten Probleme beim IT-gestützten Wissensmanagement, dass die Anwender aufgrund zu vieler Anwendungen nicht wissen, wo sie relevante Informationen suchen bzw. finden können. Die daraus resultierenden

Folgen sind, dass der Anwender bei der Suche keine oder zu viele Ergebnisse erhält, deren Relevanz nicht abschätzbar ist (Angele et al. 2006, 339). Diese „Datenflut“ entsteht durch die, für effektives Arbeiten notwendige, Autonomie der einzelnen Nutzer bei der Ablage und Verwendung von Dateien und Informationen. Dadurch wird eine Redundanz der Daten bzw. Informationen erzeugt, welche das Problem des „Datenfriedhofs“ verstärkt (Schmitz et al. 2006, 275).

4.4.2 IT-gestütztes Wissensmanagement mit semantischer Technologie

Diese aufgezeigten Schwierigkeiten herkömmlicher Wissensmanagementlösungen können durch die Integration von semantischen Technologien in Wissensmanagementlösungen vermindert werden. Semantische Technologien ermöglichen ein schnelleres und leichteres Finden von relevantem Wissen, das in den Daten kodiert ist (Fraunhofer FIRST 2006). Die Zugriffszeit auf Daten verkürzt sich und der damit verbundene Aufwand ist vergleichsweise gering. Ein weiterer Vorteil den der Einsatz von semantischer Technologie bietet, ist, dass sie in der Lage sind, versteckte und implizite Zusammenhänge zwischen Daten sichtbar zu machen. Ein Beispiel hierfür wäre das Aufspüren eines relevanten Dokuments. So muss in diesem Dokument der gesuchte Begriff nicht enthalten sein. Es genügt lediglich ein Synonym oder der englischsprachige Ausdruck in dem Dokument (Pellegrini/Blumauer 2006, 21). Dabei kann eine Sortierung der Treffer nach Relevanz den Anwender unterstützen (Angele et al. 2006). Die angezeigten Treffer können auch visuell nach Fachgebieten strukturiert angezeigt werden, was einen weiteren Mehrwert darstellt. So ist es dem Nutzer möglich, die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Fach- und Themengebieten zu erfassen und die Suche nach dem gewünschten Inhalt gegebenenfalls nochmals zu spezifizieren bzw. zu optimieren (Fraunhofer FIRST 2006, 90).

Ein weiterer Vorteil ist die Möglichkeit auf eine aktuelle Datenbank anstatt mehrerer zurückzugreifen, welches die Gefahr der Doppelarbeit reduziert (Fraunhofer FIRST 2006, 91). Dies gilt aufgrund des Vorschlagswesens von Begriffen und Inhalten nicht nur für den einzelnen Nutzer, sondern auch für dessen Kollegen mit dem gleichen Fokus (Fraunhofer FIRST 2006). Durch eine Nutzung von Rollenprofilen (Sure/Tempich 2006) ist eine inhaltliche Integration und somit ein einheitlicher Zugriff auf verteilte Anwendungen möglich (Angele et al. 2006). Die daraus resultierende Zeitersparnis kann zu einer Produktivitätssteigerung von bis zu 50 Prozent führen (Fraunhofer FIRST 2006, 90) und wird von Unternehmen als ein wesentlicher Nutzen von semantischer Technologie empfunden. Es bleibt aber anzumerken, dass semantische Technologien nur mit einem gewissen Aufwand betrieben werden können. Dabei muss gegebenenfalls in der Initialphase mehr Zeit investiert werden. Das Unternehmen ist gezwungen, sich mit der Organisation der eigenen Daten intensiv zu beschäftigen und sie nach bestimmten Regeln ablegen. Diese Regeln lassen sich jedoch gut in bestehende IT-Infrastrukturen integrieren. Dieser höhere Aufwand wird, aufgrund der besseren Qualität der Such-Resultate und der damit verbundenen Produktivitätssteigerung, von den Unternehmen als gerechtfertigt empfunden (Fraunhofer FIRST 2006, 90).

Der Einsatz von semantischen Technologien ist nutzerfreundlich. Semantische Technologien in Kombination mit einfachen und bedienerfreundlichen Nutzeroberflächen bieten den Nutzern

einen intuitiven Mehrwert, da Nutzer ein Feedback in Form von Vorschlägen erhalten. Eine Kombination aus einem User-Interface-Konzept mit einem semantischen Suchkonzept hilft dem Nutzer schon sehr viel. Ein noch größerer Nutzen entsteht, wenn semantische Technologien eingesetzt werden, um den Benutzer zu führen. Bislang basieren Vorschläge die aus Suchmaschinen kommen nur auf statistischer Basis. Semantische Technologien tragen dazu bei, dies zu überwinden, da sie in der Lage sind, Abhängigkeiten, die zwischen Daten bestehen, auch sichtbar zu machen.

4.4.3 Einsatz von IT-basiertem Wissensmanagement mit Hilfe von semantischen Technologien in Unternehmen

Die Entwicklung der semantischen Technologie hat einen Zustand erreicht, der so weit gefestigt ist, dass er durchaus in den Unternehmen eingesetzt werden kann. Nicht alle Unternehmen eignen sich für diese Pilot- oder Testeinsätze in gleichem Maße. Für den Einsatz in Großunternehmen oder Unternehmen, die über sehr große Datenmengen verfügen, reicht der Entwicklungsstand noch nicht. Es besteht bislang noch ein Trade-off zwischen dem Maß an Semantik, das zu Einsatz kommen soll und der Datenmenge, die mit dieser Technologie bearbeitet werden soll. Große Ausdrucksmächtigkeit, d.h. viel Semantik und große Datenmengen sind aufwendig zu bearbeiten und benötigen große Rechnerkapazitäten. In der Praxis gibt es für dieses Problem zwei Lösungsansätze: Entweder es werden nicht immer alle Daten eines Unternehmen zugleich erfasst oder die Ausdrucksmächtigkeit muss eingeschränkt werden. Die Standardkomponente „semantische Technologien“ für den Einsatz in Unternehmen gibt es nicht. Semantische Technologien müssen sich gut in die IT-Struktur des Unternehmens einfügen und auf den Programmen und Daten aufbauen, welche die Unternehmen bislang schon nutzen, z.B. SAP. Kompatibilität mit anderen Programmen ist Voraussetzung für die Nutzung von semantischen Technologien in Unternehmen. Eine schrittweise Einführung von semantischen Technologien in das Unternehmen ist der beste Weg zur Implementierung. Hierbei gilt es zunächst bestimmte Problembereiche zu definieren, um dann semantische Technologien nach und nach zu implementieren.

Deutschland und insbesondere Baden-Württemberg gehört mit zu den innovativen Ländern, was den Einsatz von semantischen Technologien anbetrifft. In der Forschungslandschaft besteht ein solides Fundament und die nötige Sensibilisierung der Wirtschaft ist vorhanden. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass es bereits eine Zahl kleinerer Anbieter gibt, die solche Lösungen für Unternehmen auf dem Markt anbieten. Darüber hinaus sind Kooperationsprojekte zwischen wissenschaftlichen Einrichtungen und Unternehmen in Baden-Württemberg geplant, um die Integration von semantischen Technologien in den Unternehmensalltag weiter zu testen. Aufgrund der oben beschriebenen Schwierigkeiten bieten sich gerade KMU als Partner an.

5 Wissensmanagement in KMU

Studien zeigen auf, dass der Mittelstand genauso wie Großunternehmen von Wissensmanagementlösungen profitieren kann (Freund 2005, 17). Jedoch besteht in mittelständischen Unternehmen eine gewisse Skepsis (Mühlbradt/Feggeler 2005, 275) gegenüber dem Begriff „Wissensmanagement“. Stattdessen wird von dem Umgang mit Wissen gesprochen (Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie 2007, 6). Diese Skepsis hat verschiedene Ursprünge: die strukturelle Gegebenheiten, aber auch bisherige Erfahrungen mit Wissensmanagementlösungen.

5.1 Strukturelle Gegebenheiten des Mittelstands

Die strukturellen Gegebenheiten eines mittelständischen Unternehmens ergeben sich zum einen aus den Merkmalen wie Mitarbeiterzahl und Umsatz, zum anderen aber auch aus dem Umgang mit Mitarbeitern, Managementstrukturen und der Organisation von Wissen.

5.1.1 Abgrenzung des Mittelstands

In Anlehnung an die Definition des Instituts für Mittelstandsforschung (2002), welche Unternehmen nach den Kriterien

- kleine Unternehmen haben bis zu 9 Mitarbeitern und einem Umsatz von nicht mehr als 1 Million Euro,
- mittlere Unternehmen haben 10 bis 499 Mitarbeiter und einem Umsatz von nicht mehr als 1 – 50 Millionen Euro und
- große Unternehmen haben mehr als 500 Mitarbeiter und einem Umsatz von mehr als 50 Millionen Euro

eingruppiert, beziehen sich die folgenden Betrachtungen auf die Gruppe der mittleren Unternehmen. Dies geschieht aufgrund der Erkenntnis, dass der Nutzen von Wissensmanagement mit wachsender Unternehmensgröße zunimmt (Kreidenweis/Steincke 2006, 41). Ein weiterer Grund für diese Eingrenzung ist die Gegebenheit, dass in einem Unternehmen mit bis zu 10 Mitarbeitern noch genügend Sozialisierung stattfindet und Strukturen so überschaubar sind, dass der systematische Einsatz von IT-gestützten Wissensmanagementlösungen nicht zwingend erforderlich ist.

5.1.2 Das „Profil“ eines mittelständischen Unternehmens

Das typische mittelständische Unternehmen gibt es nicht. Betrachtet man die Umsatzsteuerstatistik, so fällt auf, dass die Spannbreite vom traditionellen Handwerksbetrieb mit zehn Mitarbeitern bis zum innovativen Internetunternehmen mit 500 Beschäftigten an mehreren Standorten reicht (North 2005, 202). Jedoch sind anhand von Studien einige bestimmte Charakteristika von mittleren Unternehmen festzustellen.

5.1.2.1 Führung und Führungsmotive des Mittelstands

Viele mittelständische Unternehmen werden meist durch den Unternehmensgründer geführt oder von weiteren Familienmitgliedern oder deren Vertrauten. Dadurch besteht eine gewisse Abhängigkeit vom Gründer (Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit 2002, 13, 21; Grohmann 2007, 35; North 2005, 201), was einen kleinen Kreis an Entscheidungsträgern zur Folge hat. Diese schätzen ihre Autonomie und die Möglichkeit eigene Ideen zu verwirklichen (Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit 2002, 30; Fischer 2006) und versuchen diese so weit wie möglich zu bewahren. So ist bei mittelständischen Unternehmen für die Ermittlung des Kompetenzbedarfs meist der Geschäftsführer und/oder der Personalmanager verantwortlich (Europäische Kommission 2004, 34). Alle weiteren wichtigen Entscheidungen obliegen zu meist ebenfalls diesem Personenkreis (von Guretzky 2002).

Die Einstellung der Geschäftsführung kann als konservativ bezeichnet werden und zeigt Anzeichen eines Stakeholder-Ansatzes. Dies spiegelt sich beispielsweise in der Formulierung der Ziele der unternehmerischen Tätigkeit wider. Hier werden Gründe wie die Fortsetzung der Familientradition, das Wachstum des Unternehmens zu stärken, die Schaffung neuer und der Erhalt bestehender Arbeitsplätze sowie das Erlangen eines möglichst hohen Ansehens genannt (Fischer 2006). Des Weiteren liegt eine gewisse Skepsis gegenüber Veränderungen vor (Europäische Kommission 2004). Diese Skepsis kann nach Fischer (2006) durch die Angst vor dem drohenden Verlust von Eigenständigkeit und der Angst vor Offenbarung von vertraulichen Informationen und Betriebsgeheimnissen erklärt werden. Eine weitere Ursache für eine Skepsis gegenüber Veränderungen könnte die operative und ergebnisorientierte Ausrichtung (Europäische Kommission 2004, 40; Fischer 2006; North 2005, 201) der Unternehmen sein. Kurzfristiges Kostendenken überlagert anvisierte Einsparungen (Universität Kassel 2006, 25). Die Erwartung auf rasche und konkrete Ergebnisse spiegelt sich in der allgemeinen Tendenz wider, dass KMU dann intervenieren, wenn eine hohe Rentabilität in Aussicht steht (Europäische Kommission 2004, 32). Durch das Ziel, möglichst hohe Gewinne zu realisieren (Fischer 2006), suchen KMU oft schnelle und einfache Lösungen für ihre Probleme (Europäische Kommission 2004, 40), welche nahe am Tagesgeschäft liegen (Europäische Kommission 2004, 24). So beschränken sich auch die Weiterbildungsmaßnahmen meist auf die Handlungsfelder aus dem Tagesgeschäft (Fischer 2006).

Diese Faktoren könnten der Grund sein, weshalb es in kleinen und mittleren Unternehmen zu meist keine klaren Zuständigkeiten für das Wissensmanagement gibt (Universität Kassel 2006, 25) und das Thema in dieser Unternehmensgruppe bislang unterrepräsentiert ist.

5.1.2.2 Der Umgang mit Wissen im Mittelstand

Bei der Betrachtung des Umgangs mit Wissen fällt auf, dass 93 Prozent aller Unternehmen Wissen als wichtig erachten (Fraunhofer Gesellschaft 2005). Jedoch hat die mangelnde Thematisierung von Wissensmanagement in kleinen und mittleren Unternehmen (Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie 2007, 8) zur Folge, dass es keine Transparenz über die Bedürfnisse dieser Gruppe von Unternehmen in Bezug auf das Wissensmanagement gibt (Universität

Kassel 2006, 25). Es fehlt zudem auch das Bewusstsein für erfolgskritisches Wissen. Hierzu zählt das fehlende Wissen über den Zugang zu wichtigen Informationen (North 2005, 201) oder eine Vermeidung von hohen Kosten bei externer Informationsgewinnung (Engelbach et al. 2005, 318). Meist ist die einzige externe Informationsquelle, außer den klassischen Medien wie Internet, TV und Zeitschriften, das Netzwerk zu Lieferanten und Kunden (Fischer 2006). Eine Zusammenarbeit zu Wissensseinrichtungen findet vergleichsweise selten statt (Fischer 2006). Die Zahl der Kooperationen mit externen Wissensträgern, wie beispielsweise Forschungseinrichtungen und Kompetenzzentren nimmt mit der Größe des Unternehmen zu (Fischer 2006). Durch diese Einschränkung der Informationskanäle entsteht eine Abhängigkeit von wenigen, fachlich spezialisierten Mitarbeitern (North 2005, 201). Diese Abhängigkeit wird durch den Umstand verstärkt, dass in kleinen und mittleren Unternehmen wenig Wissen schriftlich dokumentiert wird (North 2005, 201; Pawlowsky et al. 2006). In den meisten KMU vertritt der Geschäftsführer die Meinung, dass eher das Individuum von Lernaktivitäten bzw. Weiterbildungsangeboten profitiert als das Unternehmen (Europäische Kommission 2004, 41) und Wissensmanagement nicht Aufgabe der Führung ist (Universität Kassel 2006, 25). Dadurch wird das Gestalten von Wissen nicht als systematischer und geordneter Prozess betrieben (Universität Kassel 2006, 25). Falls eine formelle Weiterbildung stattfindet, wird diese bei KMU meist selbst von den Arbeitnehmern bezahlt (Europäische Kommission 2004, 24). Die Präferenz bei der Weiterbildung liegt somit meist bei dem informellen Lernen (Europäische Kommission 2004, 23). Eine mögliche Erklärung für diesen Umstand könnte die Befürchtung der Unternehmer sein, dass qualifiziertes Personal von Konkurrenten abgeworben wird und damit Wissen und Investitionen abfließen. Deshalb zögern KMU in die Weiterbildung von Mitarbeiter zu investieren (Europäische Kommission 2004). Wenn eine Weiterbildung stattfindet, dann meist nach der Methode „Learning on the job“ bzw. „Learning by doing“ (Europäische Kommission 2004) oder außerhalb des Arbeitsplatzes auf Fachmessen oder Seminaren (Europäische Kommission 2004, 22).

Ein weiterer Grund für das Hemmnis der Unternehmensführung Mitarbeiter weiterzubilden, stellen limitierte Ressourcen (Europäische Kommission 2004, 24) dar. Die Ressourcen Zeit, Geld, Personal reichen für die gesetzten Ziele nicht aus (Universität Kassel 2006, 25). Diese Knappheit an Ressourcen (Arbeitsgemeinschaft Betriebliche Weiterbildungsforschung e.V. 2006; Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie 2002; Europäische Kommission 2004; Fischer 2006; North 2005, 201) lässt sich in Kapitalmangel bzw. den Zugang zur Finanzierung und Zeitmangel unterscheiden. Fischer (2006) nennt als Faktor zusätzlich noch den Mangel an Fachkräften, der durch den zu erwartenden demografischen Wandel in den kommenden Jahren noch verschärft wird. Der Zeitmangel spiegelt den Druck im Tagesgeschäft wider (Europäische Kommission 2004, 40; Fischer 2006). So ist der Trend zu erkennen, dass, anstatt bestehendes Personal weiterzubilden, benötigtes Wissen und benötigte Technologien in der Form von Neueinstellungen zugekauft wird (Europäische Kommission 2004, 28).

Auch wenn der Begriff Wissensmanagement in KMU nicht speziell thematisiert wird, findet dennoch ein geordneter Umgang mit Wissen statt. Es werden Instrumente und Methoden des

Wissensmanagements auch in mittelständischen Unternehmen genutzt. Zu dieser Erkenntnis kam das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (2007, 8) und startete zur Unterstützung des Transfers in die Praxis im Jahr 2006 die Initiative „Fit für den Wissenswettbewerb“.

5.1.3 Stärken und Schwächen des Mittelstands beim Wissensmanagement

Im Vergleich zu großen Unternehmen haben mittelständische Unternehmen spezifische Stärken und Schwächen bei dem Umgang mit Wissen bzw. beim Wissensmanagement. Diese Eigenschaften resultieren aus den Erkenntnissen der Analyse der in Unterkapitel 5.1.2 entwickelten Profilbeschreibung, aber auch aus den Strukturmerkmalen wie beispielsweise der Unternehmensgröße. Hierzu gehören die Vorteile in dem Human- und Beziehungsbereich, der Ausrichtung auf eine dauerhafte Kundenbeziehung sowie die Erfolgsfaktoren Kundennähe und Qualität. Zusätzlich sind im Mittelstand flache Hierarchien, eine direkte Kommunikation und überschaubare Abläufe festzustellen (Fischer 2006, 7).

Tabelle 2: Stärken und Schwächen von mittleren Unternehmen in Bezug auf Wissensmanagement

Stärken	Schwächen
Autonomie des Unternehmens	Konservatives Handeln
Beständigkeit der Führung	Skepsis gegenüber Veränderung
Flache Hierarchien	Fehlendes Bewusstsein für erfolgskritisches Wissen
Direkte Kommunikation	Beschränkter Zugang zu Informationen
Überschaubarere Abläufe	Fixierung auf das Tagesgeschäft
ausgeprägte und leicht steuerbare Unternehmenskultur	Mangel an Finanzierungsmöglichkeiten
persönliche Beziehungen	Ressourcenknappheit (Zeit, Geld, Personal)
Ausrichtung auf eine dauerhafte Kundenbeziehung	„Kurzfristige“ Sichtweise
Kundennähe und Qualität	Geringe Fluktuation

Quelle: eigene Darstellung

5.1.4 Anforderungen an Wissensmanagement-Lösungen für mittelständische Unternehmen

Aus der praxisnahen Sicht ergeben sich, unabhängig von der Methode, einige generelle Anforderungen an Wissensmanagementlösungen. Diese Anforderungen sollen gewährleisten, dass ein Wissenstransfer und eine erfolgreiche Implementierung in bereits bestehende Systeme erfolgen können. Basierend auf Probst und Romhardt (1997, 3f) sowie unter Einbeziehung des idealtypischen Profils eines mittelständischen Unternehmens lassen sich diese Anforderungen folgendermaßen zusammenfassen:

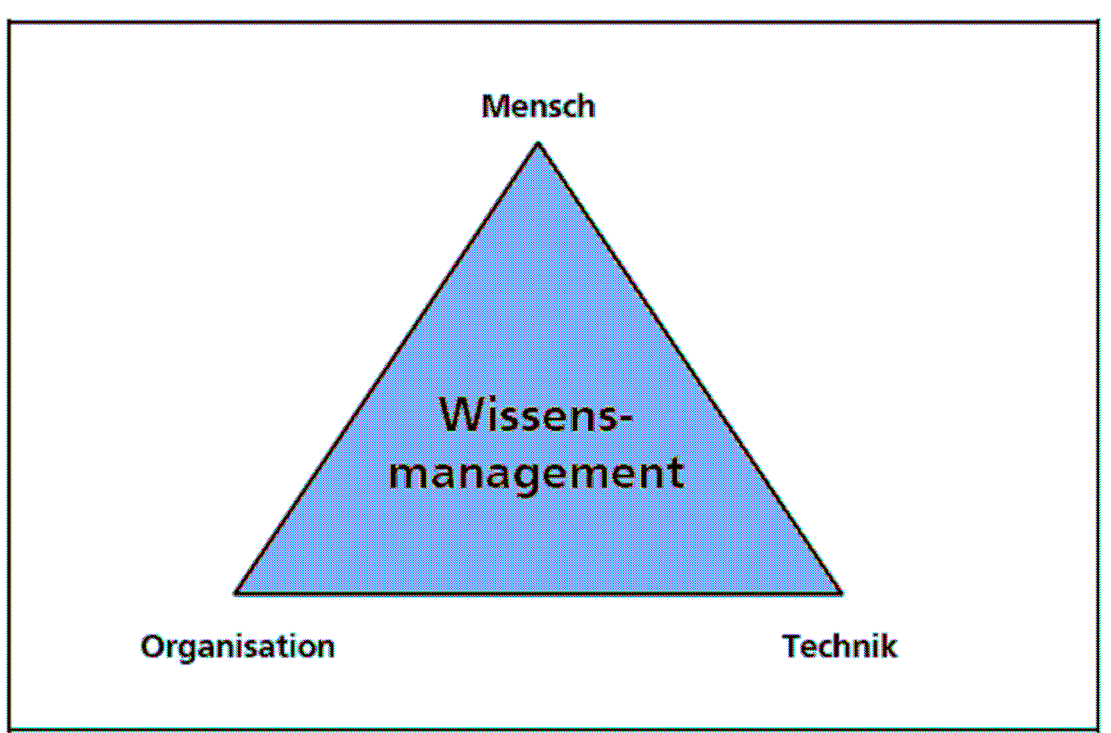
- **Anschlussfähigkeit:** Die unternehmensspezifische Sprache soll berücksichtigt werden. Des Weiteren soll eine Einordnung in bereits bestehende Konzepte möglich sein.
- **Problemorientierung:** Es soll ein Beitrag zur Lösung konkreter Probleme angestrebt werden. Die Nutzbarkeit der Ideen ist entscheidend.

- **Verständlichkeit:** In Ergänzung zu der Anschlussfähigkeit soll eine Auswahl relevanter Begrifflichkeiten und Methoden getroffen werden, die für das Unternehmen wichtig sind. Die Situation darf nicht durch die Hinzunahme eines Wissensmanagementsystems zusätzlich komplizierter werden.
- **Handlungsorientierung:** In Bezug auf die Problemorientierung ist es erforderlich, dass das Wissensmanagementsystem den Führungskräften Entscheidungsratschläge und Handlungsempfehlungen nahe legt.
- **Instrumentbereitstellung:** Das System soll ausgereifte und zuverlässige Instrumente und Methoden zur Verfügung stellen und deren geschickte Verwendung fördern.
- **Einfachheit/Benutzerfreundlichkeit:** Die gewählte Lösung soll einfach in Aufbau, Funktionsweise und Bedienung sein.
- **Ergebnisorientierung:** Aufgrund der operativen Ausrichtung soll eine Wissensmanagementlösung schnelle Ergebnisse präsentieren können.
- **Überschaubar-/Kontrollierbarkeit:** Da die Unternehmer gerne die Kontrolle über die Abläufe haben, sollen die einzelnen Schritte nachvollziehbar und überschaubar sein.

5.2 Veränderungen bei der Anwendung

Die Anwendung einer Wissensmanagementlösung bringt Veränderungen im ganzen Unternehmen mit sich. Dabei spielt es eine untergeordnete Rolle, ob es sich um eine IT-gestützte Maßnahme handelt oder nicht. Diese Veränderungen werden aufgrund der Komplexität in Anlehnung zum T-O-M-Modell in die Bereiche Technik, Organisation und Mensch aufgeteilt und einzeln analysiert.

Das T-O-M Modell (siehe Abbildung 4) wurde von Bullinger et al. (1997) entwickelt und beschreibt die Zusammenhänge zwischen Technik, Organisation und Mensch in Bezug auf Wissensmanagement. Jedoch gibt es keine festgelegte Gewichtung der einzelnen Felder. Es kommt individuell auf das jeweilige Unternehmen und dessen Strukturen an, welches das „richtige“ Verhältnis ist. Allerdings müssen alle drei Faktoren berücksichtigt werden, damit ein erfolgreiches Wissensmanagement entstehen kann. Dabei wird eine Priorisierung in der Reihenfolge Mensch, Organisation und Technik vorgeschlagen. Durch die Zergliederung in einzelne Themenfelder bietet das T-O-M-Modell eine Hilfestellung zur Identifikation von Handlungsfeldern und zur Festlegung von entsprechenden Interventionen.

Abbildung 4: Das T-O-M Modell

Quelle: (Bullinger et al. 1997)

5.2.1 Handlungsfeld Mensch

Dem Faktor Mensch kommt ein besonders hoher Stellenwert beim Wissensmanagement zu. Er bildet die Basis des impliziten Wissens und ist somit der Mittelpunkt des Wissensmanagements. Im Hinblick auf die Entwicklung des Unternehmens, fordert somit Wissensmanagement eine neue bzw. angepasste Arbeitsweise der Mitarbeiter und einen offenen Umgang mit dem Thema Wissen (Nonaka/Takeuchi 1997). Diese umfasst den Umgang mit Lernen sowie der Schaffung einer guten Motivationsbasis und einer vertrauensvollen Umwelt (Fraunhofer Gesellschaft 2005). Im Gesamten sollte der Faktor Mensch etwa 50 Prozent der Aufwendungen auf sich ziehen.

Ziel

Das Ziel ist, dass einzelne Mitarbeiter den offenen Umgang mit Wissen akzeptieren und Wissensmanagement „leben“. Dies wird durch die Gestaltung einer wissensfreundlichen Unternehmenskultur erreicht, welche einen kontinuierlichen Wissensfluss unterstützt. Dazu zählt auch die Bereitschaft einzelner Mitarbeiter, ihr Wissen zu teilen. Dies geschieht, wenn der Mitarbeiter den Wert von Wissensmanagement erkennt und von der Führungskraft unterstützt bzw. gefördert wird. So muss jeder einzelne Mitarbeiter als Wissensarbeiter bzw. -träger mit einbezogen und als wichtig betrachtet werden. Diese Unternehmenskultur zeichnet sich des Weiteren durch Innovationsfreude und einem offenen Umgang mit Fehlern aus (Kreidenweis/-Steincke 2006, 35). Dies geschieht, wenn aktiver Wissensaustausch belohnt und nicht bestraft wird. Eine weitere Voraussetzung ist, dass die Kompetenzen der einzelnen Mitarbeiter hinrei-

chend bekannt sind (Kreidenweis/Steincke 2006, 44). Dazu gehört auch das Nutzen des Wissens von Kollegen aus anderen Abteilungen. Das Annehmen von Unterstützungsangeboten soll dabei als zielorientiert und sinnvoll betrachtet werden (Lück-Schneider 2006b).

Barrieren

Der Weg zum wissensfreundlichen Umfeld bedeutet Veränderungen in der alltäglichen Verhaltens- und Arbeitsweise eines jedes Mitarbeiters. Jedes Individuum nimmt Veränderungen an, solange es einen persönlichen Nutzen darin erkennt. Falls das nicht der Fall ist, entstehen verschiedene Barrieren für eine Erhaltung des Status Quo. Diese auftretenden Barrieren können in für das Individuum bewusste und unbewusste Barrieren aufgeteilt werden. Bei den bewussten Barrieren ist die Unternehmenskultur durch die Einstellung „Wissen ist Macht“ geprägt (Linde 2005) und Wissen gilt immer noch als persönliches Eigentum (Fraunhofer Gesellschaft 2005, 18). Eine weitere Erklärung für diesen Zustand ist die Angst vor persönlichen Veränderungen, die durch eine Wissensweitergabe an andere ausgelöst werden kann. Dazu gehört unter anderem die Schwächung der eigenen Position durch den Verlust der Expertenmacht (Lehner 2006, 87). Als weitere Barriere für ein erfolgreiches Wissensmanagement müssen auch Machtspiele, Mobbing oder die bewusste Desinformation von Kollegen gesehen werden (Lehner 2006, 87). Zu den unbewussten Barrieren zählen die mangelnde Fähigkeit, die organisatorische Relevanz des eigenen Wissens und des Wissens von Dritten zu erkennen. Dazu gehört z.B. eine Ressortblindheit (Lehner 2006, 87) und eine unterschiedliche Verwendung von Fachbegriffen mit gleicher Bedeutung (Linde 2005, 12).

Lösungen für die Barrieren

Diese Barrieren lassen sich allerdings durch gezieltes Eingreifen der Führung auf ein Minimum reduzieren, wie es zahlreiche Best-Practice-Beispiele aufzeigen. Diese Beispiele zeichnen sich dadurch aus, dass es gelang, die einzelnen Akteure zu vernetzen. Hierbei haben sich die Methoden der Community of Practice durch die Bildung von informellen Gruppen und Arbeitskreisen sowie die Methode des Storytelling als nützlich erwiesen (Lehner 2006, 276f). Ein weiterer Erfolgsfaktor ist eine offene Organisation- und Unternehmenskultur (Lehner 2006). Dies wird durch die Mitwirkung der Führung und des Top-Managements (Probst et al. 2006, 162) weiter gestützt. Es wird deutlich, dass es sich beim Wissensmanagement in den Anfängen um einen Top-Down-Ansatz handeln muss, welcher permanente Interventionen durch die Führung erfordert. Bei der Wahl der Interventionen ist eine Betrachtung der Motivation der Mitarbeiter notwendig. Heckhausen et al. (1987) liefern hierfür wichtige Hinweise. Die Motivation ist der entscheidende Faktor bei der Entscheidungsfindung. Je nachdem, wo das Individuum seinen größten persönlichen Nutzen sieht, plant es abhängig davon sein weiteres Handeln. Nach Vollzug der Handlung bewertet es nun sein Vorgehen und bindet dieses in zukünftige Entscheidungsfindungen mit ein.

Einen weiteren Erklärungsansatz stellt das Modell des motivischen Verhaltens in der Organisation von Rosenstiel et al. (1991) dar. Dieses Modell bindet das situative Umfeld in die Betrachtung

tung mit ein. So werden die jeweils richtigen Anreize für das Individuum von den Gegebenheiten der Organisation und der überdauernden Motivationsstruktur beeinflusst. Diese Anreize beeinflussen wiederum die einzelne Motivaktivierung. Dieser Motivaktivierung folgt, unter Berücksichtigung der Erwartung von Belohnung oder Bestrafung, eine bestimmte Verhaltensintention und das somit verbundene Handeln. Das resultierende Ergebnis des Handelns und die daraus folgende Belohnung oder Bestrafung bestimmen die Zufriedenheit des Individuums, welche eine Anpassung der überdauernden Motivationsstruktur zur Folge hat.

Es müssen also die richtigen Anreize geschaffen werden, um die Motivation und somit die Unternehmenskultur steuernd zu beeinflussen. Hierbei stehen dem Management verschiedene Instrumente zur Verfügung. Gerade das Setzen von richtigen Anreizen ist ein guter Weg, der auch Nonakas Forderung nach Autonomie bei der Wissensschaffung entspricht. Bei der Wahl der Anreize stehen zur Beeinflussung der Motivation materielle und nichtmaterielle Anreize der Führungskraft zur Verfügung. Nichtmaterielle Anreize unterstützen intrinsische Arbeitsmotive (North 2005, 148f). Bei materiellen Anreizen besteht die Gefahr, dass sich die Motivation auf die materiellen Anreize konzentriert. Dies hätte zur Folge, dass nach einer Reduzierung der Anreize auch die Motivation und somit die Handlungsbereitschaft sinken würde (Hentze et al. 2005, 168f). Beispiele für nichtmaterielle Anreize sind Beförderungen, Prämien oder Auszeichnungen. Aber auch Fortbildungen, die Teilnahme an Messen, Tagungen und Workshops oder Fachzeitschriften-Abonnements zählen hierzu (Lück-Schneider 2006b, 105).

Resümee in Bezug auf das Handlungsfeld Mensch

Mittlere Unternehmen besitzen eine stabile Führung, flache Hierarchien und es herrscht ein offener Umgang zwischen den einzelnen Akteuren. Auftretende Barrieren und Probleme können von der Führung, aufgrund der Überschaubarkeit des Unternehmens, früh erkannt und geeignete Gegenmaßnahmen eingeleitet werden. Dies stellt einen guten Nährboden für eine wissensfreundliche Unternehmenskultur dar. Unbewusste Barrieren sind, aufgrund der geringen Größe des Unternehmens, leicht zu beheben. Aber auch in einer wissensfreundlichen Unternehmenskultur können Widerstände entstehen. Dies gilt insbesondere dann, wenn der persönliche Nutzen für den einzelnen Mitarbeiter nicht oder nur schlecht sichtbar ist. Je nach Wahrnehmung des Nutzens der durchzuführenden Maßnahmen, gibt die Führungskraft durch seinen Führungsstil Impulse und beeinflusst somit den Erfolg vom Wissensmanagement. Jeder Mitarbeiter kann diese Maßnahmen akzeptieren und durch die Anwendung zum Erfolg beitragen. Wenn jedoch Mitarbeiter oder die Geschäftsführung den Nutzen von Wissensmanagement nicht als wichtig erachten oder lediglich „Dienst nach Vorschrift“ vollzogen wird, droht das Scheitern von Wissensmanagement und somit dessen Erfolg. Dadurch wird deutlich, dass bei dem Punkt „Mensch“ die Unternehmenskultur und die Akzeptanz der einzelnen Maßnahmen die kritischen Punkte bei der Einführung von Wissensmanagement sind. Während die Unternehmenskultur von den Führungskräften durch gezielte Interventionen gesteuert und gestärkt wird, wird die Akzeptanz von den Mitarbeitern und des Managements zu gleichen Teilen getragen.

5.2.2 Handlungsfeld Organisation

Der Faktor Organisation hat beim Wissensmanagement die Aufgabe, dass Unternehmen im Aufbau und im Ablauf so zu gestalten, dass der Mensch mit der Ressource Wissen arbeiten kann. Denn neben der Unternehmenskultur kann eine nicht wissensgerechte Aufbau- bzw. Ablauforganisation ein erfolgreiches Wissensmanagement beeinträchtigen. Im Gesamten sollte der Faktor Organisation einen Anteil von ca. 30 Prozent haben.

Ziel

Ziel bei dem Faktor „Organisation“ ist die Schaffung von Strukturen und Abläufen, die einen Wissenstransfer zulassen und unterstützen. Dafür ist die Kenntnis notwendig, welches Wissen für das Tagesgeschäft wichtig ist oder welche wissensintensiven Geschäftsprozesse einer besonderen Unterstützung bedürfen. Ein weiteres Handlungsfeld beim Wissensmanagement stellt die Entfernung von umständlichen und nicht mehr sinnvollen Abläufen dar (Kreidenweis/Steincke 2006, 44), welche durch die Entwicklung und Implementierung von geeigneten Methoden und Prozessabläufen bei dem Umgang mit Wissen erfolgen kann. Diese Integration von erfolgskritischem Wissen geschieht vorwiegend in den Disziplinen des Erwerbs, der Speicherung und dem Transfer sowie im Rahmen der Gewinnung von Wissen. Hierbei gilt besonders, dass alle Rollen, Hierarchien und Expertennetzwerke in dem Unternehmensalltag beim Umgang mit Wissen einbezogen werden müssen (Fraunhofer Gesellschaft 2005, 8). Dies ist nach Nonaka/Takeuchi (1997) durch die Schaffung von informellen Strukturen und virtuellen Teams möglich. Gerade den informellen Strukturen wurde dabei in der Unternehmenspraxis großer Erfolg zugesprochen (Joisten/Voigt 2005, 137). Mittlere Unternehmen haben aufgrund ihrer Übersichtlichkeit diesbezüglich einen Vorteil.

Barrieren

Diese kontinuierliche Ausrichtung auf ein wissensfreundliches Unternehmen verändert die Organisation in grundlegender Art und Weise (Lehner 2006, 126). Dadurch kann es auch in diesem Umfeld zu einer Reihe von Barrieren und Widerständen im organisationalen Aufbau sowie im Ablauf der Prozesse und in der Planung kommen. In der Aufbauorganisation ist als Barriere der Bürokratieansatz zu nennen. So birgt die Bürokratie die Entstehung von Risiken wie Pedanterie, Spannungen, Zurückscheuen von Verantwortung (Nonaka/Takeuchi 1997, 182).

Auch die Schaffung von Arbeitsgruppen birgt Risiken. Wegen der zeitlichen Begrenzung kann das neu gewonnene Wissen oder Know-how nach dem Abschluss der Projekte schwer weitergegeben oder gespeichert werden (Nonaka/Takeuchi 1997, 182).

In der Ablauforganisation können fehlende Mechanismen zur Wissensakquisition, -speicherung und des Transfers sowie ein fehlendes Schnittstellenmanagement Barrieren darstellen (Fraunhofer Gesellschaft 2005, 18). Zusätzlich können Abteilungen auf ihren Kompetenzen beharren und alte, erprobte Abläufe beibehalten. Dies kann einen fehlenden Wissensaustausch

innerhalb und außerhalb des Unternehmens zur Folge haben (Fraunhofer Gesellschaft 2005, 18). Bei der Planung besteht meist das Problem, dass zu wenig Aufwand in die Bestimmung der erfolgsrelevanten Kompetenzen der Projektbeteiligten investiert wird (Linde 2005, 12). Ein weiterer Punkt ist, dass entweder zu wenig Zeit für Veränderung vorhanden (Kreidenweis/Steincke 2006, 96) oder die Zeitperspektive zu unrealistisch gestaltet ist (Linde 2005, 12). Die Frage nach dem verfügbaren Budget für das Wissensmanagement kann ein weitere Barriere für den Erfolg darstellen (Kreidenweis/Steincke 2006, 96). Bei finanziellen Engpässen wird dieses Thema zurückgestellt (Linde 2005, 12).

Lösung für Barrieren

Als Lösung für diese Barrieren in der Aufbauorganisation ist die Schaffung von wissensfördernden Organisationsformen geeignet wie beispielsweise der Aufbau von flachen Hierarchien und einer dynamischen Struktur (Lehner 2006). Zusätzlich steht die Identifizierung, die Schaffung, die Verteilung und die Nutzung von Wissen im Vordergrund (Lehner 2006, 203). Eine dynamische Struktur ermöglicht und fordert zugleich mehr Selbstverantwortung der einzelnen Akteure. Bedeutsame Kompetenzen gewinnen so eine größere Bedeutung, da Intellekt und Wissen als einer der größten Unternehmervorteile gesehen wird (Nonaka/Takeuchi 1997, 183). Ergänzend können die Barrieren der Ablauforganisation durch Konzepte und Methoden des Qualitätsmanagements wie beispielsweise durch einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess verringert werden. Dieser zwingt die Mitarbeiter dazu, stets ihr Tun zu hinterfragen und ihre Erfahrungen zu protokollieren; wodurch eine Verbesserung der Abläufe erreicht wird. Ein Abbau der Barrieren bei der Planung kann durch ein gutes Projektmanagement und einen Erfahrungsaustausch wie beispielsweise durch die Methoden „Lessons Learned“ und „Best Practice Sharing“ erzielt werden. Dieser Austausch sollte auch mit Netzwerken außerhalb des Unternehmens stattfinden.

Resümee in Bezug auf das Handlungsfeld Organisation

Unter dem Gesichtspunkt der Aufbauorganisation sind mittlere Unternehmen für Wissensmanagement ideal, da sie sämtliche Voraussetzungen für den Umgang mit Wissen erfüllen. KMU besitzen eine flexible, anpassungsfähige Struktur. Des Weiteren haben die Mitarbeiter noch den gesamten Prozess im Auge und lösen viele Probleme über informelle Wege. Somit sind die Strukturen in einem mittelständischen Unternehmen noch form- und anpassbar. In der Ablauforganisation sind die Prozesse meist sehr praxisorientiert und tätigkeitsbezogen. Das Problem liegt allerdings bei der Protokollierung der Ergebnisse. Dieses für das Wissensmanagement notwendige Verfahren der Archivierung der Ergebnisse, generiert auf den ersten Blick keinen Mehrwert, sondern lediglich einen Aufwand und wird somit aufgrund der operativen Ausrichtung des Mittelstands gerne vernachlässigt. In diesem Punkt zeigt sich, ob Wissensmanagement „gelebt“ wird und wie sehr der Umgang mit Wissen in den Unternehmensalltag implementiert wird. Die Defizite in der Planung können durch Erfahrungswissen kompensiert werden. Dieses Erfahrungswissen kann aus eigenen Erfahrungen oder aus externem Wissen wie beispielsweise das aus den Erfahrungen von Partnern bestehen. Die Defizite in der Budgetierung sind eben-

falls durch einen Erfahrungsaustausch einschätzbar. Wie aber festgestellt wurde, scheuen die Unternehmen aufgrund der gewünschten Unabhängigkeit und dem daraus resultierenden, begrenzten Zugang zu Wissen jedoch eine Erweiterung dieser Bemühungen.

5.2.3 Handlungsfeld Technik

Die Dimension Technik dient der Unterstützung für die Bewahrung, die Weitergabe und die Kommunikation von Wissen, ist aber kein zwingender Bestandteil des klassischen Wissensmanagements (Kreidenweis/Steincke 2006, 44). Jedoch ermöglicht die Informations- und Kommunikationstechnologie als Querschnittstechnologie eine Optimierung aller Bereiche im Unternehmen. Durch diese Durchdringung gewinnt die Technik als unterstützende Kraft eine besondere Bedeutung. Im Hinblick auf die Gewichtung gegenüber den anderen Handlungsfeldern sollte die Technik nicht mehr als ein Drittel der gesamten Aufwände in Anspruch nehmen (Davenport/Prusak 1998); im Idealfall sogar nur 20 Prozent.

Ziel

Das Ziel im Bereich Technik ist es, die Vorteile der IKT zur Förderung und Verarbeitung von Wissen (Nonaka et al. 2001) zu nutzen. Eine weitere Herausforderung ist die Integration in bereits bestehende Umgebungen. Eine Nichtbeachtung der Integration hätte eine Minderung der Akzeptanz und somit der Nutzung der Anwendung zur Folge (Neuwirth 2005, 36). Eine zu große Ausrichtung auf die Technik sollte aber vermieden werden, da die Technik lediglich eine unterstützende Rolle im Wissensprozess einnehmen soll (Lehner 2006, 279). Dies erfordert die Schaffung bzw. der Ausbau einer bestimmten technischen Infrastruktur im Unternehmen. Diese Infrastruktur zeichnet sich durch eine hohe PC-Dichte, die benötigten Software-Anwendungen, einer gut ausgebauten Vernetzung und geschultes Personal aus (Lück-Schneider 2006a, 214). Ein darauf aufbauendes Ziel ist dann die Nutzung einheitlicher Anwendungen, eine zentrale Haltung von Daten (Kreidenweis/Steincke 2006, 136) und eine prozessbegleitende Implementierung der Anwendungen. Dies soll den Mitarbeitern ermöglichen, die für die Arbeit benötigten Daten und Informationen jederzeit und überall zu erhalten, zu bearbeiten und weiter zu geben.

Barrieren

Mögliche Barrieren können in den Bereichen der technischen Infrastruktur und der Software bzw. der Anwendungen auftreten. Bei der technischen Infrastruktur sind als Barrieren die Dichte und die Leistungsfähigkeit der PCs sowie die Leistungsfähigkeit der Internetanbindung zu nennen. Auch eine mangelnde oder nicht vorhandene Vernetzung stellt ein Hemmnis für den Umgang mit Daten bzw. Informationen dar. Die Ursache für diese Barriere wäre eine „falsche“ Sparsamkeit der Unternehmer bei der Beschaffung der erforderlichen Technik. Die daraus resultierenden Probleme werden erst später im Alltagsgeschäft sichtbar (Lück-Schneider 2006a, 214). Bei dem Bereich Software und Anwendungen können inkonsistente Daten und eine starre Wissensaufbereitung (Fraunhofer Gesellschaft 2005, 18) eine Barriere darstellen.

Auch mangelhafte Informations- und Kommunikationsflüsse (Fraunhofer Gesellschaft 2005, 18) oder eine fehlende Anbindung interner und externer Stellen an Wissensmanagement-Anwendungen (Linde 2005, 13) können das Wissensmanagement von Unternehmen behindern. Dies gilt auch für die Nichtanpassung von Wissensmanagementanwendungen an die vorhandene IT-Infrastruktur (Linde 2005, 13), wie auch das Nichteinhalten von Standards und Normen (Lehner 2006, 280; Probst et al. 2006, 154). Schließlich ist noch die Nichtintegration in die Prozesse zu nennen. Auch ist auf eine gleiche Begrifflichkeit und eine Reduktion von Begriffen zu achten (Lehner 2006, 29). Die Daten sollten einer gewissen Qualität entsprechen. Diese spiegelt sich in einer gewissen Kategorisierung, Redundanzfreiheit und in der Aktualität von Daten (Lehner 2006, 278f) wider.

Lösung für Barrieren

Die technischen Barrieren sind durch eine gute EDV-Ausstattung und eine entsprechende Vernetzung zu beheben. Die Kosten für eine solche Ausstattung sollten hinsichtlich des zu erwartenden Nutzens sekundär betrachtet werden (Lück-Schneider 2006a, 214).

Zur Behebung der Barrieren der Software ist die Schaffung und Bereitstellung von benutzerfreundlichen, prozessunterstützenden Softwarelösungen notwendig. Diese Anwendungen zeichnen sich durch einen benutzerfreundlichen, übersichtlichen, zeitgerechten Zugriff auf notwendige Dokumente und der Möglichkeit der Personalisierung aus (Lehner 2006, 278). Die Bedienung sollte dabei ohne einen großen Einarbeitungsaufwand stattfinden können. Des Weiteren sollten die Anwendungen eine gewisse Anschlussfähigkeit („ready-to-connect“) an andere Anwendungen und Formate bereitstellen (Probst et al. 2006, 178). Dadurch ist es möglich die Redundanz an Daten auf ein Minimum zu reduzieren und eine gewisse Qualität zu gewährleisten. Eine Verbesserung des Füllgrads der Wissensmanagementanwendungen kann durch den konsequenten Verzicht auf Rundbriefe, E-Mails, Umlaufmappen, das Telefon und den „Kollegentratsch“ erreicht werden, welche eine Verlagerung der Kommunikation auf IT-Anwendungen zur Folge haben (Kreidenweis/Steincke 2006, 134). Eine weitere Maßnahme wäre der Aufbau eines Wissensspeichers zur Lösung kleinerer, technischer Probleme (Lehner 2006, 277).

Resümee in Bezug auf das Handlungsfeld Technik

Auf der technischen Seite haben Unternehmen von mittlerer Größe den Vorteil, dass diese aufgrund ihrer Mitarbeiterzahl nicht so viele PCs benötigen wie ein Großunternehmen. Dies ermöglicht auch eine Gewährleistung eines stabilen Systems und die Einhaltung von gewissen Standards. Es bleibt aber anzumerken, dass jede neue Anwendung auch tatsächlich benutzt werden muss, damit aus ihr ein realer Nutzen entstehen kann. Dies funktioniert aber nur, wenn die Anforderungen der Anschlussfähigkeit, der Problemorientierung, der Verständlichkeit, der Handlungsorientierung, der Instrumentbereitstellung, der Einfachheit, der Benutzerfreundlichkeit, der Ergebnisorientierung und der Überschaubarkeit bzw. Kontrollierbarkeit erfüllt sind.

Sonst besteht die Gefahr, dass die alte Software weiter verwendet wird oder andere Lösungen genutzt werden.

Nach dem Aufbau einer geeigneten Infrastruktur ist ein schnelles Erfolgserlebnis notwendig, damit die Akzeptanz für die Wissensmanagementanwendungen steigt. Diese geeignete Infrastruktur zeichnet sich durch gut ausgestattete PCs, praxisnahe Anwendungen, einer guten Vernetzung und für die effiziente Anwendung derer notwendigen Schulungen aus. Somit ist auch bei diesem Handlungsfeld, unter Einbezug der Erkenntnisse aus dem Netzwerkeffekt, neben der Erfüllung der Voraussetzungen auf der technischen Ebene, der sichtbare Nutzen und somit die Akzeptanz eine der wesentlichen Rahmenbedingungen für eine erfolgreiche Nutzung einer IT-gestützten Wissensmanagementlösung.

5.3 Zusammenfassende Erkenntnisse: Defizite herkömmlicher, IT-basierter Wissensmanagementlösungen im Mittelstand

Die Rahmenbedingungen für die Einführung von Wissensmanagement im Mittelstand sind allgemein gesehen gut (Freund 2005, 17). Bei der Betrachtung der humanbezogenen Gesichtspunkte haben mittelständische Unternehmen eine stabile Führung und flache Hierarchien, die einen offenen Umgang zwischen den einzelnen Akteuren ermöglichen. Sofern das Wissensmanagement von der Geschäftsführung mitgetragen wird, kann eine wissensfreundliche Unternehmenskultur erzeugt werden. Hierfür muss der Nutzen, der durch Wissensmanagement entsteht, von der Führung wahrgenommen werden. Nur eine überzeugte Führungskraft kann ein wissensfreundliches Unternehmen „formen“ und die Mitarbeiter vom Nutzen des Wissensmanagements gegebenenfalls auch mithilfe von Anreizen überzeugen.

Unter organisationalen Gesichtspunkten ist die Aufbauorganisation eines mittelständischen Unternehmens für eine IT-basierte Wissensmanagementlösung gut geeignet, aufgrund der wissensfreundlichen Strukturen und der Praxisorientierung. Diese birgt allerdings die Gefahr einer mangelnden Dokumentation des Wissens. Auch kann es in der Planung zu Mängeln in der Konzeption kommen, aufgrund mangelnder Erfahrungswerte und dem begrenzten Zugang zu externem Wissen. Jedoch lassen sich diese Probleme mit einer wissensorientierten Unternehmenskultur und der Ausrichtung auf ein Wissensmanagement gut lösen. Auch auf der technischen Seite sind KMU relativ leicht für den Wissenswettbewerb ausrüstbar. So sind Arbeitsplätze mit vernetzten Computern größtenteils schon vorhanden und benötigen lediglich die relevanten Programme. Ein weiterer Vorteil stellt die Gewährleistung von bestimmten Standards und der Schulung der Mitarbeiter aufgrund der Unternehmensgröße dar. Allerdings darf die Technik nur als Mittel zum Zweck gesehen werden. Um eine Nutzung der einzelnen Softwarelösung zu gewährleisten, muss ein Mehrwert sichtbar sein. Wenn die Softwarelösung flächendeckend akzeptiert und angenommen wurde, kann ein Netzwerkeffekt entstehen.

Zusammenfassend ist zu erkennen, dass alle drei Faktoren für ein funktionierendes Wissensmanagement auch für den Mittelstand wichtig sind. Die unternehmensstrukturellen Voraussetzungen für den Erfolg einer neu implementierten IT-gestützten Wissensmanagementlösung

sind gegeben oder leicht korrigierbar. Jedoch sind es immer Menschen, die eine Kultur leben, Strukturen schaffen und verteidigen sowie die Technik nutzen. Dies geschieht im Einzelnen aber nur, wenn der Nutzen und die Akzeptanz für eine Maßnahme, in diesem Fall die Anwendung einer IT-gestützten Wissensmanagementlösung auch vorhanden ist.

Schlussfolgernd sind die Rahmenbedingungen für einen Wissenstransfer nach Nonakas Wissensspirale gegeben. Dabei spielt es eine untergeordnete Rolle, ob es sich um eine klassische Methode wie Arbeitsgruppen oder um eine IT-gestützte Wissensmanagementlösung handelt, da genug Sozialisierung auch ohne ein IT-gestütztes Wissensmanagement stattfinden kann. Eine Erfüllung der Voraussetzungen des Fünf-Phasen-Modells ist jedoch, aufgrund der geringen Personenanzahl und der operativen Ausrichtung der Mitarbeiter auf das Tagesgeschäft, als problematisch zu erachten. Eine Verbesserung dieser Defizite wäre allerdings durch die Hinzunahme von externen Experten in „Communities“ denkbar. Bei der Betrachtung der einzelnen Wissensmodule nach Probst haben mittelständische Unternehmen ihre Stärke bei der Wissenstransparenz, dem Wissenserwerb, der Wissensentwicklung und der Wissensverteilung. Ihre Schwäche liegt aufgrund des fehlenden Wissens für erfolgskritisches Wissen und der mangelhaften Dokumentation bei der Wissensbewahrung, der Wissensnutzung, der Wissensbewertung und folglich bei der Formulierung von Wissenszielen. Dadurch ist der Kreislauf des Wissensmanagementprozesses gestört. Diese Schwäche wird aber durch die Unternehmensgröße und die damit verbundene, natürliche Sozialisierung kompensiert. Eine IT-gestützte Wissensmanagementlösung wird somit erst mit räumlicher (z.B. bei mehreren Standorten) und zeitlicher Verteilung (z.B. bei Schichtarbeit, Krankheit etc.) notwendig.

Herkömmliche Wissensmanagementlösungen sind eine wichtige Unterstützung im Alltag eines Unternehmens. Trotz der allgemein guten Rahmenbedingungen haben herkömmliche IT-gestützte Wissensmanagementlösungen gewisse Defizite, die sich in softwarebedingte und in organisationsbedingte Defizite aufteilen lassen.

Als **softwarebedingte Defizite** werden jene betrachtet, welche durch die Eigenschaften der Anwendung aktiv verursacht werden. Diese sind:

- **Strategische Ausrichtung:** Die bisherigen IT-gestützten Wissensmanagementlösungen wie beispielsweise Data-Warehouse-Systeme sind meist auf einen nachhaltigen, strategischen Nutzen ausgelegt. So muss die Anwendung erst mühsam mit Daten gepflegt werden, bis sie ihren Nutzen entfalten kann. Durch diese Gegebenheiten verliert die langfristig betrachtet nützliche Anwendung an Attraktivität bei dem operativ ausgerichteten Mittelstand.
- **Schlecht sichtbarer Nutzen:** Bis der Nutzen der einzelnen Anwendung sichtbar ist, haben bereits viele Anwender die Anwendung nicht mehr im Gebrauch, da die Nachteile wie Einarbeitung, Veränderung der Prozesse und ein damit verbundener Mehraufwand überwiegen.
- **Starre Strukturen:** Die Bedienung erfolgt anhand starrer Strukturen und fordert von dem Anwender die Einhaltung eines bestimmten Regelwerks und eines einheitlichen Vokabulars.
- **Teillösungen fördern parallele Nutzung verschiedener Anwendungen:** Lösungen, welche sich lediglich mit einem Teilaspekt des Wissensmanagements beschäftigen, fördern das

Auftreten von mehreren simultan verwendeten Anwendungen, welches eine Redundanz der Daten erzeugt.

Organisationsbedingte Defizite sind nur passiv den Anwendungen zuzuschreiben und durch das Umfeld und die Bedingungen im Unternehmen bestimmt.

- **Ressourcenknappheit:** Für eine Integration einer Softwarelösung wird Arbeit, Zeit und Kapital benötigt. Dieser Aufwand an Ressourcen lässt den Unternehmer zögern eine IT-gestützte Wissensmanagementlösung einzuführen, da dieser nur über begrenzte Ressourcen verfügt.
- **Verständnis für die Anwendung:** Nutzer neigen dazu, wenn sie den Sinn und Zweck der Anwendung nicht verstanden haben, pauschalisierte Eintragungen vorzunehmen. Diese verschlechtern die Qualität der ausgegebenen Informationen und erschweren das Auffinden von Informationen.
- **Schlechte Erfahrungen:** Erfahrungen mit früheren Softwarelösungen, lassen die Entscheidungsträger zögern, eine IT-gestützte Wissensmanagementlösung einzuführen.
- **Keine Erfolgsgarantie:** Der Erfolg wurde bisher selten qualitativ gemessen und beruht auf subjektiven Erfahrungen. So steht der Nutzen nicht in Relation mit dem Aufwand. Der Nutzen ist somit schlecht erkennbar und ist erst mittelfristig und meist subjektiv zu erkennen.
- **Mangelnder Bedarf:** Lediglich Unternehmen mit einer räumlichen und zeitlichen Verteilung benötigen eine IT-gestützte Wissensmanagementlösung.

6 Zukünftige Entwicklung des Einsatzes von semantischen Technologien im Wissensmanagement von KMU bis 2020

Wie werden semantische Technologien in den Unternehmensalltag und in das Wissensmanagement von Unternehmen in Zukunft integriert? Dieser Fragestellung ist dieses Kapitel gewidmet. Der betrachtete Zeithorizont reicht bis zum Jahr 2020 und teilweise sogar darüber hinaus. Sowohl technische als auch gesellschaftliche Aspekte sollen dabei beleuchtet werden. Hierfür wurden zum einen verschiedene Zukunftsstudien, Technologieprognosen und Szenarioanalysen ausgewertet. Zum anderen werden die Experteneinschätzungen im Rahmen einer Delphi-Studie näher analysiert.

6.1 Ergebnisse aus Sekundärstudien³

In den untersuchten Studien wird nicht immer zwischen KMU und großen Unternehmen unterschieden. Es wird im Folgenden aber versucht, die besonderen Bedürfnisse und Voraussetzungen in KMU besonders zu berücksichtigen. Dies ist jedoch nicht an allen Stellen möglich, da sich durch neue Methoden und Technologien sowie durch eine künftig noch größere Leistungsfähigkeit von Hard- und Software die momentanen Einschränkungen beim Einsatz in KMU durchaus auflösen können. Weiterhin ist vorstellbar, dass neue Anwendungen entwickelt werden, die für alle Unternehmensgrößen gleichermaßen relevant und umsetzbar sind.

Bislang gibt es keine spezielle Studie zur Zukunft von semantischen Technologien in Unternehmen. Zwar ist die Diskussion von einer Reihe von Leitvisionen geprägt, es fehlen jedoch systematische Zukunftsbilder, die aufzeigen, wie die Unternehmen in Zukunft semantische Technologien einsetzen können, wenn die momentan in der Entwicklung befindlichen Technologien tatsächlich verfügbar und einsatzbereit sind. In den Studien werden die künftigen Anwendungspotenziale semantischer Technologien jeweils unterschiedlich akzentuiert und es werden verschiedene Anwendungsszenarien skizziert. Es ergibt sich ein vielschichtiges und heterogenes Bild vom künftigen Einsatz semantischer Technologien in Unternehmen bis zum Jahr 2020 und darüber hinaus.

In der Zukunftsstudie von TNS infratest und Siemens mit dem Titel „Horizons 2020“ (TNS Infratest/Siemens 2004) weisen die Autoren intelligenten Softwaresystemen künftig eine wichtige Rolle innerhalb des Wissensmanagements zu. Die Situation im Jahre 2020 vorwegnehmend beschreiben die Autoren die Zukunft wie folgt: „Die zunehmende Informationsvielfalt hat zusammen mit intelligenten Systemen zur Datenauswertung dazu geführt, dass im Jahr 2020 große Wissensdatenbanken zur Verfügung stehen. Das elektronisch gespeicherte Wissen wird in Computersystemen verwaltet und „intelligent“ zur Verfügung gestellt, so dass es inner-

³ Dieser Abschnitt basiert auf einer Recherche, die im Zusammenhang mit der Erstellung der FAZIT-Szenarien durchgeführt wurde. Verfasser des Abschnitts ist Dr. Bernd Beckert (Fraunhofer ISI). Michael Klingel hat die Recherche unterstützt. Der vollständige FAZIT-Szenarienbericht erscheint im August 2008 als FAZIT-Forschungsbericht.

halb von Organisationen für Innovationen genutzt werden kann“ (TNS Infratest/Siemens 2004, 215). Allerdings sehen die Zukunftsforscher die menschliche Intelligenz und Kreativität auch in Zukunft gegenüber dem Maschinenwissen im Vorteil. Im Jahr 2020 werden menschliche Fähigkeiten aber durch Systeme mit künstlicher Intelligenz erweitert: „Intelligente Softwaresysteme können riesige Mengen an Information bewerten, Muster erkennen und sind lernfähig. Sie sind in der Lage, basierend auf Informationen, Entscheidungen zu treffen und Inhalte zu verstehen. Innovation erfordert aber weiterhin eine Art von Kreativität und Bewertungsfähigkeit, die Maschinen noch nicht gelernt haben. Computer sind nicht in der Lage, wie Menschen zu denken. Die Kombination der menschlichen Fähigkeiten hat zusammen mit der Datenverarbeitung neue Horizonte für Innovationen eröffnet“ (TNS Infratest/Siemens 2004, 215).

In der Studie „Semantische Technologien in der betrieblichen Anwendung“ des Fraunhofer Instituts für Rechnerarchitektur und Softwaretechnik (FIRST) von 2006 werden die Potenziale semantischer Technologien zur Optimierung unternehmensinterner Prozesse konkreter beschrieben (John 2006). Danach werden semantische Technologien künftig dazu genutzt, Geschäftsprozesse über Unternehmensgrenzen hinweg anzubahnen oder innerbetrieblich anhand von Referenzmodellen zu optimieren. Das künftige Anwendungsspektrum reicht dabei von der „Integration unterschiedlicher Produktkataloge über natürlichsprachige Anfragen an Helpdesk-Systeme bis hin zur semantischen Aufbereitung von Inhalten in Publikations- und Redaktionssystemen sowie Modellierungssystemen“ (John 2006, 25). Zusätzlich werden semantische Technologien in Unternehmen in Zukunft auch zur Unterstützung von wissensintensiven Prozessen eingeführt, so der Autor. In den Bereichen Forschung und Entwicklung sowie Vertrieb und Service werden sie dabei helfen, den individuellen Wissensprozess bzw. organisationalen Lernprozess zu optimieren. Dafür werden einzelne oder mehrere Anwendungen in sogenannten Semantic Portals integriert (John 2006, 25).

Im Übersichtsartikel zu Ursprung und Zukunft von semantischen Technologien erläutert Borland (2007), wie sich Experten den Weg zum „Web 3.0“ vorstellen. Das Web 3.0 soll User-generated Tags, Datamining-Verfahren, Software-Agenten und Verfahren der künstlichen Intelligenz integrieren, um die Datenfülle des Internets für individuelle Suchanfragen nutzbar zu machen. Die Vision des Web 3.0 verdeutlicht der Autor anhand von zwei Beispielen: „Angenommen, Sie leiden unter Rückenschmerzen: Ein Agent könnte freie Termine bei einem Spezialisten finden, klären, ob die Krankenversicherung die Behandlung bezahlt, Ihren Kalender überprüfen und einen passenden Termin für den Arztbesuch ausmachen. Ein anderes Programm könnte Restaurantkritiken auswerten, verschiedene Lokale in Landkarten-Datenbanken finden, nach freien Tischen fahnden und nach einem Abgleich mit Ihrem Terminkalender eine Reservierung vornehmen“ (Borland 2007, 32; weitere Beispiele bei Wöhler-Morhoff 2008).

Auch Unternehmen könnten künftig von einer intelligenten Kombination verschiedener Verfahren der Wissensstrukturierung und -verfügbarmachung profitieren. Zu den ersten Unternehmen, die semantische Technologien nutzen, gehört nach Borland die US-amerikanische Bankengruppe Citibank. Das Unternehmen nutzt Semantik-Technologien, um Informationen

aus verschiedensten Quellen zu organisieren und zu analysieren. Das Ziel dabei ist, Investitionschancen auf Märkten zu erkennen: „Wir wollen unsere Kunden und Händler mit den neuesten relevanten Informationen versorgen, damit sie schnell die richtigen Entscheidungen treffen können“, so die Projektkoordinatorin bei der Citigroup (zitiert nach Borland 2007, 33f). Ein weiteres Beispiel für Semantik-Anwendungen im geschäftlichen Umfeld, die künftig an Bedeutung gewinnen werden, ist die Reise-Website „RealTravel.com“. Dort werden bereits heute Web-2.0-Features wie Tags und Blogs mit einer semantischen Datenorganisation kombiniert (Borland 2007, 34).

Auch in der BITKOM-Studie „Wichtige Trends im Wissensmanagement 2007 bis 2011“ (BITKOM 2007) wird die Verbindung von semantischen Technologien mit user-generated Tags als zentrale Entwicklungslinie für das Wissensmanagement der Zukunft gesehen. In der Studie des Verbandes für Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien heißt es hierzu: „Bei Suchmaschinen liegt seit einigen Jahren ein starker Entwicklungsfokus bei semantischen Verfahren, die heute noch überwiegend mit sprachabhängigen Wörterbüchern arbeiten. Damit sind natürlich sprachliche Fragen mit direkter Beantwortung statt einer Trefferliste („Question Search“) möglich“ (BITKOM 2007, 20). Zu den neuesten Leistungen von Suchmaschinen gehört die Integration von Zusatzinformationen aus dem Web-2.0-Umfeld wie Tags (Schlüsselworte oder freie Metadaten) oder Leseempfehlungen („Bookmark Sharing“). Diese Informationen werden implizit für das Ranking mit ausgewertet und gegebenenfalls in separaten Ergebnislisten angezeigt. Parallel können sogar Autoren bzw. Experten und Communities mit Bezug zur Suchanfrage aufgelistet werden. Die Einbeziehung von Vertrauensnetzwerken in das Ranking von Suchergebnissen wird eine neue Komponente zukünftiger „sozialer, semantischer Suche“ sein. Dazu kommen neue (grafisch-orientierte) Darstellungsformen der Suchergebnisse, etwa in Zeitleisten, in Tag Clouds, in Tree Maps oder – bei Ergebnissen mit geografischer Relevanz – in Landkarten (BITKOM 2007, 20).

Um solche Anwendungen zu ermöglichen, müssen künftig Maschine-Maschine-Kommunikationen verbessert werden. Hierzu sind Wörterverzeichnisse und Ontologien notwendig, die alle Webseiten mit einer Art semantischem Hypertext versehen. Die Unternehmensberatung Gartner Research geht davon aus, dass bis zum Jahr 2012 80 Prozent aller allgemein zugänglichen Webseiten eine Art semantischen Hypertext zur Erstellung von semantischen Webdokumenten verwenden und 15 Prozent aller Webseiten umfangreichere Ontologien zur Erstellung von Semantischen Datenbanken nutzen werden (vgl. Gartner 2007; Wöhler-Morhoff 2008, 17).

Im Artikel „Mein Computer versteht mich!“ in Ausgabe 7/07 des Magazins brand eins führt der Autor Thomas Ramge zwei Einsatzgebiete von semantischen Technologien im Unternehmensumfeld auf. Als erstes nennt er die Weitergabe von Expertenwissen. Hier können semantische Technologien künftig dabei helfen, Prozesse zu beschleunigen. Bei den meisten Anwendungen in Unternehmen gehe es darum, Menschen durch maschinelle Unterstützung schneller in neue Sachverhalte einzuarbeiten. Besondere effizienzsteigernde Potenziale sieht der Autor,

wenn semantische Technologien noch mit Wiki-Systemen verknüpft werden, in denen Kollegen ihr Fachwissen untereinander weitergeben.

Ein mögliches Anwendungsbeispiel sieht der Autor in der Versicherungsbranche: „Mitarbeiter von Versicherungsunternehmen müssen bei der Bearbeitung von Schadensfällen eine hohe Zahl von Vertragsbestimmungen, Gesetzestexten und Urteilen beachten. Bekommt ein Sachbearbeiter einen komplexen Fall auf den Tisch, muss er sich über Intra- und Internet, Gesetzestexte, Handbücher und Kommentare mühsam eine Strategie erschließen. Sogenannte „semantische Wissensnetze“ können die Wege zur Lösung verkürzen, denn für den Sachbearbeiter ist es hilfreich, wenn der Computer Informationen aus verschiedenen Quellen automatisiert zusammenführen kann (Ramge 2007, 41).

Der zweite Bereich ist die Unternehmenskommunikation über Abteilungsgrenzen (z.B. Produktion, Marketing, Vertrieb) hinweg und zwischen Unternehmen. Semantische Technologien sollen künftig einerseits für mehr Kompatibilität und mehr gelingende innerbetriebliche Kommunikation sorgen, andererseits soll es möglich werden, die Kommunikation der unternehmensinternen Software mit Anwendungen anderer Anbieter zu verbessern. Ramge führt als Beispiel einen Lieferanten von Unterhaltungselektronik an, der 100 verschiedene Händler beliefert: „Die Händler beschreiben ihre Produkte in den Einkaufsmodulen zwar ähnlich, aber leider nicht identisch. Bei Produkten mit standardisierten Seriennummern lässt sich eine einheitliche Kommunikation per Software leicht herstellen. Ein Ersatzakku eines MP3-Players hat aber in der Regel keine standardisierte Europäische Artikelnummer (EAN). Also muss der Lieferant den Akku selbst codieren, ebenso jeder einzelne Händler. Geht eine Bestellung ein, muss der Lieferant mit Riesenaufwand die Codierungen eines bestimmten Händlers übersetzen, um das richtige Produkt liefern zu können. Über Metadaten und die dazugehörigen Semantik-Tools lässt sich dieser Aufwand beim 101. Händler vermeiden (...). Das System könne dann selbst die Beziehungen zwischen verschiedenen Nummerierungssystemen herstellen, indem es „Ähnlichkeitsstrukturen“ automatisch oder zumindest semiautomatisch erkennt“ (Ramge 2007, 41).

Künftige Anwendungspotenziale von semantischen Technologien wurden auch auf der Konferenz „Research Challenges and Perspectives of the Semantic Web“ diskutiert, die bereits Ende 2001 von der Europäischen Kommission und dem US-amerikanischen National Science Foundation organisiert wurde. Obwohl Anwendungen für Wissenschaft und Technologieentwicklung im Mittelpunkt standen, wurden auch Anwendungspotenziale für Unternehmen dargestellt. Folgende Bereiche wurden genannt, in denen semantische Technologien in Unternehmen künftig eine wichtige Rolle spielen werden: Elektronische Marktplätze für Business-to-Business, bei denen es darum geht, passende Verkäufer und Angebote zu finden, obwohl unterschiedliche Bezeichnungen für Produkte und Dienstleistungen benutzt werden; Harmonisierung heterogener Datenformate und -bestände und Abwicklung von jeweils unterschiedlich praktizierten Geschäftsprozessen. Im Beispiel, das die Autoren für den letzten Punkt anführen, geht es um die Bestätigung von Aufträgen, die von manchen Firmen immer und von anderen nie versandt werden (EU/NSF 2001, 15).

Entwicklungsintensive, dynamische Branchen sind nach Auffassung des Wissenmanagement-Experten Hans-Dieter Schnurr prädestiniert als Early Adopter für den Einsatz von Web-3.0-Technologien: „Die IT-Industrie, die Telekommunikationsbranche sowie Ingenieurbereiche wie Automobil und Maschinenbau sind Beispiele dafür. Auf der Basis semantisch gesicherter Vokabulare wird hier die Zusammenarbeit global verteilter Teams an sich schnell ändernden Inhalten eine weitere Differenzierung der Wertschöpfungsketten ermöglichen. Neben diesen vertikalen Anwendungssektoren sind der Kundenservice und die Wartung diejenigen horizontalen Funktionen in den Unternehmen, die in naher Zukunft von Web-3.0-Technologien stark verändert werden. Hier sind Zusammenführung und Support gekennzeichnet von dynamischem Erzeugen, Nutzen und Verändern von Inhalten. Semantische Technologien überbrücken die Lücke zwischen der Fachsprache der Informatik und den Sprachen ihrer Anwender, weil sie es erlauben, verschiedene Begriffssysteme ohne Bedeutungsverlust ineinander zu übersetzen“ (Schnurr 2008, 57).

Auf die besondere Situation von KMU im Unterschied zu großen Unternehmen gehen Alan et al. (2004) in ihrem Aufsatz „Potentiale semantischer Technologien für KMU“ ein. Ihrer Ansicht nach ergeben sich aus den neuen Technologien insbesondere für KMU Chancen zur effektiveren und effizienteren Gestaltung ihrer Geschäftsprozesse: „Häufig haben gerade solche Unternehmen, die mit einem – im Vergleich zu Großunternehmen – geringeren Budget beispielsweise für die Gestaltung ihrer Internetpräsenz auskommen mussten, ihre E-Business-Anstrengungen einseitig auf ihre Absatzkanäle fokussiert. Attraktive Synergieeffekte des innerbetrieblichen Prozessmanagements durch Integration weiter reichender Geschäftsprozesse auf der Basis von Internet-Technologien konnten auf diese Weise nicht realisiert werden“ (Alan et al. 2004, 2). Der konsequente Einsatz von Wissensmanagementsystemen und semantischen Technologien biete nun die Möglichkeit, so die Autoren, dieses Defizit auszugleichen. Voraussetzung dafür sei eine Sensibilisierung und zielgenaue Information der kleineren und mittleren Unternehmen hinsichtlich der Möglichkeiten von semantischen Technologien. Insbesondere die Vorteile von semantischen Technologien im Vergleich zu rein datenbankgestützten Wissensmanagementsystemen sollten dabei betont werden. Denn Softwaresysteme, in denen die Kompetenzen der Mitarbeiter im Unternehmen auf der Basis von Ontologien vorliegen, besitzen den Vorteil, dass sie selbstständig inhaltliche Schlussfolgerungen („Inferenzen“) durchführen können. Die Schlussfolgerungsmechanismen ermöglichen es, Kompetenzen der Mitarbeiter auch in anderen Klassifikationssystemen oder gar Sprachen darzustellen. Somit wird u.a. die Bearbeitung von internationalen Projektausschreibungen, die auch für KMU immer wichtiger werden, erheblich erleichtert: „Denn das System kann die fremdsprachlichen Bezeichnungen für Kompetenzanforderungen aus einem ausgeschriebenen Projekt mit dem eigenen Profil verfügbarer Kompetenzen abgleichen“ (Alan et al. 2004, 4).

Den wichtigsten innerbetrieblichen Einsatzbereich für semantische Technologien sehen die Autoren in der Verbesserung von Wissensmanagementsoftware. So könnten Smarttag-Funktionen eingesetzt werden, um den Mitarbeitern Informationen anzubieten, die aus semantischen Netzen jeweils aktuell generiert und zur Verfügung gestellt werden. Künftig könnte z.B. auto-

matisch bei der Eingabe eines Namens in einem E-Mail-Anschreiben ein Fenster eingeblendet werden, in dem frühere Offerten an diesen Adressaten oder von anderen Mitarbeitern verfasste Schreiben an diesen Adressaten angezeigt werden. Ebenso ließe sich über semantische Regeln der Bereich angezeigter Offerten auf andere Adressaten erweitern, die z.B. zur selben Abteilung wie der vorgenannte E-Mail-Adressat gehören (Alan et al. 2004, 4). Auch das bereits erwähnte Kompetenzmanagement wird eine wichtige Anwendung der Zukunft. Das Kompetenzmanagement gilt gerade für KMU als Voraussetzung für eine langfristige Wettbewerbsfähigkeit, da diese in besonderem Maße unter dem Ausscheiden aus Altersgründen oder dem Abwandern zu größeren Unternehmen leiden. Um diesen Verlust an Know-how zu kompensieren, werden künftig immer mehr Kompetenzmanagementsysteme eingesetzt, die das Wissen der Mitarbeiter im Unternehmen computergestützt zugänglich machen.

Beim Einsatz semantischer Technologien im zwischenbetrieblichen Bereich betonen Alan et al. (2004) die Bedeutung von Ontologien und elektronischen Marktplätzen. Unterschiedliche Unternehmen setzen unterschiedliche Software- und Datenbanksysteme ein, die ihre jeweils eigenen „Sprachwelten“ haben. Eine Koordination dieser verschiedenen Welten kann durch semantische Technologien erleichtert werden. Es müssen dann keine vollständigen Übersetzungen, z.B. von Stücklisten, durchgeführt werden, sondern es genügt, wenn entsprechende Klassifizierungen entlang von gemeinsam genutzten Ontologien vorgenommen werden. Sobald viele Unternehmen gemeinsame Ontologien benutzen, wird auch eine effizientere Kommunikation über elektronische Marktplätze möglich. Elektronische Marktplätze sind internetbasierte Vermittlungs- und Koordinationsplattformen, die insbesondere im Bereich Business-to-Business (B2B) eingesetzt werden.

Tatsächlich ist das Einsatzspektrum solcher elektronischer Marktplätze heute auf hochgradig standardisierte, einfache und numerisch spezifizierbare Produkte beschränkt, da noch mit konventioneller Informationsverarbeitung gearbeitet wird. In Zukunft ist jedoch denkbar, dass auch hier semantische Technologien eingesetzt werden. Über Ontologien und inhaltliche Schlussfolgerungsmechanismen könnten dann Informationen über komplexe Produkte in unterschiedlichen natürlichen und technischen Sprachen dargestellt werden. Dies würde bedeuten, dass auch technologisch anspruchsvolle, kaum standardisierbare Produkte, die flexibel und in geringen Stückzahlen produziert werden, über die elektronischen Marktplätze angeboten und gehandelt werden könnten. Dies würde kleinen und mittleren Unternehmen zugute kommen, deren Stärken genau bei solchen Produkten liegen (Alan et al. 2004, 5).

Die Europäische Kommission gibt allein im siebten Forschungsrahmenprogramm mehr als 200 Mio. Euro für Projekte aus, die die zwischenbetriebliche Kommunikation verbessern sollen (Cardoso et al. 2007, 9). Dabei werden semantische Technologien zunehmend als Schlüsseltechnologien gesehen: „Semantic Web technologies are more and more considered as a key technology to resolve problems of interoperability and integration within the heterogeneous world of ubiquitously interconnected systems with respect to the nature of components, standards, data formats, protocols, etc.“ (Cardoso et al. 2007, 9).

Schlussfolgerungen aus den Zukunftsstudien

Die Ergebnisse der Zukunftsstudien zeigen, dass die Bedeutung und der Einsatz von semantischen Technologien in Unternehmen und insbesondere in KMU in den kommenden Jahren zunehmen werden. Dies betrifft nicht nur die Organisation von Wissen, sondern auch deren Umgang mit Kunden und Lieferanten sowie das Kompetenzmanagement innerhalb des Unternehmens. Semantische Technologien tragen dazu bei, Informationen aus verschiedenen Quellen besser in Unternehmen zu integrieren und bei der Organisation und Analyse der Daten die Anwender zu unterstützen. Die Weiterentwicklung von Ontologien und inhaltliche Schlussfolgerungsmechanismen sind dafür unerlässlich. Einsatzgebiete in Unternehmen bieten sich in der Kommunikation zu externen Partnern, der Weitergabe von Expertenwissen innerhalb des Unternehmens, sowie einer Beschleunigung der Informationsflüsse. Weiterhin dienen sie zur Schaffung von mehr Kompatibilität zwischen der Wissensweitergabe und der Wissensspeicherung über Abteilungsgrenzen innerhalb des Unternehmens hinweg. Adaptiert werden semantische Technologien in entwicklungsintensiven, dynamischen Branchen. Hierzu zählen die IT-Industrie, die Telekommunikationsbranche sowie der Automobil- und Maschinenbau. Gerade diese Branchen sind in Baden-Württemberg besonders stark vertreten. Damit könnte Baden-Württemberg sowohl als Anbieter als auch als Anwender von semantischen Technologien eine Vorreiterrolle einnehmen.

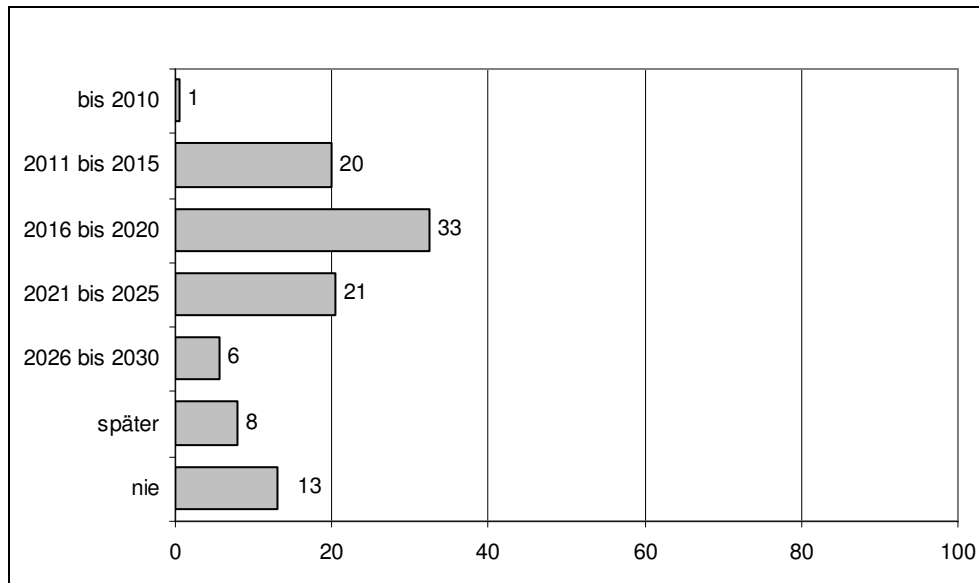
6.2 Ergebnisse einer Delphi-Befragung

Die Ergebnisse aus den Expertengesprächen und dem Desk-Research lassen sich noch um Erkenntnisse aus der 3. FAZIT Delphi-Befragung⁴ ergänzen. Folgende These wurde von über 400 Experten in zwei Befragungsrunden hinsichtlich des Zeithorizonts des Eintretens bewertet:

These: Über die Hälfte der kleinen und mittelständischen Unternehmen nutzt semantische Techniken, die eine inhaltsbezogene Informationssuche ermöglichen. Dadurch werden sprachlich formulierte Aufgabenstellungen von Maschinen sinnvoll interpretiert und eigenständig umgesetzt.

⁴ In dem Projektkontext wurde in die letzte der drei Delphi-Befragungen gezielt eine Frage zur Nutzung von semantischen Technologien in KMU eingestellt. Die Befragung fand Mitte 2007 statt.

Abbildung 5: Wann erwarten Sie die Realisierung dieser These?

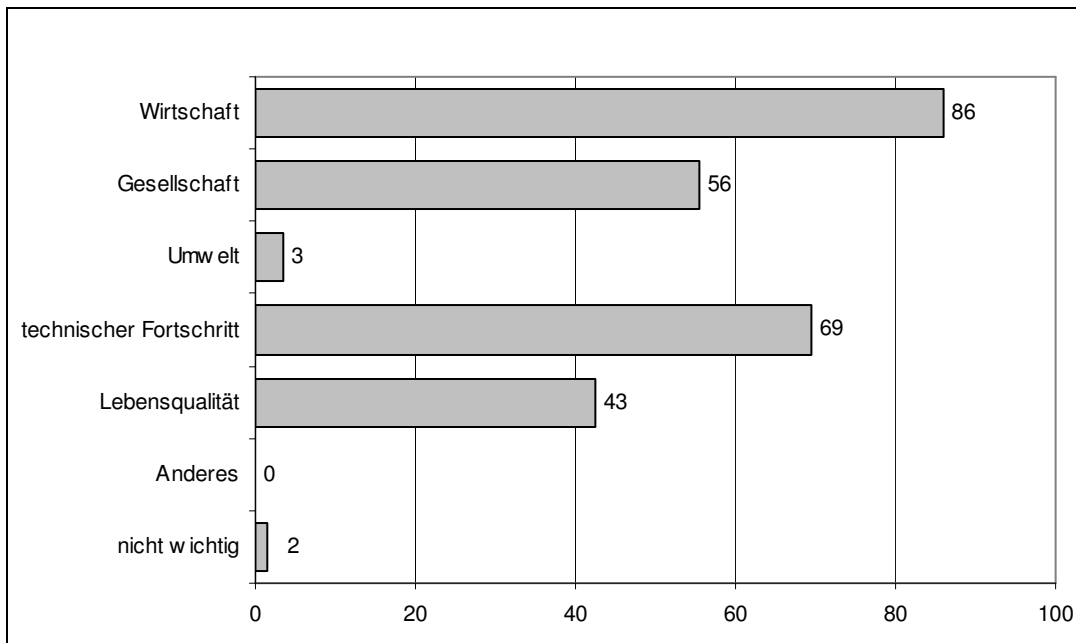


Anzahl der Befragten, die diese Frage beantwortet haben: 200
Quelle: Cuhls/Kimpeler (2008, 114)

Die Realisierung dieser These wird von 50 Prozent der Experten bis zum Jahr 2019 (Median) erwartet (Abbildung 5). Die zweite Hälfte glaubt, dass es noch länger dauern wird. Nur 13 Prozent der Experten verwerfen diese These. Dies unterstreicht die Vermutung, dass semantische Technologien in den kommenden Jahren auch in KMU stärker als bisher zum Einsatz kommen. Und damit in zweierlei Hinsicht für die wirtschaftliche Entwicklung des Bundeslandes relevant werden könnten. Zum einen entsteht hier ein Marktpotenzial für Anbieter von semantischen Technologien und zum anderen können KMU dadurch an Wettbewerbsfähigkeit gewinnen.

Dies wird auch durch die Expertenmeinung bestätigt. Auswirkungen des Eintretens der These werden vor allem im Bereich der Wirtschaft erwartet. Insgesamt 86 Prozent der Delphi-Experten sind dieser Ansicht. Immerhin 69 Prozent erwarten deutliche Auswirkungen auf den technischen Fortschritt (Abbildung 6).

Abbildung 6: In welchen Bereichen sind wichtige Auswirkungen, seien sie positiv oder negativ, zu erwarten? (Mehrfachnennungen möglich)



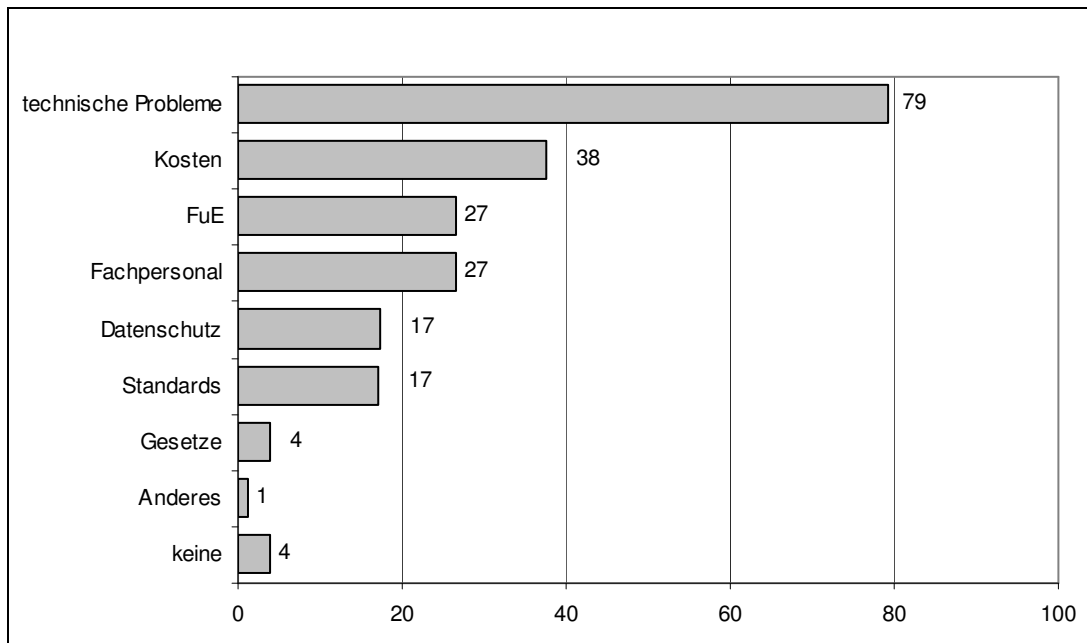
Anzahl der Befragten, die diese Frage beantwortet haben: 265

Quelle: Cuhls/Kimpeler (2008, 115)

Überraschenderweise werden die technischen Probleme als größter Hemmfaktor bei der Realisierung der These von den Experten wahrgenommen. Die weiter vorne herausgearbeiteten Besonderheiten und organisatorischen Herausforderungen, die gerade KMU sich bei der Implementierung von Programmen mit semantischen Technologien gegenüber sehen, scheinen hier weniger dominant (Abbildung 6).

Dies lässt offensichtlich den Schluss zu, dass je nach Fokus sowohl Unternehmensorganisation als auch die technischen Entwicklungen wichtige Dimensionen im Rahmen der Einführung einer stärkeren Nutzung von semantischen Technologien in KMU in Baden-Württemberg sind. Nur unter der Berücksichtigung von organisatorischen und technischen Aspekten ist eine erfolgreiche Implementation möglich. Dies deutet wieder auf die Verbindung von Technik, Mensch und Organisation hin, die in diesem Zusammenhang relevant sind.

Abbildung 7: Wo liegen die wichtigsten Hemmnisse, die der Realisierung der These entgegenstehen? (Mehrfachnennungen möglich)



Anzahl der Befragten, die diese Frage beantwortet haben: 264

Quelle: Cuhls/Kimpeler (2008, 115)

7 Beitrag von semantischen Technologien zur Beseitigung der Defizite des Einsatzes herkömmlicher, IT-basierter Wissensmanagementlösungen im Mittelstand

Der Einsatz IT-basierter Wissensmanagementlösungen in KMU wird derzeit durch softwarebedingte und organisatorische Defizite nachhaltig behindert. Semantische Technologien ermöglichen durch ihre festgestellten Eigenschaften der Integration und dem schnelleren Finden von relevanten Informationen einen sichtbaren Nutzen. Sie bilden die Grundlage dafür, die softwarebedingten Defizite, die derzeit den Einsatz von umfassenden IT-basierten Wissensmanagementlösungen in KMU behindern, auszugleichen. Zu den identifizierten technologischen Defiziten von herkömmlichen IT-basierten Wissensmanagementanwendungen zählen deren strategische Ausrichtung, die schlechte Sichtbarkeit des Nutzens, starre Strukturen und die parallele Nutzung verschiedener Anwendungen. Gerade hier kann die Integration von semantischen Technologien einen deutlichen Beitrag zur Anwenderfreundlichkeit in und für KMU beitragen. Für einen breiteren Einsatz von Wissensmanagementlösungen in KMU ist jedoch komplementär auch eine Verbesserung der passiven, rahmenbedingten Defizite wie die Akzeptanz (von Mitarbeitern und Unternehmensführung) für die Wissensmanagementanwendung, dem Überwinden von schlechten Erfahrungen, die mangelnde Erfolgsgarantie bei der Einführung der Lösung, die Integration der neuen Lösung in die bestehende Unternehmens- und Datenstruktur sowie die Knappheit an Ressourcen nötig. Dies kann allerdings durch den Einsatz von semantischen Technologien nicht gelöst werden. Vielmehr ist eine Anpassung in den organisatorischen Strukturen von KMU nötig.

Schlussfolgernd stellen semantische Technologien eine wichtige Weiterentwicklung dar und sind als zusätzliche Komponente zur Lösung der Defizite zu sehen. Die Kombination des Know-hows aus den herkömmlichen Wissensmanagementlösungen mit semantischer Technologie ermöglicht eine Verbesserung und hat somit das Potenzial, die Akzeptanz von IT-gestützten Wissensmanagementlösungen im Mittelstand zu verbessern. Dieser Nutzen von semantischer Technologie wird allerdings subjektiv wahrgenommen und ist schlecht messbar. Somit ist ein Vergleich des Nutzens mit dem Aufwand nur schwer möglich. Es kann jedoch aufgrund der Zeitersparnis, der Integration verschiedener Datenquellen, der Verringerung von Medienbrüchen eine Verbesserung gegenüber herkömmlichen Wissensmanagementsystemen erkannt werden. Semantische Technologien haben das Potenzial einer Schrittmachertechnologie, wenn sie im Hinblick auf Kompatibilität, Information Retrieval, künstlicher Intelligenz sowie der Verarbeitung von Massen- und Sprachdaten von den anbietenden Unternehmen weiterentwickelt werden. Hierbei sollte gerade von den Anbietern von semantischen Technologien der spezifische Bedarf von KMU bei der Weiterentwicklung berücksichtigt werden, da in diesem Segment große Nachfragepotenziale vorhanden sind. Gerade Baden-Württemberg könnte sich in dieser Beziehung zu einem Lead-Market entwickeln, da viele entwicklungsintensive und wissensbasierte Unternehmen im Südwesten von Deutschland angesiedelt sind, die eine Early-Adopter Funktion für diese neuen Technologien übernehmen können.

8 Literatur

- Alan, Y./Alparslan, A./Dittmann, L./Zelewski, S. (2004)
Potenziale semantischer Technologien für das Wissensmanagement in kleinen und mittelgroßen Unternehmen (KMU). In: www.pim.wiwi.uni-due.de/forschung/publikationen, zugegriffen am 04.06.2008.
- Angele, J./Mönch, E./Nierlich, A./Rudat, H./Schnurr, H.-P. (2006)
Anwendungen und Good Practices Semantischer Technologien. In: Pellegrini, T./Blumauer, A. (Hrsg.): *Semantic Web - Wege zur vernetzten Wissensgesellschaft*. Berlin/Heidelberg: Springer-Verlag, 337-356.
- Arbeitsgemeinschaft Betriebliche Weiterbildungsforschung e.V. (2006)
Personal- und Organisationsentwicklung in KMU innovativ denken und gestalten. Berlin.
- Becker, J. (2007)
Führungsinformationssysteme. In: <http://www.wi.uni-muenster.de/is/studieren/lehrveranstaltungen/fis/ws0708.htm>, zugegriffen am 19.09.2007.
- Berners-Lee, T./Hendler, J./Lassila, O. (2001)
The Semantic Web: a new form of Web content that is meaningful to computers will unleash a revolution of new possibilities, *Scientific American*, 284, 34-43.
- BITKOM (2007)
Wichtige Trends im Wissensmanagement 2007 bis 2011. Positionspapier des Bundesverbandes Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien, BITKOM (Hrsg.), Berlin. In: www.bitkom.org/de/publikationen/38337_48759.aspx, zugegriffen am 05.06.2008.
- Blumauer, A./Fundneider, T. (2006)
Semantische Technologien in integrierten Wissensmanagement-Systemen. In: Pellegrini, T./Blumauer, A. (Hrsg.): *Semantic Web - Wege zur vernetzten Wissensgesellschaft*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 227-239.
- Borland, J. (2007)
Extreme Informatik, *Technology Review*, Mai, 26-35.
- Bullinger, H.-J./Wörner, K./Prieto, J. (1997)
Wissensmanagement heute. Stuttgart: Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO).
- Bullinger, H.-J./Wörner, K./Prieto, J. (1998)
Wissensmanagement - Modelle und Strategien für die Praxis. In: Bürgel, H. (Hrsg.): *Wissensmanagement - Schritte zum intelligenten Unternehmen*. Heidelberg.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit (2002)
Einführung von Wissensmanagement in KMU - Dokumentation.

- Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (2002)
Wissensmanagement und KMU, e-facts Informationen zu E-Business, Ausgabe 10, 06/2002.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (2007)
Pragmatisch, einfach, gut - erfolgreicher Umgang mit Wissen: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie.
- Cardoso, J./Hepp, M./Lytras, M. (2007)
The Semantic Web. Real World Applications from Industry., Series semantic web and beyond computing for human experience. Heidelberg; New York: Springer.
- Cuhls, K./Kimpeler, S. (2008)
Delphi-Report: Zukünftige Informations- und Kommunikationstechniken. FAZIT-Schriftenreihe, Band 10. Stuttgart: MFG Stiftung Baden-Württemberg.
- Davenport, T.H./Prusak, L. (1998)
Wenn Ihr Unternehmen wüßte, was es alles weiß - Das Praxisbuch zum Wissensmanagement. Landsberg/Lech: Verlag Moderne Industrie.
- Egle, F./Stops, M./Nagy, M. (2006)
Wissensmanagement als Ansatz zur Lösung von Personalproblemen bei Unternehmen mit eigenen Konzernarbeitsmärkten - Das Beispiel PPP-Projekt Masterstudiengang „Management Personaler Dienstleistungen“. In: Lück-Schneider, D./Maninger, S. (Hrsg.): *Wissensmanagement - Eine interdisziplinäre Betrachtung*. Brühl/Rheinland: Fachhochschule des Bundes für öffentliche Verwaltung, 34-51.
- Engelbach, W./Delp, M./Mohan, B./Weichhardt, F. (2005)
Modulare Informationen aus internationalen Nischenmärkten. In: Gronau, N./Pawlowsky, P./Schildhauer, T./Schütt, P. (Hrsg.): *Wissensmanagement - Motivation, Organisation, Integration*. München, 317-323.
- Essers, J./Schreinemakers, J. (1997)
Nonaka's Subjectivist Conception of Knowledge in Corporate Knowledge Management, *Knowledge Organisation* 24, 1, 24-32.
- EU/NSF (2001)
Research challenges and perspectives of the Semantic Web. Report of the EU-NSF strategic workshop held at Sophia-Antipolis, France, October 3-5. Final report.
- Europäische Kommission (2004)
KMU in Europa 2003. Luxemburg: Amt für amtliche Veröffentlichungen der Europäischen Gemeinschaft.
- Fischer, H. (2006)
Wissensmanagement für KMU - Was sind die Voraussetzungen? In:
[http://www.competence-site.de/wissensmanagement.nsf/7F032C4BB8D5E7FDC12571D800315551/\\$File/wissensmanagement%20für%20kmu.pdf](http://www.competence-site.de/wissensmanagement.nsf/7F032C4BB8D5E7FDC12571D800315551/$File/wissensmanagement%20für%20kmu.pdf), zugegriffen am 30.07.2007.
- Fraunhofer FIRST (2006)
Semantische Technologien in der betrieblichen Anwendung. Berlin.

- Fraunhofer Gesellschaft (2005)
Wissen und Information 2005: Fraunhofer-Wissensmanagement Community.
- Freund, R. (2005)
Wissen managen - Ein Leitfaden für kleine und mittlere Unternehmen (KMU). Hagen: SIHK - Südwestliche Industrie- und Handelskammer.
- Galinski, C. (2006)
Wozu Normen? Wozu semantische Interoperabilität. In: Pellegrini, T./Blumauer, A. (Hrsg.): *Semantic Web - Wege zur vernetzten Wissensgesellschaft.* Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 47-72.
- Gartner (2007)
Finding and Exploiting Value in Semantic Technologies on the Web.: Gartner Group.
- Graf, R./Heller, M./Hoffmann, M./Lindner, M./North, K./Szentirmal, T. (2006)
Wissensmanagement - Basisbeitrag. In: Lück-Schneider, D./Maninger, S. (Hrsg.): *Wissensmanagement - Eine interdisziplinäre Betrachtung.* Brühl/Rheinland: Fachhochschule des Bundes für öffentliche Verwaltung, 21-33.
- Grohmann, O. (2007)
Integration der Informationstechnologie im Rahmen des Post-Merger Managements mittelständischer Industrieunternehmen, Personal- und Organisationsentwicklung. Kassel: Frieling, Ekkehart.
- Güldenbergs, S. (1998)
Wissensmanagement und Wissenscontrolling in lernenden Organisationen. Wiesbaden.
- Heckhausen, H./Gollwitzer, P./Weinert, F. (1987)
Jenseits des Rubikon - Der Wille in den Humanwissenschaften. Berlin: Springer.
- Hentze, J./Graf, A./Kammel, A./Lindert, K. (2005)
Personalführungslehre - Grundlagen, Funktionen und Modelle der Führung, 4. Auflage. Bern / Stuttgart / Wien: Haupt Verlag.
- Institut für Mittelstandsforschung (IfM) (2002)
Bonn. In: www.ifm-bonn.org, zugegriffen am 01.08.2007.
- Jensen, M./Johnson, B./Lorenz, E./Lundvall, B.-Å. (2007)
Forms of knowledge and modes of innovation, *Research Policy*, 36, 680-693.
- John, M. (2006)
Semantische Technologien in der betrieblichen Anwendung. Ergebnisse einer Anwenderstudie. Studie des Fraunhofer FIRST im Auftrag des BMWi.
- Joisten, M./Voigt, S. (2005)
Informelle Strukturen und Integration in die Prozesse als Erfolgsfaktoren des Wissensmanagements. In: Gronau, N./Pawlowsky, P./Schildhauer, T./Schütt, P. (Hrsg.): *Wissensmanagement - Motivation, Organisation, Integration.* München, 133-142.

- Kienreich, W./Strohmaier, M. (2006)
Wissensmodellierung - Basis für die Anwendung semantischer Technologien. In: Pellegrini, T./Blumauer, A. (Hrsg.): *Semantic Web - Wege zur vernetzten Wissensgesellschaft*. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 359-371.
- Koskinen, K.U./Vanharanta, H. (2002)
The role of tacit knowledge in innovation processes of small technology companies, *International Journal of Production Economics*, 80, 57-64.
- Kreidenweis, H./Steincke, W. (2006)
Wissensmanagement. Baden-Baden: Nomos Verlagsgesellschaft.
- Lehner, F. (2006)
Wissensmanagement: Carl Hanser Verlag München Wien.
- Linde, F. (2005)
Barrieren und Erfolgsfaktoren des Wissensmanagements. Köln: Fachhochschule Köln.
- Lück-Schneider, D. (2006a)
Beiträge der Informatik zum Thema Wissensmanagement. In: Lück-Schneider, D./Maninger, S. (Hrsg.): *Wissensmanagement - Eine interdisziplinäre Betrachtung*. Brühl/Rheinland: Fachhochschule des Bundes für öffentliche Verwaltung, 207-227.
- Lück-Schneider, D. (2006b)
Wissensmanagement im Rahmen von Projektmanagement. In: Lück-Schneider/Maninger, S. (Hrsg.): *Wissensmanagement - Eine interdisziplinäre Betrachtung*. Bonn: Statistisches Bundesamt, 95-119.
- Mühlbradt, T./Feggeler, A. (2005)
Wissensnutzung in kleinen und mittleren Unternehmen des Maschinenbaus: eine Transferaufgabe der Verbände der Metall- und Elektro-Industrie. In: Gronau, N./Pawlowsky, P./Schildhauer, T./Schütt, P. (Hrsg.): *Wissensmanagement - Motivation, Organisation, Integration*, 275-282.
- Neuwirth, E. (2005)
Knowledge Management im Wandel der Zeit. In: Gronau, N./Pawlowsky, P./Schildhauer, T./Schütt, P. (Hrsg.): *Wissensmanagement - Motivation, Organisation, Integration*. München, 31-40.
- Nonaka, I./Reinmöller, P./Toyama, R. (2001)
Integrated Information Technology Systems for Knowledge Creation. In: Dierkes, M./Berthoin-Antal, A./Child, J./Nonaka, I. (Hrsg.): *Handbook of Organizational Learning & Knowledge*. New York: Oxford University Press, 827-848.
- Nonaka, I./Takeuchi, H. (1997)
Die Organisation des Wissens: wie japanische Unternehmen eine brachliegende Ressource nutzbar machen. Frankfurt; New York: Campus Verlag.
- North, K. (2005)
Wissensorientierte Unternehmensführung - Wertschöpfung durch Wissen. Wiesbaden: Gabler Verlag.

- Pawlowsky, P./Gerlach, L./Hauptmann, S./Puggel, A. (2006)
Wissen als Wettbewerbsvorteil in kleinen und mittelständischen Unternehmen. Chemnitz: Forschungsstelle Organisationale Kompetenz und Strategie (FOKUS).
- Pellegrini, T./Blumauer, A. (2006)
Semantic Web und semantische Technologien. In: Blumauer, A./Pellegrini, T. (Hrsg.): *Semantic Web - Wege zur vernetzten Wissensgesellschaft*. Berlin/Heidelberg: Springer-Verlag, 9-25.
- Probst, G./Raub, S./Romhardt, K. (2006)
Wissen managen - Wie Unternehmen ihre wertvollste Ressource optimal nutzen. Wiesbaden: Gabler-Verlag.
- Probst, G./Romhardt, K. (1997)
Bausteine des Wissensmanagements - ein praxisorientierter Ansatz. In: <http://www.wi.wu-wien.ac.at/~kaiser/seiw/Probst-Artikel.pdf>, zugegriffen am 07.08.2007.
- Ramge, T. (2007)
Mein Computer versteht mich!, Brand Eins (Hrsg.). In: www.brandeins.de/ximages/354385_038b10707s.pdf, zugegriffen am 03.06.2008.
- Schek, M./Reichenberger, K. (2005)
Informationserschließung im Online-Archiv der Süddeutschen Zeitung DIZ. In: Gronau, N./Pawlowsky, P./Schildhauer, T./Schütt, P. (Hrsg.): *Wissensmanagement - Motivation, Organisation, Integration*. München, 333-340.
- Schmitz, C./Hotho, A./Jäschke, R./Stumme, G. (2006)
Kollaboratives Wissensmanagement. In: Pellegrini, T./Blumauer, A. (Hrsg.): *Semantic Web - Wege zur vernetzten Wissensgesellschaft*. Berlin/Heidelberg: Springer-Verlag, 273-289.
- Schnurr, H.-P. (2008)
Wer? Wie? Was? Wer nicht sucht bleibt dumm! Web 3.0-Technologien ermöglichen effizientes Wissensmanagement: *Detecon Management Report Nr. 1*, 56-59.
- Studer, R. (2005)
Seminar Semantische Technologien: Methoden und Anwendungen. In: <http://www.aifb.uni-karlsruhe.de/Lehre/Sommer2005/SemTech/>, zugegriffen am 30.08.2007.
- Sure, Y./Tempich, C. (2006)
Wissensvernetzung in Organisationen. In: Pellegrini, T./Blumauer, A. (Hrsg.): *Semantic Web - Wege zur vernetzten Wissensgesellschaft*. Berlin/Heidelberg: Springer-Verlag, 291-305.
- Teece, D. (2000)
Managing intellectual capital. Organizational, strategic and policy dimensions.: Oxford University Press.
- TNS Infratest/Siemens (2004)
Horizons 2020. Ein Szenario als Denkanstoß für die Zukunft. München: TNS Infratest.

- Ulrich, L./Fick, D./Hohl, K. (2002)
Wettbewerbsvorteil Wissen - Wie Wissensmanagement und Wissenscontrolling zur Gestaltung organisationalen Lernens beitragen können. Nürtingen: Fachhochschule Nürtingen.
- Universität Kassel (2006)
Einführung von Wissensmanagement in KMU - Erfahrungen und Ergebnisse aus dem Projekt KMU-Wissen. Kassel: Universität Kassel.
- von der Oelsnitz, D./Hahmann, M. (2002)
Wissensmanagement - Strategie und Lernen in wissensbasierten Unternehmen. Stuttgart: W. Kohlhammer.
- von Guretzky, B. (2002)
Wissensmanagement in kleinen und mittleren Unternehmen, www.community of knowledge. In: http://www.community-of-knowledge.de/cp_artikel_d.htm?artikel_id=134, zugegriffen am 01.08.2007.
- von Rosenstiel, L./Regnet, E./Domsch, M. (Hrsg.) (1991)
Grundlagen der Führung, Band 20. Stuttgart: Schäfer Verlag.
- Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg (2007)
Zukunftsprogramm Mittelstand. Stuttgart: Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg.
- Wöhler-Morhoff, F. (2008)
Multimillionen Dollar Babe. Das semantische Web verspricht vielfältige Anwendungspotenziale, *Detcon Management Report Nr.1*, 16-23.
- www.ebusiness-lehrstuhl.de (2007)
Web 2.0 - Glossar. In: www.ebusiness-lehrstuhl.de/inhalte/beteilig/20070619_Web2_0_Glossar.pdf.
- www.softguide.de (2007)
Aktuelle Marktübersicht - Archivierungssoftware, DMS, Dokumenten Management Systeme. In: <http://www.softguide.de/software/archivierung.htm>, zugegriffen am 17.09.2007.

9 Autoren-, Projekt- und Partnerinformation

Über die Autorin

Dipl.-Volksw. Elisabeth Baier studierte Volkswirtschaftslehre mit den Schwerpunkten Umweltökonomik und Industrieökonomik an der Justus-Liebig-Universität Gießen, der University of Stirling und der Universität Mannheim. Von August 2003 bis September 2005 wissenschaftliche Mitarbeiterin in der Abteilung für Volkswirtschaft in der Industrie- und Handelskammer für München und Oberbayern. Aufgabenschwerpunkt: Durchführung von Unternehmensbefragungen. Seit Oktober 2005 wissenschaftliche Mitarbeiterin im Competence Center „Politik und Regionen“ am Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung in Karlsruhe.

Die Autorin dankt Dr. Bernd Beckert, Markus Becker und Christine Schädel für ihre Unterstützung.

Über FAZIT Forschung

FAZIT (Forschungsprojekt für aktuelle und zukunftsorientierte Informations- und Medientechnologien und deren Nutzung in Baden-Württemberg) identifiziert seit 2005 neue Märkte für innovative Informations- und Kommunikationstechnologien und erforscht bis Anfang 2009 Perspektiven zukünftiger IT- und Medienentwicklung von regionaler Bedeutung.

Am Beispiel Baden-Württemberg beschreitet FAZIT neue Wege und kombiniert qualitative Forschung mit statistischen Erhebungen. Das Forschungsspektrum reicht von Marktanalysen und Unternehmensbefragungen über Fallstudien und wissenschaftliche Workshops bis hin zu Delphi-Studien, Szenarioprozessen und Roadmapping. FAZIT hat 15 relevante Schwerpunktthemen erkannt und präsentiert dazu kontinuierlich Forschungsergebnisse, die durch eine ausgeprägte Transferkomponente Impulse für weitere Forschung und Entwicklung geben.

Projekträger von FAZIT ist die MFG Stiftung Baden-Württemberg in Stuttgart. Partner sind das Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW) in Mannheim und das Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (Fraunhofer ISI) in Karlsruhe.

Mehr Informationen im Internet unter www.fazit-forschung.de

Über die Partnerinstitutionen

MFG Stiftung Baden-Württemberg

Die MFG Stiftung wurde 2003 ins Leben gerufen. Ziel ist Aus- und Weiterbildung sowie Förderung von Kunst, Kreativität und Kultur. Schwerpunkte sind Forschung und Entwicklung in den Bereichen Medien, IT und Film im Rahmen eigener Projekte. Die MFG Stiftung fördert innovative Projekte und Forschungsaktivitäten durch Studien, Stipendienprogramme sowie Wettbewerbe. Darüber hinaus bietet sie neue Fort- und Weiterbildungsangebote an und vernetzt Akteure im Bildungs- und Forschungsbereich. Internet: www.mfg.de/stiftung

Fraunhofer-Institut System- und Innovationsforschung

Das Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (ISI), untersucht Entstehungsbedingungen und Märkte innovativer technischer Entwicklungen und deren Auswirkungen auf Wirtschaft, Staat und Gesellschaft. Die Forschungsgruppen konzentrieren sich auf neue Technologien, Industrie- und Serviceinnovationen, Energiepolitik und nachhaltiges Wirtschaften sowie auf Dynamik regionaler Märkte und Innovationspolitik. Internet: www.isi.fraunhofer.de

Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung

Das ZEW arbeitet auf dem Gebiet der anwendungsbezogenen empirischen Wirtschaftsforschung. Methodisch sind die Arbeiten primär mikroökonomisch und mikroökonomisch ausgerichtet. Die Forschungsgruppe Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) am ZEW befasst sich mit den Entwicklungen und den Auswirkungen der zunehmenden Verbreitung von IKT, wobei der Fokus insbesondere bei industrie- und arbeitsmarktökonomischen Fragestellungen liegt. Hierzu gehören beispielsweise die Auswirkungen der IKT-Nutzung auf Produktivität, Innovation, Unternehmensorganisation und Unternehmenswachstum sowie auf die Anforderungen an die Qualifikation der Beschäftigten. Internet: www.zew.de

PROJEKTTRÄGER



PARTNER

