

Wissensmanagement und das Wiki-Konzept

Eingereicht von

Thomas Teufer

Studienkennzahl J151

Matrikelnummer: 9950233

Diplomarbeit

am Institut für Informationswirtschaft

WIRTSCHAFTSUNIVERSITÄT WIEN

Studienrichtung: Betriebswirtschaft

Begutachter: Prov.Doiz. Dr. Michael Hahsler

Ich versichere:

dass ich die Diplomarbeit selbstständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und mich auch sonst keiner unerlaubten Hilfe bedient habe.

dass ich dieses Diplomarbeitsthema bisher weder im In- noch im Ausland (einer Beurteilerin/ einem Beurteiler zur Begutachtung) in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit vorgelegt habe.

dass diese Arbeit mit der vom Begutachter beurteilten Arbeit übereinstimmt.

Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wird Wissen als ein Stoff der besonderen Art vorgestellt. Speziell in der modernen Betriebswirtschaft hat der Begriff „Wissen“ und der Umgang damit große Bedeutung. Während die traditionellen Produktionsfaktoren Boden, Kapital und Arbeitskraft messbare und damit leicht verwaltbare Dinge sind, verhält es um Wissen anders bestellt. Gerade dieser Umstand macht den Themenbereich so spannend. Der bewusste Umgang mit Wissen ist zwar kein neues Phänomen, doch stellt und die rasante Entwicklung von Informationstechnologien der letzten Jahrzehnte vor neue Herausforderungen. Datenbanksystem, das Internet und Recheneinheiten werden immer leistungsfähiger und sind im Stande uns Menschen mit schier unerschöpflichen scheinenden Wissensressourcen zu versorgen. Und der Wissenbestand der Menschheit wächst weiter.

Diese Arbeit beschäftigt sich mit jenem Teilbereich des Themas Wissen, der für die Betriebswirtschaft interessant ist. Es wird die Frage, welche Bedeutung hat die Ressource Wissen für im Wettbewerb agierende Unternehmen. Hier soll zuerst der theoretische Hintergrund und dann ein praktischer Ansatz zu diesem Thema dargestellt werden.

Keywords:

Wissen, Wissensmanagement, Wikipedia, Unternehmenskultur, Wikis, Information Retrieval, Java, Relationale Datenbanken

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Wissen ist Macht	1
1.2	Aufbau der Arbeit	2
2	Die Bedeutung von Wissen in Unternehmen	4
2.1	Definition von Wissen und Wissensmanagement	4
2.2	Abgrenzung Daten, Information und Wissen	5
2.2.1	Daten	5
2.2.2	Information	5
2.2.3	Wissen	6
2.3	Wissen als Produktionsfaktor	7
2.4	Wissen als Wettbewerbsfaktor	8
2.4.1	Wissensdynamik	9
2.4.2	Technologie	9
2.4.3	Globalisierung	9
2.5	Modelle des Wissens	9
2.5.1	Transformationsmodell des Wissens	9
2.5.2	Explizites und implizites Wissen	10
2.5.3	Individuelles und organisatorisches Wissen	10
2.5.4	Definition von Wissensmanagement	11
2.5.5	Eigenschaften von Wissen	11
2.6	Geteiltes Wissen ist Macht	12
2.7	Die zwei Ebenen des Wissens	13
3	Der theoretische Hintergrund von Wissensmanagement	14
3.1	Vorkommen von Wissen in Unternehmen	14
3.2	Wissenselemente und Wissensmodelle	15

3.2.1	Bausteine des Wissensmanagements	15
3.3	Notwendigkeit von Wissensmanagement in Unternehmen	20
3.4	Die Emergenz von Wissensnetzen	21
3.5	Wissensmanagement als Teil der Unternehmenskultur	23
3.6	Umsetzung von Wissensmanagement in der Praxis	26
4	Das Konzept Wiki	27
4.1	Beschreibung von Wikis	27
4.1.1	Wikis allgemein	27
4.1.2	Funktionsweise von Wikis	27
4.1.3	Erfolgsrezept und Kehrseite an Wikis	28
4.1.4	Einsatzgebiete	28
4.2	Beispiel Wikipedia	28
4.2.1	Das Phänomen	28
4.2.2	Die Entwicklung	28
4.2.3	Organisation und Funktionsweise	29
4.3	Kritische Auseinandersetzung mit Wikipedia	30
4.3.1	Qualität und Verlässlichkeit	31
4.3.2	Urheberrechtsproblematik	31
4.3.3	Wikipedia im Vergleich	32
4.4	Bewertung der Chancen innerbetrieblicher Wiki-Konzept	32
4.4.1	Abgrenzung der Problemstellung	32
4.4.2	Kommerzielle Wissensmanagementsysteme in Betrieben	33
4.4.3	Vorteile des Konzepts Wikipedia	34
4.4.4	Wikis als kostengünstige Alternative	34
4.4.5	Keine redaktionelle Kontrolle nötig	35
4.4.6	Einfache Möglichkeit für vertikalen und horizontalen Wissensaustausch	35
4.4.7	Allgemeine Probleme von Enzyklopädien im Zusammenhang mit Wissensmanagement	36

5	Praxis und Anwendungsgebiete von Wissensmanagement	38
5.1	Blick auf schon vorhandene Wissensmanagementsysteme	38
6	Erarbeitung der wissenschaftlichen Frage	41
6.1	Konzeption eines Softwarekonzepts entsprechend dem Referenzmodell . . .	41
6.1.1	Umsetzung des Wiki-Konzepts	42
6.1.2	Benutzerverwaltung	42
6.1.3	Indexierung und Suchfunktion	43
6.2	<i>ken</i> - Knowledge Engineering Network	43
6.2.1	Die Eckdaten von <i>ken</i>	44
7	Umsetzung von Wissensmanagement mit <i>ken</i>	45
7.1	Anforderungen an Wissensmanagement	45
7.2	Kommunikationsinfrastruktur für Wissensverteilung	45
7.3	Information Retrieval	46
7.3.1	Definition von Information Retrieval	46
7.3.2	Informationsverarbeitung mit <i>ken</i> und Information Retrieval	47
7.3.3	Abgrenzung von Information Retrieval und Data Retrieval	47
7.3.4	Indexierung in Information Retrieval Systemen	48
7.3.5	Terminologie der Indexierung	50
7.3.6	Der Invertierte Index	51
7.3.7	Relevanz der Suchergebnisse	51
7.4	Funktionsweise und Anleitung von <i>ken</i>	52
7.4.1	Der Suchmodus	53
7.4.2	Der Editiermodus	54
7.4.3	Die Metainfoansicht	56
7.4.4	Erstellen eines neuen Dokumentes	57
7.4.5	Der Übersichtsmodus	57
7.5	Technische Umsetzung und Dokumentation von <i>ken</i>	59

7.5.1	<i>ken</i> als Java-Applikation	59
7.5.2	Dateien	60
7.5.3	Das Datenbanksystem	60
7.5.4	Das Tabellenmodell	61
7.6	Die Suchfunktion	62
7.6.1	Die Indexierung	62
7.6.2	Die Suche nach einem Schlüsselwort	63
7.6.3	Die Suche nach mehreren Schlüsselwörtern	63
7.6.4	Das Vektorraummodell	64
7.6.5	Der Algorithmus der Suchfunktion	64
8	Wissenschaftliche Anspruchsprüfung des Softwarekonzepts	70
8.1	Erfüllung der Anforderungen an ein Wissensmanagementsystem nach Hofmann	70
8.1.1	Verantwortung für das Wissen unternehmensweit in einer Hand . .	70
8.1.2	Schaffung einer Transparenz des notwendigen Wissens	70
8.1.3	Gewährleistung eines schnellen Zugriffs auf das notwendige Wissen	70
8.1.4	Strukturiertes Speichern des Wissens zur Nutzung in Gegenwart und Zukunft	71
8.1.5	Ständiges Aktualisieren des Wissens	71
8.2	Entspricht <i>ken</i> den Wissensmanagementbausteinen	71
8.2.1	Die Schaffung von Wissenszielen	71
8.2.2	Wissensidentifikation mit <i>ken</i>	71
8.2.3	Wissenserwerb mit <i>ken</i>	72
8.2.4	Wissensentwicklung mit <i>ken</i>	72
8.2.5	Wissensverteilung mit <i>ken</i>	72
8.2.6	Wissensbewahrung mit <i>ken</i>	72
8.2.7	Wissensnutzung mit <i>ken</i>	73
8.2.8	Wissensbewertung	73

9 Der Praxisbericht	74
9.1 Wo wurde <i>ken</i> getestet	74
9.2 Die Umsetzung vom Konzept zur lauffähigen Applikation - Ein Erfahrungsbericht	74
9.3 Probleme bei der Umsetzung	75
9.4 Anwendungsgebiete von <i>ken</i>	75
10 Zusammenfassung und Schlussfolgerung	76
10.1 Beantwortung der wissenschaftlichen Frage	76
10.2 Voraussetzungen für gutes Wissensmanagement	76
Literaturverzeichnis	79

1 Einleitung

1.1 Wissen ist Macht

1597 verfasste der Philosoph und Wissenschaftstheoretiker Francis Bacon den Satz:

„Wissen ist Macht“

Obwohl diese Aussage mittlerweile mehr als 400 Jahre zurückliegt, hat sie im Laufe der Zeit eher an Bedeutung gewonnen als verloren. Sie ist ein Zeuge der immer größeren Bedeutung von Wissen in unserer Gesellschaft. Man denke nur an unter Wirtschaftswissenschaftlern entbrannte Diskussionen über den neuen Produktionsfaktor Wissen neben den traditionellen Faktoren Arbeit, Kapital und Boden (Einsporn und Risch, 2002). Unbestritten ist innerbetriebliches Wissen heutzutage als wichtiger Erfolgsfaktor in der Wirtschaft anerkannt. Auch im allgemeinen Sprachgebrauch finden sich immer mehr Indizien, die die zunehmende Relevanz von Wissen, und in diesem Zusammenhang auch Informationsbeschaffung und -verarbeitung, bestätigen. Man denke nur an die in letzten Jahren wachsende IT-Branche, für die der Begriff „Information“ namensgebend ist. Das Industriezeitalter haben wir überstanden und befinden uns nach herrschender Ansicht im sogenannten „Informationszeitalter“. Nicht ohne Grund spricht man auch von Informations- oder Wissensgesellschaft (Kuehner und Koenig, 2005).

Grund genug, sich mit diesem großen Thema auch in der Wirtschaftswissenschaft auseinanderzusetzen. Auf theoretischem Wege geschieht dies schon seit einigen Jahren. Dies ist auch anhand der ständig steigenden Anzahl an Publikationen, die in den letzten Jahren zu diesem Thema erschienen sind, zu erkennen. Mittlerweile gibt es auch in Österreich Hochschulen, die sich mit „Wissensmanagement“ als Kernbereich des Lernplans auseinandersetzen.

Durch das Internet fand in den letzten Jahrzehnten eine regelrechte Revolution der Informationsbereitstellung statt. Nie war es so leicht an Informationen heranzukommen, wie heute. Der Mensch ist einer kaum bewältigbaren Flut ausgesetzt. Demnach liegt das Problem nicht in der Informationsbeschaffung, sondern in der Informationsverwaltung- und -selektion.

Georg Franck schreibt (Franck, 1998):

„Wir leben im Informationszeitalter und merken es daran, daß wir uns vor Information nicht mehr retten können. Nicht der überwältigende Nutzen der Information, sondern ihre nicht mehr zu bewältigende Flut charakterisiert die Epoche.“

Während in der Wissenschaft durchaus gute Ansätze zur Lösung dieser Probleme erarbeitet und diskutiert werden (Probst et al., 2006), sieht die Praxis innerhalb vieler Unternehmen anders aus. Sie können mit dem Thema „Wissen als Erfolgsfaktor“ noch nicht viel anfangen, geschweige denn, dass sie ein Wissensmanagement- Konzept selbst umgesetzt haben (Probst et al., 2006). In ihrem Artikel „Bausteine des Wissensmanagements – ein praxisorientierter Ansatz“ stellen Probst und Romhardt fest (Probst et al., 2006): „Es ist erstaunlich, dass ein breiter Konsens über die Bedeutung von Wissen oder *intellectual capital* für den Erfolg von Unternehmen in der Wissensgesellschaft besteht und trotzdem Wissen so schlecht gemanagt wird.“

Diese Arbeit soll dabei helfen, die theoretischen Konzepte von Wissensmanagement näher an die Praxis heranzuführen. Es wird unter anderem ein möglichst einfaches Softwarepaket, das auf der Idee des Wiki-Konzepts basiert, vorgestellt. Gleichzeitig soll geprüft werden, ob das Softwarekonzept den wissenschaftlichen Ansprüchen an Wissensmanagement entspricht.

1.2 Aufbau der Arbeit

Die Arbeit besteht aus vier Teilen.

Die theoretischen Grundlagen zu Wissen und Wissensmanagement

Im ersten Teil der Arbeit werden die theoretischen Grundlagen und Definitionen von Wissen und Wissensmanagement vorgestellt. Es sollen die Ansprüche und Forderungen, die vom wissenschaftlichen Standpunkt an ein Wissensmanagementsystem gestellt werden, herausgearbeitet werden.

Das Wikikonzept

Im zweiten Teil sollen das Wiki-Konzept im Zusammenhang mit Wissensmanagement vorgestellt werden. Dies geschieht durch den bekanntesten Vertreter des Wiki-Konzepts Wikipedia. Funktionsweisen, Stärken und Schwächen werden herausgearbeitet.

Die Erarbeitung des Softwaremodells

Im dritten Teil der Arbeit soll das Softwarekonzept *ken*, das auf dem Wiki- Konzept basiert, erarbeitet und besprochen werden. Spezielles Augenmerk liegt hier auf der Funktionsweisen und den Suchalgorithmen des Programms. Hier soll auch geprüft werden, inwiefern das Softwaremodell den im Teil 1 vorgestellten Forderungen und Ansprüchen an Wissensmanagement entspricht.

Der Praxisbericht

Der vierte Teil ist ein Praxisbericht, der die Konzeptionierung, Planung, Implementierung, Testphase und Einführung beim Kunden der Software ken beschreibt.

2 Die Bedeutung von Wissen in Unternehmen

Wissensmanagement ist in den letzten Jahren stark in den Blickpunkt vieler mittlerer und großer Unternehmen gerückt. Dies bestätigt beispielsweise die Studie des Fraunhofer Institutes zum Wettbewerbsfaktor Wissen. Gründe dafür sind vorwiegend Globalisierung und die Liberalisierung des Weltmarktes, die für Unternehmen neue Herausforderungen darstellen (Altmeyer und Georg, 2002).

Wissen wird einerseits als Schlüsselressource und als der komparative Vorteil eines Unternehmens gegenüber seinen Mitbewerbern gesehen, andererseits auch als Firmenwert oder Kernkompetenz eines Unternehmens (Meisenberger, 2005)

Wissen schafft Wettbewerbsvorteile am Markt. In unserem Wirtschaftssystem ist dies einer der wichtigsten Einflussfaktoren überhaupt. Nun ist es nicht so, dass Wissensmanagement eine Erfindung der letzten Jahre ist, vielmehr war Wissensmanagement seit Urzeiten ein Bestandteil unternehmerischen Handelns. Das Sammeln, Bewahren, Aufbereiten und Verteilen von Wissen gibt es seit Jahrhunderten, es war aber unbewusst und wurde auch nicht explizit als Wissensmanagement bezeichnet (Altmeyer und Georg, 2002).

Das unternehmensinterne Wissen, das Mitarbeiter über Märkte, Ablaufprozesse, Innovationen und Kunden haben, wird aber noch immer zu wenig genützt. Man geht davon aus, dass ungefähr die Hälfte aller Unternehmen 20 bis 40 Prozent, die andere Hälfte schon 60-80 Prozent ihres Wissens ausschöpft. Dies ist zu wenig, bedenkt man, dass doch bei vielen Unternehmen Wissen 80 Prozent der Gesamtwertschöpfung ausmacht. Wissen liegt in Unternehmen oft brach und wird nicht ausgenutzt. Ein Beispiel: Der amerikanische Konzern Dow Chemical wollte ein Patent anmelden, welches bereits seit 20 Jahren im Besitz des Unternehmens war.

Nicht zuletzt ist dieses Beispiel ein Beleg dafür, dass das Thema Wissensmanagement durchaus Potential hat.

2.1 Definition von Wissen und Wissensmanagement

Um das Thema Wissensmanagement überhaupt sinnvoll behandeln zu können, bedarf es einer Definition von Wissen (Altmeyer und Georg, 2002):

„Wissen entsteht aus Information, Daten, Erfahrungen und Erkenntnissen. Werden diese miteinander vernetzt, ergeben sie ein bestimmtes, kontextbezogenes Wissen, das sich speichern, verarbeiten und wieder auffinden lässt.“

Eine weitere sehr treffende Definition von Wissen haben (Einsporn und Risch, 2002) gegeben: „Die Definition von Information und Wissen wird in der Literatur je nach Ansatzpunkt und Beobachtungsweise unterschiedlich gehandhabt. Wissen ist, nach Fraunhofer-IAO Wissensmanagement heute 1997, das Ergebnis der Verarbeitung von Information durch das Bewusstsein und kann als verstandene Information bezeichnet werden.“

Aus beiden Definition ist erkennbar, dass Wissen in einem komplexeren Kontext als Information gesehen werden muss. Erst durch das menschliche Bewusstsein kann Information zu Wissen werden.

2.2 Abgrenzung Daten, Information und Wissen

Sprechen wir heutzutage von Wissensmanagement, so ist dabei die Unterstützung von Informations- und Datenbanksystemen nicht mehr wegzudenken. Doch anhand der in Kapitel 2.2 beschriebenen Definition von Wissen ist leicht zu erkennen, dass nicht alles was in einer Datenbank abgespeichert werden kann, auch gleichzeitig Wissen ist. Zum besseren Begriffsverständnis soll hier eine Abgrenzung zwischen Daten, Information und Wissen stattfinden.

2.2.1 Daten

Daten werden aus Zeichen eines bestimmten Zeichenvorrats nach definierten Syntaxregeln gebildet (Bodendorf, 2003). Wie der Name schon sagt, werden Daten in Datenbanken abgespeichert. Sie alleine haben aber meist noch keine sinnvolle Aussagekraft.

2.2.2 Information

Fügt man nun gespeicherten Daten eine Bedeutung (Semantik) zu, so wird aus Daten Information. Der angloamerikanische Anthropologe Gregory Bateson gab folgende Definition (Bateson, 1987): „Information is a difference that makes a difference.“ Man kann sagen, dass Daten für eine Person erst „interessant“ werden, wenn sie einen persönlichen Bezug dazu hat.

Folgendes Beispiel soll den Unterschied zwischen Daten und Information veranschaulichen:

Situation 1:

Drei Geschwister zwischen neun und 13 Jahren sitzen an einem verregneten Samstag Nachmittag in der Wohnung und langweilen sich. Das älteste Kind sieht auf dem Tisch einen Taschenrechner liegen. Er beginnt irgendwelche Zahlen in den Rechner einzutippen und Rechenoperationen auszuführen. Er gibt ein: "800 dividiert durch drei". Das Ergebnis dieser Rechnung lautet 266,666. Doch da diese Zahl weder ihn noch einen seiner zwei Geschwister sonderlich interessiert, legt er den Taschenrechner schnell wieder beiseite.

Situation 2:

Zu Weihnachten bekamen die drei Geschwister von ihrem Onkel 800 Euro geschenkt, mit dem Nachsatz: „Das ist für euch, aber fair teilen!“ Da alle drei Kinder noch keine begnadeten Kopfrechner waren, begannen sie, voller Aufregung den Taschenrechner zu suchen, um möglichst schnell das Ergebnis der Rechnung "800 dividiert durch drei" zu erfahren. Kaum den Rechner gefunden, begann das älteste Kind die Rechenoperation einzutippen, während die anderen beiden es kaum erwarten konnten zu erfahren, wieviel ihnen nun von dem geschenkten Geld tatsächlich zusteht.

Während in Situation 1 die Zahl 266,666 eine völlig nichtssagende dreistellige Kommazahl darstellt, ist die selbe Zahl in Situation 2 von großem Interesse für die Kinder, da das Ergebnis für sie einen persönlichen Unterschied macht. In Situation 2 wurde aus der Zahl 266,666 Information.

Bei Information werden Daten in einen „Kontext“ gestellt. Daten sind dann Symbole beziehungsweise Platzhalter für Betrachtungsgegenstände, sogenannte Konzepte. Bodendorf schreibt (Bodendorf, 2003): „Informationen ändern die Wahrnehmung des Empfängers in Bezug auf einen Sachverhalt und wirken sich auf die Beurteilung des Kontexts aus.“

2.2.3 Wissen

Die Übergänge zwischen Daten, Information und Wissen sind nicht scharf begrenzt, sondern fließend. Wissen hat in der betriebswirtschaftlichen Literatur nicht so viel Aufmerksamkeit bekommen wie Information. Nach herrschender Meinung geht man davon aus, dass Wissen durch die Verknüpfung von Information entsteht (Bodendorf, 2003). In unserem Beispiel ist das Ergebnis erst deshalb für die Kinder von Interesse, weil sie wissen, was das Geld für eine Bedeutung hat. Erst durch ihr Hintergrundwissen, das durch eine Vielzahl aus Erfahrungen und Informationen aus der Vergangenheit entstanden ist „wissen“ sie, was das Geschenk ihres Onkel bedeutet. Wissen besteht aus Fähigkeiten und Kenntnissen, verbunden mit Erfahrungen und Werten. Wissen ist auch in Gegenständen und Verfahren

Daten	Information	Wissen
unstrukturiert	strukturiert	
isoliert	verankert	
kontext-unabhängig	kontext-abhängig	
geringe Verhaltenssteuerung.....	hohe Verhaltenssteuerung	
Zeichen	kognitive Handlungsmuster	
distinction.....	mastery/capability	

Abbildung 1: Unterschiede Daten - Information - Wissen

zu finden. Thomas A. bringt in seinem Werk „Der vierte Produktionsfaktor“ folgendes Beispiel (Stewart, 1998): Ein Flugzeug wird mit Kerosin betrieben. Die Hälfte der Kosten für die Auffindung und das Fördern von Rohöl, aus dem das Kerosin hergestellt wird, sind Kosten für Information und Know-How. Wissen ist in jedem Fall komplexer und kann deshalb auch nicht so leicht gespeichert werden, wie beispielsweise Daten (Lucko und Trauner, 2005). Erst aus Wissen können Handlungen und letztlich Entscheidungen abgeleitet werden. Dies ist auch eines der wichtigsten Anliegen von Wissensmanagement. Selbst Goethe schrieb (von Goethe, 2002):

„Es ist nicht genug zu wissen, man muss auch anwenden.“

2.3 Wissen als Produktionsfaktor

Wissen als Produktionsfaktor zu sehen, ist keine Idee des letzten Jahrhunderts (Stewart, 1998). Ausbildung und praktische Erfahrung stellten seit jeher einen entscheidenden Faktor für wirtschaftlichen Erfolg dar. Es stellt sich folglich nicht die Frage, ob Wissen ein Produktionsfaktor ist, sondern welche Bedeutung ihm im Vergleich zu den herkömmlichen Produktionsfaktoren Arbeit, Kapital und Boden beigemessen wird (Mühlbradt und Feggeler, 2000).

Zur Veranschaulichung der Bedeutung von Wissen kann man beispielsweise den Wert des Anlagevermögens eines Unternehmens mit dem Marktwert an der Börse vergleichen.

Hier sollen als Beispiel die Unternehmen Microsoft und IBM dienen:

Im Jahr 1999 hatte IBM ein Anlagevermögen (bereinigt um Abschreibungen) von 18,3 Mrd US-Dollar und einen Marktwert an der Börse (Börsenkapitalisierung) von 151 Mrd US-Dollar. Das ist mehr als das Achtfache. Noch eklatanter ist der Unterschied beim Softwarekonzern Microsoft. Microsoft hatte 1999 ein Anlagevermögen vom 1,5 Mrd US-Dollar bilanziell aktiviert, während die Börsenkapitalisierung zu diesem Zeitpunkt 307 Mrd US-Dollar betrug, was ungefähr dem 200-fachen entsprach (Mühlbradt und Feggeler, 2000). Die Differenz des bilanzierten Wertes und des tatsächlichen Wertes eines Unternehmens wird auch als „intellektuelles Kapital“ bezeichnet. Es ist der Wert, der von Investoren dem im Unternehmen vorhandenen Wissen beigemessen wird (Mühlbradt und Feggeler, 2000). Kritiker könnten hier anmerken, dass dieser Unterschiedbetrag auch auf viele andere Werte, wie beispielsweise der Markenname des Unternehmens oder die Kunden und Vertragspartnersituation zurückzuführen ist. Dem kann aber entgegengehalten werden, dass auch diese Dinge letztlich eine Folge des vorhandenen Wissens in Unternehmen sind.

Man spricht heutzutage davon, dass der gesamte Wettbewerbsvorteil von Unternehmen auf ihrem Wissen beruht. Ein Blick in die Geschichte zeigt sehr deutlich, dass alle Unternehmen, die sich über mehrere Jahrzehnte am Markt behaupten konnten, ihre Technologien und ihre Kompetenzen laufend verändert und den neuen Bedingungen angepasst haben (Einsporn und Risch, 2002).

Eine Besonderheit des Produktionsfaktors Wissen ist, dass er sich, im Gegensatz zu den anderen Produktionsfaktoren, vermehrt und vertieft, wenn er genutzt wird. (Einsporn und Risch, 2002).

Zur Vermeidung von Doppel- und Mehrfachentwicklungen und überholter Technologie muss der Stand des Wissens möglichst umfassend bekannt sein. (Einsporn und Risch, 2002).

2.4 Wissen als Wettbewerbsfaktor

Um Wissen als Wettbewerbsfaktor bewerten zu können, müssen einige Einflussgrößen beachtet werden. Die Wissensdynamik, Technologie und Globalisierung (Mühlbradt und Feggeler, 2000).

2.4.1 Wissensdynamik

Immer mehr Wissen wird in immer kürzerer Zeit generiert. Immer kleiner werdende Wissensgebiete sind von Spezialisten überschaubar. Forschungsergebnisse werden oft rasch von neuen Erkenntnissen abgelöst. Dieser Umstand führt zu einer immer kürzer werdenden Halbwertszeit von Wissen. „Die Fähigkeit zum Aufbau von Wissen durch Aus- und Weiterbildung wird damit ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal für Volkswirtschaften“ (Mühlbradt und Feggeler, 2000). Dies ist auch daran erkennbar, welche mediale Aufmerksamkeit internationalen Vergleichen von Bildungssysteme, wie zum Beispiel jüngst der Pisastudie, geschenkt wird.

2.4.2 Technologie

Informations- und Kommunikationstechnologien unterliegen einer rasanten Entwicklung. Die Steigerung der Leistungsfähigkeit von Datenbanken, Speichermedien und Software steht sinkenden Hardwarekosten gegenüber. Durch das Internet sind Daten in extrem kurzer Zeit weltweit verfügbar und verteilbar. Dieser Umstand schafft die Möglichkeit für völlig neue Geschäftsmodelle und Arbeitsprozesse (Mühlbradt und Feggeler, 2000).

2.4.3 Globalisierung

Ein weiterer Effekt der schnellen und weltweiten Datenverteilung ist das Wachstum von Kundenmärkten. Viele Geschäftsmodelle sind nicht mehr an die regionalen Gegebenheiten gebunden. Ist es beispielsweise für eine Rechtsanwaltssozietät, wichtig ihre Kanzlei in einem Stadtzentrum zu haben, wo die Grundstücks- und Mietpreise sehr hoch sind, ist es nicht von unmittelbarer Bedeutung wo sich ein Webserver physisch befindet, solange er über eine gute Anbindung an das Internet verfügt. All diese Umstände veranlassen Unternehmen dazu, ihre Strategien und Geschäftsmodelle zu überdenken.

2.5 Modelle des Wissens

2.5.1 Transformationsmodell des Wissens

Das Transformationsmodell unterscheidet zwischen Daten, Information und Wissen. Sie bauen in ihrem Bedeutungsgehalt aufeinander auf und lassen sich ineinander

überführen (Mühlbradt und Feggeler, 2000). Optisch ist das Transformationsmodell als Pyramide konzipiert. An der Basis stehen die „Daten“, die als bedeutungstragende Zeichen verstanden werden. Auf der zweiten Ebene steht die Information, sie entsteht wenn den Daten eine bestimmte Bedeutung zugeordnet wird. Wird „Information“ in einen bestimmten Kontext eingebunden, so entsteht daraus „Wissen“ (Mühlbradt und Feggeler, 2000). Ein kurzes Beispiel soll den Unterschied verdeutlichen: Eine Zeichenfolge ist eine Aneinanderreihung von Zeichen eines bestimmten Zeichensatzes. Hier handelt es sich um „Daten“. Im Morsealphabet hat dieser Zeichensatz die Bedeutung „SOS“. Diese „Information“ wird aber erst zu nutzbarem Wissen, wenn sie in einem sinnvollen Zusammenhang auftritt. Wird die Information über den Schiffsfunk mitten im Atlantik gesendet, so kann das Wissen über den Funkspruch verwertet und eine Rettungsaktion gestartet werden (Mühlbradt und Feggeler, 2000). Dies kann aber nur geschehen, wenn man die Bedeutung der Morsezeichen kennt und weiß was der Funkspruch SOS für eine Bedeutung hat.

2.5.2 Explizites und implizites Wissen

Die Unterscheidung zwischen implizitem und explizitem Wissen geht auf Nonaka und Takeuchi zurück (Mühlbradt und Feggeler, 2000). Die Bedeutung des Begriffes implizites Wissen hat im Laufe der Zeit einen Wandel durchgemacht. Ursprünglich verstand man unter implizitem Wissen das Phänomen, dass manche Menschen Leistungen erbringen konnten, jedoch auf Anfrage nicht in der Lage waren das nötige Wissen dazu zu verbalisieren. Dieses Wissen musste durch Beobachtung durch Dritte nachkonstruiert werden. Im Gegensatz dazu versteht man unter explizitem Wissen jenes Wissen, dass bewusst weitergegeben werden kann beziehungsweise schon dokumentiert ist. Heutzutage versteht man unter implizitem Wissen all jenes Wissen, dass noch nicht explizit dokumentiert wurde. Implizites Wissen ist entweder in den Köpfen der Mitarbeiter oder in Abläufen, Routinen und Prozeduren verborgen (Mühlbradt, 2004).

2.5.3 Individuelles und organisatorisches Wissen

Eine weitere wichtige Unterscheidung wird zwischen individuellem und organisatorischem Wissen getroffen. Individuelles Wissen ist die Fähigkeit einer Person. Ein Programmierer beispielsweise hat Programmierkenntnisse in Java und C++. Er hat Wissen über diese Sprache und kann sie anwenden (Hofmann, 2004). Organisatorisches Wissen ist die Fähigkeit einer Organisation, individuelle Fähigkeiten der Mitglieder so zu koordinieren, dass

die Organisation als gesamtes einen produktiven Output erzeugen kann (Hofmann, 2004).

2.5.4 Definition von Wissensmanagement

Abdecker formuliert (Mühlbradt, 2004) „Wissensmanagement ist ein systematischer und strukturierter ganzheitlicher Ansatz, der implizites und explizites Wissen im Unternehmen als strategische Schlüsselressource versteht und daher darauf abzielt, den Umgang mit Wissen auf allen Ebenen nachhaltig zu verbessern, um Kosten zu senken, Qualität zu steigern, Innovation zu fördern und Entwicklungszeiten zu verkürzen.“

Bei Wissensmanagement handelt es sich um die zweckgerichtete Aufbewahrung, Verarbeitung, Verteilung und Nutzung von Wissen. Das Hauptaugenmerk bei dieser Definition von Wissensmanagement liegt im Wort „zweckgerichtet“. Es ist nicht sinnvoll und zielführend, wenn jeder in einer Organisation alles weiß. Vielmehr ist es notwendig, dass es in allen für ein Unternehmen wichtigen Wissensbereichen Spezialisten gibt, die Wissen in jener Form aufbereiten, in der es für andere Mitarbeiter leicht verfügbar und verständlich ist. Diesen Umstand soll Wissensmanagement bewirken und fördern.

Unabhängig aller Definitionen lassen sich als Kernaufgaben und Ziele von Wissensmanagement folgende fünf Aspekte erkennen:

- Notwendiges Wissen zu indentifizieren
- Vorhandenes Wissen zu teilen
- Neues Wissen zu schaffen
- Wissen zweckgerichtet zur Verfügung zu stellen
- Wissen zweckgerichtet zu nutzen (Altmeyer und Georg, 2002).

2.5.5 Eigenschaften von Wissen

Wissen hat eine Reihe von Eigenschaften, die für die wirtschaftliche Nutzung von großer Bedeutung sind (North, 1998):

- Wissen vermehrt sich, im Unterschied zu physischen Ressourcen, durch Teilung.
- Wissen bleibt daher bei dem, der es weitergibt, erhalten.

- Wissen gewinnt an Wert, wenn es genutzt wird, es existiert allerdings meist ungenutzt in den Köpfen der Mitarbeiter.
- Wissen ist an einen Wissensträger gebunden.
- Wissen ändert sich ständig und weist deshalb eine Art Halbwertszeit auf.
- Der Wert von Wissen ist schwer messbar.

Um Wissen einen wirtschaftlichen Nutzen abgewinnen zu können, legt das Fraunhofer Institut für Arbeitswissenschaft sechs Kriterien zur Wissensnutzung zugrunde:

- Wissen muss schnell und einfach zugreifbar sein
- Wissen muss schnell und einfach abzulegen sein
- Man braucht einen umfassenden und durchgängigen Wissenspool
- Informationen müssen verlässlich sein
- Datenhaltung und – abfrage muss sicher sein.
- Man benötigt sowohl kontextabhängige als auch kontextunabhängige Wissensklassifikationen.

„Wissen zu nutzen bedeutet nicht, es einfach anzuwenden und zu verwalten, sondern es kontrolliert und zielorientiert anzuwenden“ (Altmeyer und Georg, 2002). Das bedeutet nichts anderes als Wissen in konkrete Resultate umzuwandeln.

2.6 Geteiltes Wissen ist Macht

Als Einleitung dieser Arbeit wurde Francis Bacons Zitat: „Wissen ist Macht“ verwendet. Nach den verschiedenen Definitionen von Wissen und Wissensmanagement wird erkennbar, dass die Nutzung von Wissen in Unternehmen erst durch dessen Teilung möglich wird und dessen Weitergabe zwischen den Mitarbeitern eine unbedingte Voraussetzung für sinnvolles Wissensmanagement darstellt.

Manager in vielen traditionellen Unternehmen halten allerdings immer noch an dem Zitat „Wissen ist Macht“ fest und interpretieren es als „zurückgehaltenes Wissen ist

Macht" (Botkin, 2000). Diese Grundhaltung wird uns im Laufe unserer Entwicklung eingeflößt und ist Teil unserer Leistungsgesellschaft. Im Zusammenhang mit den traditionellen Produktionsfaktoren ergibt diese Denkweise auch Sinn, da es bei Kapital, Grund und Boden durchaus von Vorteil ist, möglichst viel davon anzuhäufen und nicht zu teilen. Wie in den vorangegangenen Kapiteln beschrieben, verhält sich Wissen aber völlig anders als die anderen Produktionsfaktoren. Es muss geteilt werden, damit man es auch nützen kann. Daher genießen Unternehmen oder Organisationen, in denen Wissen frei fließen kann, einen großen Vorteil gegenüber jenen, die ihr Wissen verstecken und horten (Botkin, 2000). Diesen Grundgedanken gilt es aber nicht nur unter Managern zu verbreiten, sondern auch unter den Mitarbeitern, da dieses Denkmuster für die meisten Menschen neu ist. Oft sehen Mitarbeiter ihr persönliches Wissen als unternehmensinternen Wettbewerbsvorteil.

Es bedarf dementsprechend einer neuen Unternehmenskultur, die den Wissensaustausch als Herausforderung sieht.

2.7 Die zwei Ebenen des Wissens

Ludwig Wiesenbauer unterscheidet Wissen in zwei Ebenen (Wiesenbauer, 2001): Das Wissen selbst und das Wissen über vorhandenes Wissen. Dies nennt man Metawissen. Unter Metawissen ist auch das Wissen über Wissenslücken zu verstehen. Um Wissen zu managen ist es einleuchtend über das vorhandene Wissen und Nichtwissen Bescheid zu wissen, also über Metawissen zu verfügen. Dementsprechend ist das Vorhandensein des Bewusstseins über Wissen eine notwendige Voraussetzung für Wissensmanagement.

Die Unterscheidung der zwei Wissens Ebenen weist einige Analogien zur Unterscheidung zwischen implizitem und explizitem Wissen auf. Bei explizitem Wissen ist die Existenz dieses Wissens sowohl der Organisation als auch dem "Wissenden" bekannt. Das bedeutet über explizites Wissen ist auch Metawissen vorhanden. Bei implizitem Wissen ist dies in der Regel nicht der Fall. Man kann also formulieren, dass wichtige Ziele des Wissensmanagements die Erweiterung des Metawissens und die Umwandlung von implizitem Wissen in explizites sind.

3 Der theoretische Hintergrund von Wissensmanagement

Wissensmanagement benötigt zwei Säulen, einerseits die Personen und andererseits die Organisation. Die Intelligenz, das Wissen und das Lernen von Personen ist ein bekanntes und altes Thema. Weitaus schwieriger ist die Frage, wie Intelligenz, Wissen und Lernen in Organisationen vorkommen. „Wissensmanagement im Sinne eines strategisch ausgerichteten, organisierten und organisationalen Umgang mit Wissen (oder Nichtwissen) setzt voraus, dass personales und systemisches Wissen in Wissenskreisläufen zusammenspielen und die Ressource Wissen auch durch Lernfähigkeit der Organisation selbst zum kritischen Produktivfaktor der intelligenten Organisation wird“ (Götz, 2002). Wissensmanagement ist demnach das Zusammenspiel zwischen personalem und organisationalem Wissen (Götz, 2002). In Hinblick auf Personen geht es um das Niveau der Ausbildung und Lernfähigkeit der Mitarbeiter. Bezüglich der Organisation als System steht die Schaffung und Nutzung von „kollektiver Intelligenz“ im Vordergrund (Götz, 2002). Während das Wissen der Personen in Organisationen in dieser Arbeit im theoretischen Teil abgehandelt wird, beschäftigt sich der praktische Teil der Arbeit mit den Möglichkeiten Wissen in Unternehmen zu organisieren. Somit steht der technische Teil der Umsetzung von Wissensmanagement hier im Vordergrund.

3.1 Vorkommen von Wissen in Unternehmen

Wissen kann in Unternehmen in explizierter oder impliziter Form vorliegen. Bei explizitem Wissen handelt es sich nach heutiger Auffassung um bewusst dokumentiertes Wissen auf das jeder Mitarbeiter eines Unternehmens zugreifen kann. Unter implizitem Wissen versteht man entweder Wissen, dass nicht vollständig darstellbar ist, dem Handelnden bewusst nicht ist oder subjektives Können, Erfahrungen und Routine (Mühlbradt, 2004). Interessant in diesem Zusammenhang ist die Frage in welchen Verhältnis in Organisation dieses explizites und implizites Wissen auftritt.

Interessant in diesem Zusammenhang ist, wie Unternehmen ihr Wissen schützen können. Wie bereits beschrieben, tritt ein großer Teil des Wissens in Unternehmen in Form von implizitem und explizitem Wissen von Mitarbeitern auf. Bei Fluktuation von Mitarbeitern kommt es daher automatisch zum Abwandern von Wissen aus dem Unternehmen. In manchen Fällen ist aber bestimmtes exklusives Wissen für das Unternehmen notwendig.



Abbildung 2: Entkopplung von Prozessen der Wissensentstehung

Beispielhaft hierfür ist die Pharmaindustrie oder Softwarebranche. Hier gibt es die Möglichkeit von technischen Schutzrechten (Einsporn und Risch, 2002). Gewerblicher Rechtsschutz wurde im Zuge der Industrialisierung und Entwicklung von Naturwissenschaften zur Notwendigkeit. Durch ihn wurde ein Anreiz für Unternehmen geschaffen, Erfindungs- und Entwicklungsarbeit zu leisten, um dann für einige Jahre durch ein Ausschließungsrecht einen Wettbewerbsvorteil zu erhalten (Einsporn und Risch, 2002).

3.2 Wissenselemente und Wissensmodelle

3.2.1 Bausteine des Wissensmanagements

Der wahrscheinlich bekannteste Ansatz zur theoretischen Konzeptionierung von Wissensmanagement ist der von (Probst et al., 2006). Dieses Konzept erhebt den Anspruch, praxisnahe zu sein und der Entkopplung von Wissenszielen und Bedürfnissen von Wissensnutzern entgegenzuwirken. (Probst et al., 2006). Diese Zielsetzung erscheint insofern sinnvoll, als dass bereits in der Einleitung ein klaffender Unterschied zwischen der theoretischen Behandlung von Wissensmanagement und dessen praktischen Verbreitung in Unternehmen diagnostiziert wurde.

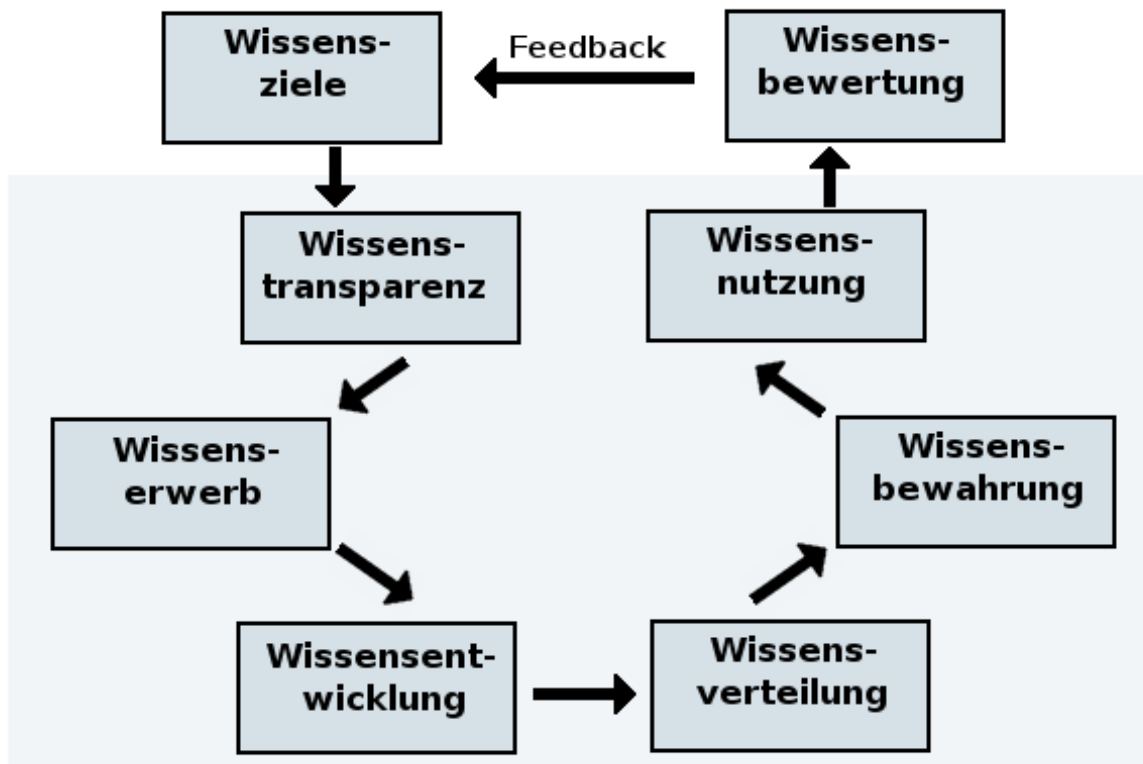


Abbildung 3: Die Bausteine des Wissensmanagements nach Probst et al

Probst (Probst et al., 2006) teilt die Anordnung seiner Bausteine des Wissensmanagements in zwei Kreisläufe auf (Siehe Abbildung 3). Der äußere Kreislauf besteht aus den klassischen Managementelementen Wissensziele und Wissensbewertung. Wird determiniert, welche Ziele das Management einer Organisation setzt und wie es versucht, die Erreichung dieser Ziele zu messen und zu bewerten (Kämpf und Gienke, 2005).

Wie man von der Zielsetzung neues relevantes Wissen zu generieren eben zur tatsächlichen Nutzung und Bewertung dieses Wissens kommt, beschreibt der innere Kreislauf. Er beschäftigt sich mit der Umsetzung der Vorgaben des Managements (Kämpf und Gienke, 2005). Die Bausteine des inneren Kreislaufts sind: Wissenstransparenz, Wissenserwerb, Wissensentstehung, Wissens(ver)teilung, Wissensbewahrung und Wissensnutzung (Probst et al., 2006). Zum Verständnis des Ansatzes können die einzelnen Bausteine nie isoliert betrachtet werden, sondern es sollte stets die Abhängigkeit der einzelnen Elemente voneinander beachtet werden.

Die Bausteine im Detail (Siehe Abbildung 3):

Wissensziele

Wissensziele gehören zum äußeren Kreislauf. Sie werden meist vom Management festgelegt und sollen für das gesamte Wissensmanagement richtungsweisend sein (Probst et al., 2006). Es ist wichtig, dass die Ziele klar und konkret definiert sind, da sonst eine Messung und Evaluierung des Wissensmanagements nicht sinnvoll ist. Trotzdem sollte eine gewisse Flexibilität bewahrt bleiben, um auf sich schnell ändernde Märkte einstellen zu können. Das heißt, Wissensziele müssen laufend überprüft und falls notwendig an geänderte Rahmenbedingungen angepasst werden (Kämpf und Gienke, 2005). Die wachsende Bedeutung von Wissen als kritische Größe macht die Einbeziehung von Wissenszielen in die Unternehmensziele zunehmend notwendig. Die Definition operativer Wissensziele soll verhindern, dass das Wissensmanagement auf die Stabs- oder Strategieebene beschränkt wird und der Wissensaspekt dem operativen Geschäft zum Opfer fällt (Bürgel, 1998).

Wissenstransparenz (Wissensidentifikation)

Gerade in Großunternehmen ist es oft so, dass zwar sehr viel Wissen aufgrund der hohen Mitarbeiterzahl und der gut ausgebauten IT-Systeme vorhanden ist, doch der Überblick über das vorhandene Wissen fehlt. Dies kann zu langen Informationsbeschaffungszeiten, Ineffizienz und Redundanzen führen (Probst et al., 2006).

Zur Verbesserung dieser Situation tragen zwei Faktoren bei, die eine wichtige Rolle spielen: Zum einen sind dies Techniken wie Wissenslandkarten (Probst et al., 2006) oder Indexierungsverfahren. Die heutigen technischen Voraussetzungen bieten völlig neue Möglichkeiten der Wissensverknüpfung und Wissensvernetzung (Bürgel, 1998). Reine Technologielösungen werden aber nicht zum erwünschten Erfolg führen. Auch der Faktor Mensch spielt eine entscheidende Rolle. Jeder Mitarbeiter einer Organisation, die sich Wissensziele gesteckt hat, muss auch die Bereitschaft zeigen, implizites Wissen weiterzugeben. Andernfalls können die Wissensressourcen einer Organisation nur in sehr geringem Ausmaß transparent gemacht und somit identifiziert werden. Die Weitergabe von individuellem Wissen ist aber in den meisten Unternehmen alles andere als eine Selbstverständlichkeit. Somit bedeutet die Einführung von Wissensmanagement in Unternehmen meist auch eine Notwendigkeit zur Arbeit an der gesamten Unternehmenskultur.

Wissenserwerb

Durch die rasante Vermehrung von weltweitem Wissen sind Unternehmen nicht mehr in der Lage ihr gesamtes benötigtes Wissen und Know How selbst zu entwickeln. Wissen muss auf dem Wissensmarkt erworben werden (Bürgel, 1998). Der Wissenserwerb beschreibt

die Wissensgewinnung aus unternehmensexternen Quellen. Die Einführung von externem Wissen kann einerseits über den Weg neuer Mitarbeiter geschehen. Beispiele dafür sind die Rekrutierung neuer Mitarbeiter oder die Übernahme eines Betriebs (Kämpf und Gienke, 2005). Andererseits kann der Wissenserwerb auch durch sogenannte Wissensprodukte (Probst et al., 2006), wie Datenbanken, Literatur, Lizenzen oder Software erfolgen. Diese Wissenskonserven bedürfen allerdings der sinnvollen Integration ins Unternehmen durch menschliches Handeln (Kämpf und Gienke, 2005).

Wissensentwicklung

Im Gegensatz zum Wissenserwerb steht bei der Wissensentwicklung die Erweiterung und Nutzbarmachung des internen Wissens im Vordergrund. Im Mittelpunkt steht die Produktion neuer Fähigkeiten, neuer Produkte, besserer Ideen und leistungsfähigerer Prozesse (Bürgel, 1998). Ziel ist es, neue Fähigkeiten und Produkte im Unternehmen zu erarbeiten. Dies kann beispielsweise durch gezielte Forschung und Entwicklung geschehen (Probst et al., 2006).

Wissens(ver)teilung

Die Wissensverteilung kann zu recht als Herzstück des Wissensmanagements bezeichnet werden. Durch transparentere Verteilungswege und kürzere Suchzeiten, um die gewünschten Informationen zu bekommen, können Zeitersparnis und Effizienzvorteile erreicht werden. Speziell bei der Wissensteilung ist es möglich, die besondere Eigenschaft von Wissen – dass es sich durch Teilung multipliziert – zu nutzen. Gleichzeitig kann der Wissensaustausch zu neuen Ideen und in Folge zu neuem Wissen führen (Kämpf und Gienke, 2005). Allerdings ist bei der Wissensverteilung auch das ökonomische Prinzip der Arbeitsteilung zu beachten. Nicht jeder Mitarbeiter muss alles wissen (Bürgel, 1998). Für manche Mitarbeiter kann die Informationsflut auch eine Behinderung seiner Arbeit sein. In diesem Zusammenhang sind firmeninterne Emails zu erwähnen, die sehr oft als unangenehm empfunden werden, wenn sie keine Informationen von direkter Bedeutung für den Empfänger enthalten.

Wissensnutzung

Die Wissensnutzung, also der produktive Einsatz organisationalen Wissens zum Nutzen des Unternehmen (Bürgel, 1998) ist einer der essentiellsten Zwecke von Wissensmanagement. Wissen alleine in einem Unternehmen bringt noch keinen Wettbewerbsvorteil, erst durch die Umsetzung von erkanntem und kommuniziertem Wissen in neue Produkte und Verfahren gelingt dies (Kämpf und Gienke, 2005). Dazu ist es notwendig benutzerfreundliche

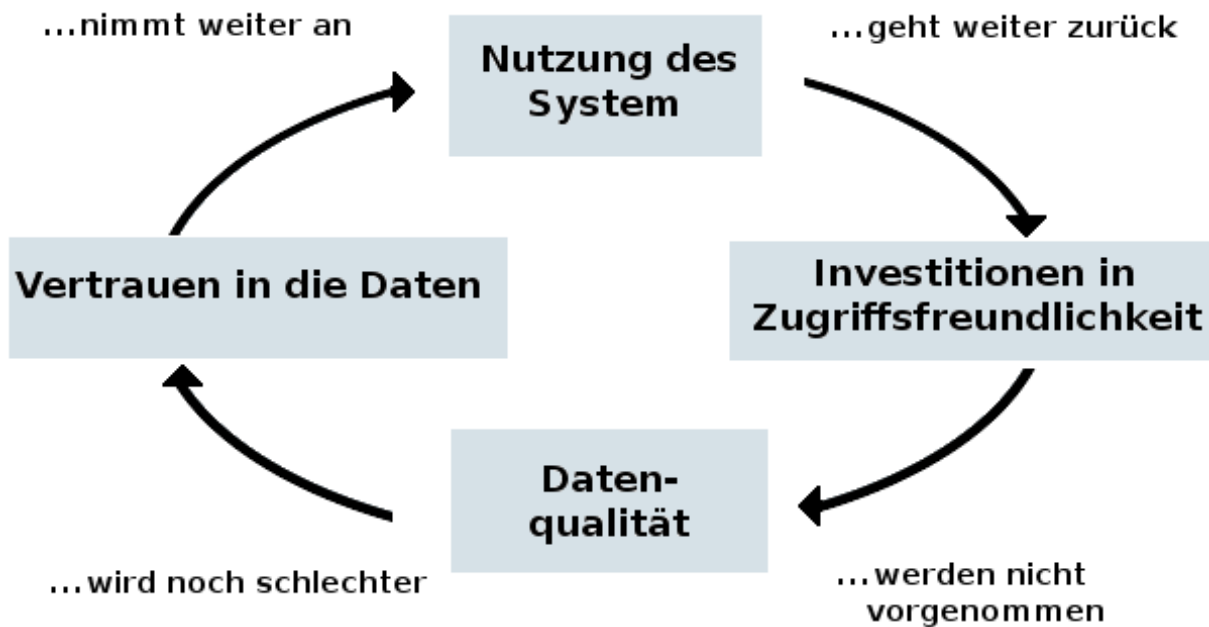


Abbildung 4: Die Todesspirale

Wissensinfrastrukturen zu schaffen (Kämpf und Gienke, 2005). Diese Strukturen sollten Wissen schnell, jederzeit verfügbar und übersichtlich liefern.

Die zweite unumgängliche Bedingung der Wissensnutzung ist die Bereitschaft der Mitarbeiter, aktiv das Wissensmanagement eines Unternehmens zu unterstützen. Der Nutzen eines technisch noch so gut unterstützten Wissensmanagement ergibt sich erst durch die Bereitschaft und Überzeugung der Nutzer. Sind diese nicht vorhanden so kann es leicht zur – in Abbildung 4 dargestellten – Todesspirale kommen (Probst et al., 2006).

Wissensbewahrung

Sinn der Wissensbewahrung ist es, bereits erworbenes Wissen zu konservieren und für einen späteren Zeitpunkt verfügbar zu machen (Probst et al., 2006). Dieser Vorgang lässt sich in drei Schritte einteilen:

Im ersten Schritt wird wertschöpfendes Wissen von nicht aufbewahrungswürdigem Wissen getrennt. In einem zweiten Schritt wird das Wissen individuell oder kollektiv, aber meist elektronisch gespeichert. Der dritte Schritt besteht aus dem ständigen Aktualisie-

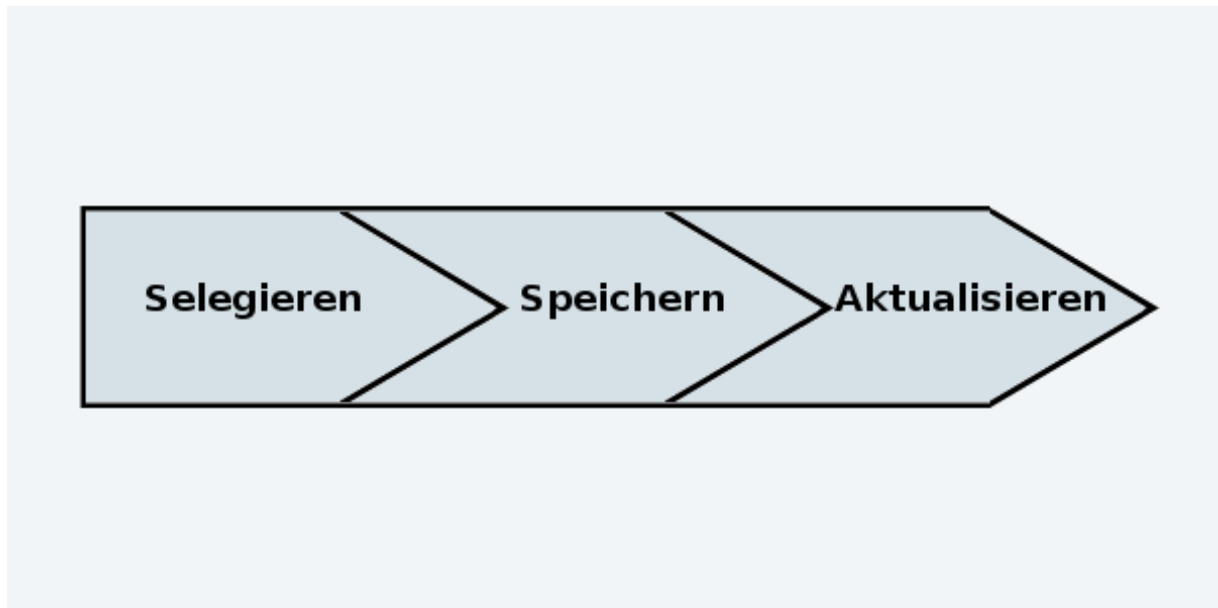


Abbildung 5: Der Prozess der Wissensbewahrung

ren des Wissenspools (Kämpf und Gienke, 2005). Wer seine Fähigkeiten nicht permanent trainiert oder gewisse Prozesse am Laufen hält, verlernt über kurz oder lang das Erlernte wieder (Bürgel, 1998).

Wissensbewertung

Die Bewertung des in einer Organisation vorhandenen Wissens ist wohl eine der schwierigsten Aufgaben des Wissensmanagements. Noch gibt es keine erprobten Instrumentarien und Messverfahren (Probst et al., 2006). Trotzdem ist es notwendig, Versuche zu unternehmen, den Erfolg eines initiierten Wissensmanagements zu evaluieren, da sonst etwaige Zielsetzungen bezüglich Wissensvermehrung sinnlos würden.

3.3 Notwendigkeit von Wissensmanagement in Unternehmen

Der Satz: „Wir wissen mehr als wir wissen“ von Joachim Freimuth (Freimuth et al., 1997) sagt sehr viel über die Problematik bezüglich Wissens in Unternehmen aus. Vorhandenes Wissen wird für das Unternehmen nicht nutzbar gemacht. Um aus Wissen einen Wettbewerbsvorteil zu generieren, ist es notwendig, das Wissen, welches an verschiedenen Ecken und Enden in den verschiedenen Köpfen und Quellen vorhanden ist, an der richtigen Stelle zur richtigen Zeit zur Verfügung zu stellen. Hier setzt modernes Wissensmanagement an.

Die Informations- und Telekommunikationstechnologien haben das systemische Wissensmanagement völlig revolutioniert. Diese Techniken haben es ermöglicht, dass ungeheure Mengen an Information innerhalb kürzester Zeit nahezu weltweit verfügbar sind (Bukowitz und Williams, 2002). Dementsprechend ist die Beschaffung von Information mittlerweile nicht das Problem. Die wirkliche Herausforderung stellt die Selektion und Aufbereitung der Information dar. Wissensmanagement basiert insbesondere, wenn es IT-unterstützt betrieben wird, auf bewusstem also explizitem Wissen (Bukowitz und Williams, 2002). Eine wichtige Aufgabe des Wissensmanagements ist es auch, unbewusstes Wissen der Mitarbeiter aufzuspüren und dieses zu explizitem und damit für das Unternehmen besser nutzbarem Wissen zu machen. Dieser Vorgang birgt aber nicht nur Probleme technologischer Natur. Die Umwandlung von unbewusstem in bewusstes Wissen kann sich sehr schwierig gestalten. Folgendes klassische Beispiel soll dies veranschaulichen (Bukowitz und Williams, 2002):

Es soll eine Brotbackmaschine konstruiert werden, die den selben locker leichten Brotteig herstellen kann wie ein erfahrener Bäckermeister. Oft ist es dem Bäckermeister aber gar nicht bewusst, worauf es bei der Teigherstellung genau ankommt, anders gesagt, bei der Fertigkeit, schmackhaften Brotteig herzustellen, handelt es sich um implizites Wissen. Hier ist es notwendig, durch Beobachtung den Vorgang zu rekonstruieren und durch Experimente zu imitieren. Ein Problem bei der Umwandlung von unbewusstem in bewusstes Wissen ist der „Informationsverlust“ beim Übersetzen, das heißt, beim Versuch, Wissen als Information darzustellen (Bukowitz und Williams, 2002). Das zweite und nicht minder beachtliche Problem ist die Weitergabe von explizitem Wissen. Oft sind tiefere Gründe und nicht nur Zeitmangel daran schuld, dass Expertenwissen nicht an andere weitergegeben wird. (Bukowitz und Williams, 2002). Sehr wichtig ist in diesem Zusammenhang der Umstand, dass sich Mitarbeiter in Unternehmen oft in einer Art Konkurrenzsituation sehen und in der Weitergabe einen Verlust an Wettbewerbsvorteilen gegenüber anderen Mitarbeitern befürchten. Auf dieses Thema wird später noch genauer eingegangen.

3.4 Die Emergenz von Wissensnetzen

Der Gebrauch des Begriff Wissen im Zusammenhang mit Wissensmanagement führt oft zu einer reduzierten Kategorisierung von Wissen auf der technischen Ebene. Tendenziell ist damit

- explizites Wissen

- individuelles Wissen und
- sachbezogenes Wissen

gemeint. Diese Arten organisatorischen Wissens können aber nur die Spitze des Eisberges sein. Eine Organisation kann mit dieser Wissensstruktur alleine nicht überleben. Tatsächlich existiert in sozialen Systemen ein vielschichtiges, vernetztes und mehrdimensionales Gewebe von Kenntnissen und Erfahrungen, auf die Mitglieder des Systems zugreifen können, um Probleme zu lösen (Freimuth et al., 1997). Daher sind ergänzend zu den organisatorischen Wissenskategorien noch folgende Kategorien zu nennen:

- implizites Wissen
- kollektives Wissen und
- Beziehungswissen

Werden bei der Einführung eines Wissensmanagementsystems diese Kategorien nicht beachtet, so wird sich der Erfolg des Systems mit größter Wahrscheinlichkeit nicht einstellen. Die Beschreibung der drei Schlüsselprobleme von Wissensmanagement sollen die Notwendigkeit der Einbeziehung der Kategorien verdeutlichen.

Erstes Schlüsselproblem:

Eine Kernaufgabe eines Wissensmanagementsystems ist es implizites Wissen gleichsam zu extrahieren und für andere Mitarbeiter der Organisation verfügbar zu machen (Freimuth et al., 1997). Wird aber implizites Wissen im Zusammenhang mit Wissensmanagement erst gar nicht thematisiert, so wird das System eine seiner wichtigsten Aufgaben verfehlen.

Zweites Schlüsselproblem:

Eine weitere Kernaufgabe von Wissensmanagement besteht darin individuelle Erfahrungen und Einzelwissen zu kollektivieren, um die organisationale Handlungsfähigkeit zu verbreitern (Freimuth et al., 1997). Das heißt, jedes kollektive Wissen geht vom Individuum aus. Ein wesentlicher Bestandteil der Unternehmenskultur muss demnach die Schaffung der individuellen Motivation zur Kollektivierung des Wissens jedes Einzelnen sein.

Drittes Schlüsselproblem:

Da Organisationen erst durch die Vernetzung ihrer Mitglieder entstehen, ist das Wissen über die Beziehungen der Mitglieder untereinander eine fundamentale Voraussetzung für

die Aufrechterhaltung der Organisation. Beziehungswissen dient quasi der Navigation des Einzelnen in einer Organisation. Dazu gehört das Wissen, wen man in einer Gruppe beim Auftreten eines bestimmten Problems zu Rate ziehen kann. Die Förderung des Beziehungswissens soll ein unbedingter Bestandteil eines Wissensmanagementsystems sein.

3.5 Wissensmanagement als Teil der Unternehmenskultur

Um das Thema „Wissen als Teil der Unternehmenskultur“ sinnvoll behandeln zu können, ist es zu Beginn notwendig, Klarheit über den Begriff „Unternehmenskultur“ zu erlangen. Grundsätzlich kann man die Frage stellen, ob es für Unternehmen überhaupt notwendig ist, eine Unternehmenskultur zu haben. Im Zusammenhang mit älteren Industrieunternehmen ruft der Begriff Unternehmenskultur laut Business Week – „jene starren Werte, die über Erfolg oder Misserfolg entscheiden – eher das Bild von Dinosauriern und Monolithen wach.“ (Botkin, 2000). Meist ereilt Unternehmen mit alten und starren Unternehmenskulturen das gleiche Schicksal: Wettbewerbsbedrohungen werden zu Beginn nicht wahrgenommen, werden die Bedrohungen dann offensichtlich wird oft gar nicht oder sehr unflexibel darauf reagiert und schließlich stirbt das Unternehmen einen langsamen qualvollen Tod. In diesen Fällen kann man nicht von allgemeiner Kulturlosigkeit ausgehen, sondern von der falschen Unternehmenskultur (Botkin, 2000). Grundsätzlich gibt es in jedem Unternehmen eine gewisse Kultur, da Kultur überall dort entsteht, wo Menschen miteinander arbeiten und leben. Wie dieses Beispiel von Jim Botkin allerdings zeigt, ist nicht das grundsätzliche Vorhandensein einer Unternehmenskultur ausschlaggebend, sondern die Wandlungsbereitschaft und Flexibilität der Unternehmenskultur. Zusammengefasst ist zu sagen, dass in modernen, sich rasch ändernden Märkten auch eine moderne und flexible Unternehmensstruktur und Unternehmenskultur notwendig ist, um wettbewerbsfähig zu bleiben. Insofern sollte die aktive Arbeit an der Unternehmenskultur eines der obersten Ziele der Unternehmensführung sein.

Das Fraunhofer IPK in Berlin (Hofmann, 2004) hat in einer Studie eine Auflistung der kritischen Erfolgsfaktoren für das Wissensmanagement veröffentlicht, in dem die Unternehmenskultur mit 44 Prozent an erster Stelle gereiht ist. Weitere sehr wichtige Faktoren sind Strukturen und Prozesse mit 24 Prozent, Informationstechnologie mit 23 Prozent und die Motivation der Mitarbeiter mit 18 Prozent.

Ein zentrales Problem bei der Etablierung eines Wissensmanagementsystems ist, wie schon zuvor beschrieben, die Motivation der Mitarbeiter, persönliches Wissen an andere Mitar-

beiter weiterzugeben. Der Hauptgrund dafür liegt hierbei wohl daran, dass das einzelne Mitglied einer Organisation sich offensichtlich einen persönlichen Wettbewerbsvorteil innerhalb der Organisationsstruktur aufgrund seines exklusiven Wissens verspricht. Aus Sicht der Unternehmensleitung besteht demnach eine Notwendigkeit der Gegensteuerung. Leider ist dies ein langsamer Prozess, bis sich im Laufe der Zeit eine positivere Einstellung zum Wissen in das Bewusstsein der Mitarbeiter einprägt (Bodendorf, 2003). Dabei lohnt es sich, einige grundlegende Kontextfaktoren, wie beispielsweise die Schaffung von Freiräumen, Förderung einer offenen Kommunikation, Entwicklung von Vertrauen oder Tolerierung von Fehlern in einem gewissen Rahmen zu beachten. Ein weiterer Schritt zur wissensorientierten Unternehmenskultur ist die Einführung eines Belohnungssystems für die aktive Weiterentwicklung, Speicherung, Verteilung und Anwendung von Wissen (Bodendorf, 2003). Manfred della Schiava (Schiava, 1999) schreibt: „Veränderungsprozesse im Bereich der Unternehmenskultur sind langwierig für Wissensmanagement aber letztlich erforderlich. Bei der Schaffung einer neuen Unternehmenskultur ist es von großer Bedeutung, den Unterschied zwischen herkömmlichen Gütern und Produkten und dem Wissen herauszuarbeiten. Tom Sommerlatte schreibt dazu (und Tom Sommerlatte, 1999): „Die alltägliche Erfahrung beim Gütertausch ist die: Ich habe Geld, der andere hat ein Produkt, das mir nützlich erscheint – und nach dem Kauf hat der andere das Geld, und ich habe das begehrte Produkt. Ein Nullsummen-Spiel! Beim Wissen ist das frappierend anders.“ Beim Tausch von Wissen bedeutet das nicht gleichzeitig, dass das eigene Wissen nach dem Tausch nicht mehr im eigenen Besitz ist wie dies beim Austausch von Handelsgütern der Fall ist. Nach dem Wissenstausch haben beide Beteiligten ihr Wissen zwar geteilt, aber im Endeffekt verdoppelt. Dieser Grundgedanke, dass sich Wissen durch Tausch vermehrt soll ein Grundgedanke einer neuen Unternehmenskultur sein.

Eine neue Wissenskultur soll aus einem Geben und Nehmen bestehen. Bei der Beschreibung des Weges zu einer neuen Wissenskultur sieht Manfred della Schiava vier Kulturbereiche für das Wissensmanagement (Schiava, 1999):

- Die Sprachkultur
- Die Lernkultur
- Die Informationskultur
- Die Wissenskultur

Die Sprachkultur

Die Sprache an sich gehört zu den wichtigsten Instrumenten der Kommunikation. Die bewusste Auseinandersetzung mit der Sprache in Unternehmen ist ein entscheidender Schlüssel zu erfolgreichem Wissensmanagement. Es gibt hier interdisziplinäre Missverständnisse innerhalb der Organisation zu vermeiden. Man denke hier beispielsweise an die Verständigungsschwierigkeiten zwischen Mitarbeitern im Marketingbereich und EDV-Bereich (Schiava, 1999). In Unternehmen gilt es Konventionen über bestimmte Begrifflichkeiten zu finden, mit denen jeder Mitarbeiter aus allen Unternehmensbereichen etwas anfangen kann. Nur dann ist der sinnvolle Austausch von Wissen auch gewährleistet.

Die Lernkultur

Hier stellt sich die Frage, wieso die Lernbereitschaft der Mitarbeiter in manchen Unternehmen größer ist als in anderen. Der Grund dafür kann die unterschiedliche Lernkultur in den verschiedenen Organisationen sein. Die Lernkultur kann durch vielfältige Faktoren beeinflusst oder verbessert werden. Manchmal wird die Lernbereitschaft dem Unternehmen schon durch den Gründer mit in die Wiege gelegt, die Offenheit, Veränderungsbereitschaft und stetige Weiterbildung vorleben. (Schiava, 1999). Auch das Zulassen von Fehlern durch das Management kann ein wichtiger Beitrag zur Förderung der Lernkultur in Unternehmen sein. Denn Menschen die keine Fehler machen dürfen, treffen auch keine Entscheidungen. Wer keine Entscheidungen trifft, macht auch keine Erfahrungen. Das Zulassen von Fehlern darf aber kein Lippenbekenntnis bleiben (Schiava, 1999).

Die Informationskultur

Der Umgang mit Information ist in der Unternehmenspraxis essentiell. Der Gedanke muss weg vom Leitsatz „Wissen ist Macht“ hin zur Idee „Wissensaustausch ist Macht“. Dementsprechend muss auch eine EDV-Infrastruktur geschaffen werden, die es den Mitarbeitern erleichtert, Informationen bequem und zielgerichtet austauschen zu können. Wie dies umgesetzt werden kann, wird im praktischen Teil dieser Arbeit beschrieben.

Die Wissenskultur

Zur Wissenskultur gehören die Antworten auf Fragen wie:

- Wie wird die Informationsflut, hervorgerufen durch das Internet, bewältigt?
- Wie können freie Wissenskapazitäten in Unternehmen besser genutzt werden?
- Wie kann man Wissensweitergabe fördern, auch wenn es oft für das einzelne Individuum nachteilig erscheint?

Da viele dieser Fragen in Unternehmen unzureichend beantwortet werden, ist es notwendig, Veränderungsprozesse zu starten (Schiava, 1999).

3.6 Umsetzung von Wissensmanagement in der Praxis

Die Beschaffung, Verarbeitung und Weitergabe von Wissen in Organisationen ist nicht losgelöst von Mitarbeitern als die sozialen und individuellen Träger von Wissen zu sehen. Damit aus Daten und Informationen, die beispielsweise in Datenbanken abgespeichert sind, Wissen wird, müssen diese verstanden und reflektiert werden (Hermann et al., 2003). Das heißt, Wissensmanagement muss ein Teil der gelebten Arbeitspraxis sein. Dies ist auch hinsichtlich der Motivation der Mitarbeiter, ihr Wissen weiterzugeben, eine zentrale Bedingung für die erfolgreiche Implementierung eines Wissensmanagementsystems. Elektronische Kooperations- und Kommunikationsplattformen sind in diesem Zusammenhang ein weiterer zentraler Grund für Wissensmanagement. (Hermann et al., 2003). Wie die Umsetzung einer solchen Plattform in der Praxis aussehen könnte, ist ein Kernbereich dieser Arbeit. In Anlehnung an das Wiki-Konzept, das im Internet in verschiedenen Formen sehr erfolgreich ist, soll eine Plattform zur Speicherung, Vernetzung und Weitergabe von Expertenwissen konzipiert und umgesetzt werden.

4 Das Konzept Wiki

4.1 Beschreibung von Wikis

4.1.1 Wikis allgemein

Der Name Wiki stammt aus dem Hawaiianischen und heißt dort soviel wie "schnell" (Tilman, 2001). Wikis sind Softwaresysteme, die es Besuchern im Internet ermöglichen selbst gestalterisch auf die Inhalte einer Webseite einzuwirken. Es können nicht nur, wie sonst üblich, passiv Informationen aus dem Onlinemedium bezogen werden, sondern auch aktiv Texte und meist auch Bilder hinzugefügt oder verändert werden (Köster, 2005). Als Erfinder von Wikis gilt der Amerikaner Ward Cunningham. Er entwickelte 1995 eine Internetplattform mit dem Ziel Entwurfsmuster anderer Programmierer zu sammeln und zu speichern (Köster, 2005). Der einfache Zugang und die intuitive Handhabung der Software für den Benutzer führten schnell dazu, dass Wikis viele Anwendungsgebiete fanden (Tilman, 2001).

4.1.2 Funktionsweise von Wikis

Die größte Besonderheit von Wikis ist, dass Webseiten vom Besucher nicht nur betrachtet, sondern auch in vielfältigsten Formen über spezielle Editierfunktionen bearbeitet und erweitert werden können. Alle Arbeitsschritte zur Editierung der Inhalte können direkt im Webbrowser vorgenommen werden. Dieser Umstand hat den Vorteil, dass keine Zusatzsoftware installiert werden muss und dass die meisten Benutzer mit der Handhabung der Software vertraut sind (Tilman, 2001). Da die Inhalte von Wikis im, für Webinhalte üblichen, HTML-Format dargestellt werden, lassen sich Seiten durch Querverweise mittels Hyperlinks komfortabel miteinander verbinden. Will ein Benutzer eine neue Seite erstellen, so muss zuerst auf einer anderen Seite ein Link auf die neue Seite gesetzt werden. So soll eine Einbindung der neuen Seite in das bestehende Seitengeflecht sichergestellt werden und das Entstehen von sogenannten „toten“ Seiten und „toten“ Links verhindert werden (Tilman, 2001).

Darüber hinaus besitzen Wikis meist Suchfunktionen, mit denen gewünschte Informationen aus dem Gesamtbestand schnell gefunden werden können (Köster, 2005).

4.1.3 Erfolgsrezept und Kehrseite an Wikis

Unbestritten kann man die Entwicklung der Wikis in den letzten Jahren als Erfolgsgeschichte bezeichnen, zumindest was den quantitativen Aspekt anbelangt. Doch die große Freiheit, die Wikis ihren Benutzern einräumt, hat auch negative Seiten: Manipulation, gezielte Falschinformation und Schleichwerbung werden begünstigt und können aufgrund der Anonymität der Benutzer selten und nur mit erhöhten Aufwand verfolgt werden. Da es sich bei den Verfassern der Texte meist nicht um professionelle Autoren handelt, sind Unstrukturiertheit und mangelnde Semantik der Artikel die Folge mit denen die Leser der Inhalte von Wikis zu kämpfen haben (Köster, 2005).

4.1.4 Einsatzgebiete

Die Einsatzgebiete von Wikis sind vielfältig. Eine großer Verbreitung findet das Wiki-Konzept unter den Usern von Open Source Software für die es vom Hersteller meist keine umfangreichen Bedienungsanleitungen gibt. Beispiele dafür sind SuseWiki www.susewiki.org oder Ubuntuusers www.ubuntuusers.de.

Der weltweit größte und bekannteste Vertreter des Wiki-Prinzips ist die 2001 gegründete freie Onlineenzyklopädie Wikipedia. Sie ist mittlerweile in über 100 Sprachen verfügbar (Heise, 2005).

4.2 Beispiel Wikipedia

4.2.1 Das Phänomen

Wikipedia ist als kostenlose Onlineenzyklopädie im Jahr 2001 von Jimmy Wales und Larry Sanger gegründet worden. Heutzutage ist der Name Wikipedia aus dem World Wide Web nicht mehr wegzudenken (Köster, 2005). Mit über 2,6 Millionen Artikel (Wikipedia, 2005f) und knapp 350.000 Autoren ist das Projekt die größte Enzyklopädie der Welt und wird als ernstzunehmende Konkurrenz für etablierte Werke wie die Encyclopedia Britannica oder dem Brockhaus gehandelt (Kuri, 2004).

4.2.2 Die Entwicklung

Jimmy Wales und Larry Sanger riefen im Jahr 2000 das Projekt Nupedia ins Leben. Nupedia war als Online-Enzyklopädie gedacht, die sich redaktionstechnisch aber stark an

herkömmlichen Lexika orientierte. Der enorme Aufwand, ein qualifiziertes Redaktionsteam zu rekrutieren und die Organisationsstruktur aufzubauen, verzögerten den Start des Projekts. Die Qualitätsicherungsprozess für Nupedia-Artikel war so streng, dass in drei Jahren nur 24 Artikel den gesamten Prüfungsprozess durchliefen und insgesamt nur knapp 100 Artikel erstellt wurden.

Am 15. Jänner 2001 starteten Wales und Sanger eine zweite Onlineplattform namens Wikipedia, die zu Beginn als Kommunikationsmedium für die Nupedia-Redakteure zur Erstellung gemeinsamer Artikel gedacht war (Wikipedia, 2005a). Dieses Datum wird heute weltweit von der Wikipedia-Gemeinde als "Wikipedia Day" gefeiert. Wikipedia war zu Beginn als „Schmierzettel“ für Nupedia gedacht. Die Inhalte wurden unter die freie Lizenz GNU FDL gestellt (Möller, 2005). 2003 wurde Nupedia wegen Erfolglosigkeit eingestellt.

Wikipedia erlaubte es auch schon damals den Mitarbeitern der Enzyklopädie ohne Registrierung Texte zu verfassen und entwickelte sich sehr schnell, so dass seine ursprüngliche Funktion mehr und mehr in den Hintergrund trat (Wikipedia, 2005a). Wikipedia wurde sehr schnell auch von Personen außerhalb des Redaktionsteams von Nupedia verwendet und schon nach zwei Monaten begann man das Projekt in mehreren Sprachen einzurichten. Nach dem ersten Jahr war Wikipedia bereits in 18 verschiedenen Sprachen verfügbar (Wikipedia, 2005a).

4.2.3 Organisation und Funktionsweise

Es gibt weder eine feste Redaktion noch eine institutionelle Entscheidungsinstanz, die bestimmt, ob ein Artikel in Wikipedia aufgenommen wird. Trotzdem soll jeder Artikel ein Minimum an Nützlichkeit und Informationsgehalt aufweisen. Die Betreiber der Onlineenzyklopädie gehen davon aus, dass die Qualitätskontrolle der Inhalte durch die Gemeinschaft automatisch geschieht (Wikipedia, 2005a).

Das Schreiben und Editieren von Artikeln erfolgt über ein HTML-Formular, das mit Formatierungshilfen ausgestattet ist. Ein gesondertes Einloggen oder Registrieren des Benutzers ist nicht notwendig. Es kann jeder Artikel sofort verändert werden (Wikipedia, 2005a). Artikel, die von der Gemeinschaft der Autoren nicht akzeptiert werden, werden umgehend wieder gelöscht. So soll ein möglichst neutraler Standpunkt der Inhalte gewährleistet werden (Wikipedia, 2005a).

Eine grundsätzliche Ausgrenzung von Autoren aufgrund von religiöser oder politischer Gesinnung ist nicht geplant (Wikipedia, 2005a).

Ein weiterer Punkt ist die Urheberrechtsproblematik. Da die Inhalte von Wikipedia der GNU Free Documentation Licence unterliegen, ist es erlaubt diese auch jederzeit kommerziell zu nutzen (Kolokythas, 2005). Dies hat zur Folge, dass die Veröffentlichung von Texten und Bildern unbedingt der Zustimmung des Urhebers bedürfen (Wikipedia, 2005e). Diese Zustimmung ist aber in manchen Fällen, vor allem bei Bildern nicht gewährleistet.

Es gibt in Wikipedia Benimmregeln die für einen respektvollen Umgang der Mitglieder der Gemeinschaft untereinander sorgen. In der sogenannten Wikiquote (Wikipedia, 2005e) findet man Hinweise auf die „Do’s und Don’ts“ innerhalb des Wissensdorfes.

Einfache Verletzungen dieser Regeln ziehen im Normalfall Änderungen des betreffenden Artikels nach sich. Bei schwerwiegenderen Verfehlungen wird der Artikel auf der Seite Wikipedia:Löschkandidaten zur Diskussion gestellt und in weiterer Folge möglicherweise gelöscht (Wikipedia, 2005d). Wiederholte Verletzungen der Regeln führen zur Sperrung der IP-Adresse und des Benutzerkontos. Grundsätzlich werden die Einhaltung der Regeln von den Benutzern selbst überwacht. Das Sperren von Benutzerkonten und Themenkreisen obliegt allerdings den Administratoren (Wikipedia, 2005e).

Autoren, die besonders engagiert sind und durch qualitativ hochwertige Beiträge auffallen, können von der Gemeinschaft mit erweiterten Rechten (zB Administratorrechten) ausgestattet werden (Wikipedia, 2005a).

Der offizielle Betreiber des Projekts ist die Wikipedia Foundation, sie greift aber nicht in die Prozesse und Inhalte ein. Sie vertraut auf die Selbstregulation der Gemeinschaft (Wikipedia, 2005a). Die Foundation wird, genauso wie das gesamte Internetportal, ausschließlich durch freie Spenden finanziert. Dies soll die Unabhängigkeit des Projekts gewährleisten.

4.3 Kritische Auseinandersetzung mit Wikipedia

Wikipedia erscheint mittlerweile in über 230 Sprachen (Wikipedia, 2005b). Auf Deutsch wurden von insgesamt und 300.000 Wikipedianern 451.000 Artikel verfasst. Auf Englisch sind es schon mehr als 1,2 Millionen (Wikipedia, 2005b).

Trotz dieser beeindruckenden Zahlen sieht sich Wikipedia zunehmend auch mit negativen Reaktionen konfrontiert.

Die Hauptkritikpunkte umfassen im Wesentlichen zwei Aspekte:

- Die Qualität und Verlässlichkeit der Inhalte (Wikipedia, 2005a)

- Die Urheberrechtsproblematik (Wikipedia, 2005a)

4.3.1 Qualität und Verlässlichkeit

Der Umstand, dass jeder beliebige Internetnutzer die Inhalte von Wikipedia verändern kann, scheint einerseits das große Erfolgsrezept der Online-Enzyklopädie zu sein, andererseits ist es aber auch ein Hauptkritikpunkt der Skeptiker (Wikipedia, 2005a). Die fehlende Kontrolle der Texte durch eine Redaktion öffnet Vandalismus, Propaganda und Sabotage Tür und Tor. Die Verlässlichkeit der Artikel ist hiermit nicht gegeben (Wikipedia, 2005a). Die Betreiber von Wikipedia begegnen diesem Vorwurf mit dem Argument, dass eben diese Einfachheit Artikel auszubessern die Hemmschwelle senke, Fehler zu korrigieren und deshalb die Inhalte meist sehr zuverlässig seien (Wikipedia, 2005a). Jane Klobas schreibt (Klobas, 2006): „When many eyeballs read and review the same material, they are able to identify and correct more errors than a single author“. Der Aufwand die aktuelle Version eines Artikels durch eine vorhergehende Version zu ersetzen, ist weitaus geringer als dessen Manipulation, was zerstörerische Einzelpersonen meist entmutigt zurücklässt (Tilman, 2001). IBM TJ Watson Research Center hat eine Studie durchgeführt, derzufolge böswillig veränderte Artikel in der englischsprachigen Ausführung von Wikipedia im Durchschnitt innerhalb von fünf Minuten wieder ausgebessert werden (Tilman, 2001). Wikipedia stellt unter anderem auch spezielle Mittel um die Inhalte vor Vandalismus zu schützen zur Verfügung: Beobachtungslisten, Benutzerlisten, Diskussionsseiten, Dynamische Reports, usw... (Möller, 2005). Leider funktioniert dieser Selbstregulationsmechanismus in der Realität nicht immer so gut, wie das Beispiel des renommierten US-Journalisten und Gründungsmitglied der US-Today, John Seigenthaler, zeigt. In seiner Biografie wurde ihm eine Verwicklung in den Mord an US-Präsidenten Kennedy vorgeworfen, was aber nachweislich falsch war (Standard, 2005a). Dieser Fehler wurde erst fünf Monate nach dem Erscheinen des Artikels ausgebessert (Standard, 2005a).

4.3.2 Urheberrechtsproblematik

Aufgrund des offenen Konzepts von Wikis ist der Schutz von Urheberrechtsverletzungen schwer in den Griff zu bekommen (Wikipedia, 2005a). Auch in diesem Fall ist Wikipedia auf die Selbstkontrolle des Systems und der Benutzer angewiesen. Das größte Problem ist der Zeitraum zwischen dem Moment, an dem urheberrechtsverletzende Inhalte erstellt

werden und dem Zeitpunkt, an dem sie entdeckt werden. Für den Benutzer von Wikipedia soll der Inhalt grundsätzlich als freie Quelle nutzbar bleiben (Wikipedia, 2005a).

In Fällen von bekannt gewordenen Urheberrechtsverletzungen wurden in der Vergangenheit die entsprechenden Artikel mit Warnhinweisen versehen. Dies geschah zum Beispiel mit Einträgen zwischen Dezember 2003 und November 2005, die mit Texten aus DDR Werken angereichert waren (Wikipedia, 2005c).

4.3.3 Wikipedia im Vergleich

Trotz der Kritikpunkte hinsichtlich der Qualität und der Urheberrechtsproblematik von Wikipedia muss die freie Enzyklopädie keinen Vergleich mit herkömmlichen Konkurrenten wie der Encyclopedia Britannica scheuen. Dies behauptet zumindest die Zeitschrift „Nature“ (Standard, 2005b). Laut einer Umfrage der Zeitschrift sind bezüglich der Genauigkeit keine Unterschiede zwischen Wikipedia und der Encyclopedia Britannica zu erkennen (Giles, 2005).

Die Studie wurde an 50 Artikeln zu wissenschaftlichen Themengebieten, die von Wikipedia und der Encyclopedia Britannica ausgewählt wurden, durchgeführt. Die Experten wussten nicht welcher Artikel aus welcher Enzyklopädie stammte (Giles, 2005). Es wurden in den Artikeln aus Wikipedia durchschnittlich vier und in den Artikeln der Encyclopedia Britannica drei Fehler gefunden (Giles, 2005).

Kritik gab es für die Wikipediaartikel hinsichtlich der Lesbarkeit und Struktur, diese werden aber durch die hohe Aktualität ausgeglichen (Giles, 2005).

4.4 Bewertung der Chancen innerbetrieblicher Wiki-Konzept

4.4.1 Abgrenzung der Problemstellung

Grundsätzlich stehen die Inhalte von Wikipedia zur freien und kommerziellen Verbreitung zur Verfügung. In der Lizenzbestimmung heißt es wörtlich: (Wikipedia, 2005a) „Die Autoren willigen ferner mit dem Speichern darin ein, ihre Beiträge unter der GNU-Lizenz für freie Dokumentation (GFDL) zu veröffentlichen.“ Weiters heißt es: „Die Lizenz gestattet die Vervielfältigung, Verbreitung und Veränderung des Werkes, auch zu kommerziellen Zwecken“ (Wikipedia, 2005a). Mittlerweile nehmen viele Unternehmen dieses Angebot wahr und spiegeln Inhalte der Wikipedia-Artikel auf ihren kommerzielleren Webseiten.

Da diese Lizenzvereinbarung die kommerzielle Nutzung der Inhalte von Wikipedia so eindeutig regelt, ist eine wissenschaftliche Aufarbeitung dieser Fragestellung wenig interessant. Die einzigen problematischen Punkte sind hier etwaige Urheberrechtsverletzungen beim Erstellen von Wikipedia-Artikeln. Hier soll auf die Frage eingegangen werden, ob sich das Konzept und die Funktionsweisen von Wikipedia für die Errichtung innerbetrieblicher Wissensmanagement-Systemen, die von kommerziellen Herstellern angeboten werden, eignet. In diesem Kapitel wird nicht das Potential für die kommerzielle Nutzung der Wikipedia-Inhalte, sondern des Konzepts von Wikis untersucht.

4.4.2 Kommerzielle Wissensmanagementsysteme in Betrieben

Funktionsweise und Prinzip von Wikis, insbesondere Wikipedia, wurde in den vorangegangenen Kapiteln ausführlich beschrieben. Wir befinden uns im Übergang von der Industriegesellschaft zur Informationsgesellschaft: der immer schneller werdende Wandel und die Wissensexploration bei gleichzeitig ständig sinkender Halbwertszeit von Wissen erzeugen Handlungsbedarf (Lucko und Trauner, 2005). Die systematische Verwaltung und Organisation von Spezialwissen in Unternehmen, die in wissensintensiven Branchen tätig sind, ist mit den Produktionsanlagen in Industriebetrieben zu vergleichen. Für den Begriff Wissensmanagement findet man in der Literatur viele Definitionen, wie jene von Lucko und Trauner: Je nach Kontinent wird der Begriff Wissensmanagement unterschiedlich verstanden: in Europa etwa versteht man darunter hauptsächlich das Messen von Wissen, während im angloamerikanischen Raum das Managen von Wissen im Vordergrund steht. In Japan meint man damit vorwiegend das Generieren von neuem Wissen. Lucko und Trauner wörtlich (Lucko und Trauner, 2005): „Grundsätzlich geht es jedoch immer darum, die Ressource Wissen wie Kapital oder Arbeit bewusst zu nutzen, um Wettbewerbsvorteile zu realisieren.“

Die Definition für Wissensmanagement-Systeme, welche hier zur Untersuchung herangezogen werden soll, lehnt sich an die Definition von Trauner und Lucko an. Unter kommerzieller Nutzung des Wikikonzepts ist gemeint, dass es von kommerziellen Anbietern konzeptioniert, an Betriebe verkauft, dort implementiert und gewartet werden soll. Es geht hier nicht darum, ein System zur Auffindung von vorhandenem externen Wissen zu installieren wie Google oder Wikipedia das machen, sondern innerbetrieblich erworbenes Wissen aufzuarbeiten und für jeden Mitarbeiter zur Verfügung zu stellen. In einem weiteren Schritt kann dieses Wissen zur Generierung eines Wettbewerbsvorteils verwendet werden oder von Unternehmen in der Beratungsbranche auch verkauft werden. Im Zusammenhang

mit Wissensmanagement und EDV-Unterstützung ist auch der Begriff „Business Intelligence“ interessant. Kemper, Mehanna und Unger (Kemper et al., 2004) liefern in ihrem Buch Business Intelligence folgende Definition: „Unter Business Intelligence (BI) wird ein integrierter, unternehmensspezifischer, IT-basierter Gesamtansatz zur betrieblichen Entscheidungsunterstützung verstanden“. In BI-Systemen wird demnach besonderer Wert auf die Generierung eines Wettbewerbsvorteils durch die entscheidungsunterstützende Funktion von Wissen gelegt.

4.4.3 Vorteile des Konzepts Wikipedia

Es stellt sich die Frage, warum es überlegenswert ist das Konzept von Wikis auf kommerzielle Managementsysteme umzulegen. Die Umsetzung hat im Idealfall folgende Vorteile:

- Das Konzept stellt eine kostengünstige Alternative dar.
- Es bedürfte keiner redaktionellen Kontrolle durch das Management.
- Das System ist eine sehr einfache Möglichkeit für vertikalen und horizontalen Wissensaustausch

4.4.4 Wikis als kostengünstige Alternative

Die Wiki-Software ist technisch nicht sehr aufwändig. Sie besteht aus einem Tool zum Editieren der Artikel und aus einer Suchfunktion. Im Hintergrund läuft eine Datenbank zum Speichern der Einträge. Als User-Interface werden HTML-Seiten verwendet. Wenn die Software implementiert ist, fallen in Folge wenig Kosten für Administration und Wartung an. Schlieker und Lehmann (Lehmann und HG, 2005) kategorisieren in ihrem Buch „Die Goolge-Gesellschaft“ Wikis folgendermaßen: „Wikis gehören zu einer besonderen Form von Websites, das die Elemente eines datenbankgestützten Content-Management-Systems (CMS) mit einem kollektiven Schreibwerkzeug vereint“. Wiki-Programme sind meist Open-Source-Software und verfügen über komfortable Eingabemasken, wie sie verschiedene Foren verwenden. Von der Funktionsweise soll sich die kommerziell verwendete Software nicht wesentlich unterscheiden. Die Eingabe von Texten und Bildern soll möglichst einfach gestaltet sein. Der einzige wichtige Unterschied ist, dass die Software nicht unter einer Open-Source-Lizenz steht, sondern proprietär ist. Wenn sie im firmeninternen Netzwerk implementiert ist, wird das Wissen quasi von den Mitarbeitern verwaltet, ähnlich wie dies bei Wikipedia

durch die Autorengemeinschaft geschieht. Der Anbieter der Software tritt in den Hintergrund und hat mit dem eigentlichen Wissensmanagement nichts zu tun.

4.4.5 Keine redaktionelle Kontrolle nötig

Wie schon in den vorangegangenen Kapiteln beschrieben, ist Wikipedia im Gegensatz zu klassischen Enzyklopädien eine Organisation ohne feste Redaktion. Die Richtigkeit und Qualität der Inhalte wird durch die sogenannte Community gewährleistet. Die Betreiber von Wikipedia mischen sich im Normalfall nicht in den Prozess der Artikelerstellung und vertrauen so wörtlich „stattdessen auf die Selbstorganisation der Gemeinschaft“. Begründet wird dies dadurch dass, aufgrund der Einfachheit, Änderungen vorzunehmen, die Hemmschwelle, Fehler zu korrigieren angeblich sinke. Dadurch sollen Artikel mit der Zeit reifen, da Fehler gefunden und gleich ausgebessert werden.

Neben dem Wachstum arbeitet Wikipedia verstärkt auch an der Qualität: Eine sogenannte „Qualitätsinitiative“, bei der die Aufmerksamkeit der Autoren auf ganz bestimmte Themengebiete gelenkt werden soll, um dort die Qualität der Artikel zu heben. Auch das Konzept sehr gute Artikel speziell zu markieren wird überlegt. Ein weiterer Unterschied zwischen Wikipedia und herkömmlichen Lexika, ist der zeitliche Aspekt: Aktuelle Ereignisse und moderne Strömungen werden schnell als Artikel in Wikipedia aufgenommen. Bei gedruckten Werken werden Neuerungen immer erst in der nächsten Auflage übernommen, dies kann mitunter einige Jahre dauern (Lehmann und HG, 2005) . Auch in einem analog zu Wikipedia konzeptionierten System zum innerbetrieblichen Wissensmanagement, wären inhaltliche Eingriffe durch das Management überflüssig, da so ein System ohne redaktionelle Interventionen auskommt.

4.4.6 Einfache Möglichkeit für vertikalen und horizontalen Wissensaustausch

In ihrem Artikel „Werkzeuge für kooperatives Wissensmanagement in Forschung und Entwicklung“ schreiben die Autoren (Mühlfelder et al., 2001): „Aufgabe des organisationalen Wissensmanagements im Sinne der gängigen Managementliteratur ist es, auf der Ebene der gesamten Organisation Wissen zu identifizieren, zu erwerben oder zu entwickeln, bereitzustellen, zu verteilen und zu bewahren.“ Dies geschieht durch das Sammeln von Artikeln, Daten, Anleitungen und Beschreibungen, die in einer Datenbank gespeichert und für jeden Mitarbeiter zugänglich gemacht werden. Es wird auch von vertikalen und horizontalem

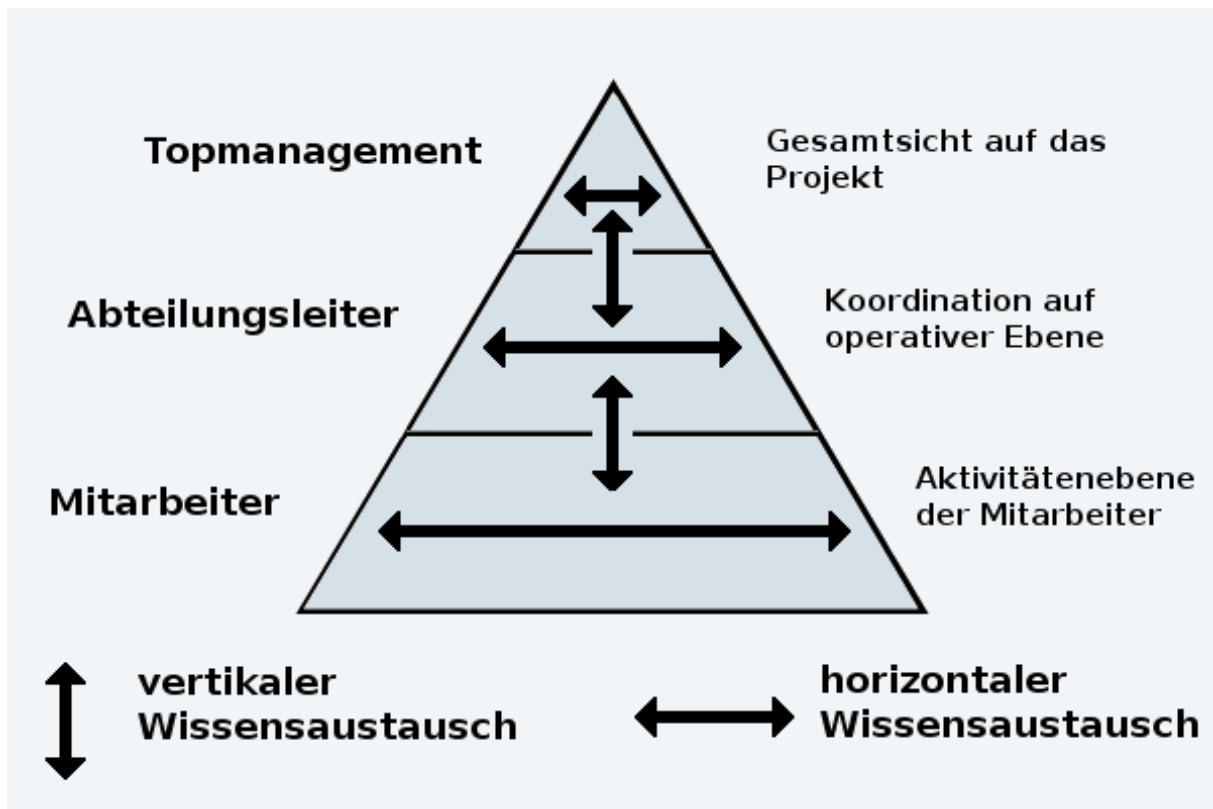


Abbildung 6: Vertikaler und horizontaler Wissensaustausch

Wissensaustausch gesprochen. Wie in Abbildung 6 zu sehen ist, versteht man unter horizontalem Wissensaustausch, den Austausch in der gleichen Mitarbeiterenebene, während der vertikale Wissensaustausch zwischen unterschiedlichen Mitarbeiterenebenen erfolgt.

Durch den einfachen Zugriff auf die Inhalte und die gute Suchfunktion erfüllt das Wikipedia Konzept jene Ansprüche an organisationales Wissensmanagement, die Manfred Mühlfelder, Dirk Kabel, Thomas Hensel und Christopher Schlick in ihrem Online-Artikel „Werkzeuge für kooperatives Wissensmanagement in Forschung und Entwicklung“ fordern.

4.4.7 Allgemeine Probleme von Enzyklopädien im Zusammenhang mit Wissensmanagement

Bei Wikipedia handelt es sich um eine Online-Enzyklopädie. Enzyklopädien sind mit Wissensmanagement nicht gleichzusetzen. Der Grund warum in dieser Arbeit Wikipedia überhaupt in Zusammenhang mit Wissensmanagement gebracht wird, ist ihre besondere Funktionsweise. Hierbei handelt es sich um eine selbst organisierte und für Mitarbeiter offene

Enzyklopädie (Lehmann und HG, 2005). Auch die beste Sammlung von Wissen garantiert nicht, dass jeder Leser dieses Wissen auch sinnvoll einsetzen kann. (Lehmann und HG, 2005) „Wissen besteht aus Fähigkeiten und Kenntnissen, verbunden mit Erfahrungen, Gefühlen, Werten und Ahnungen“. Gerade bei Spezialwissen sind diese Voraussetzungen von hoher Relevanz. Ein Laie wird beispielsweise nach der Lektüre eines Artikels aus einem medizinischen Lexikon nicht in der Lage sein, chirurgische Eingriff an Patienten vorzunehmen, da ihm der Erfahrungshorizont eines Arztes fehlt. Eine Person, die Rechtsbeistand benötigt, wird mit der Sammlung von Rechtstexten alleine nichts anfangen können, da sie möglicherweise nicht einmal weiß, unter welchem Begriff sie nachschlagen soll. Für einen Juristen hingegen kann eine solche Sammlung sehr nützlich sein. Es kommt nach wie vor auch in Wissensmanagementsystem nicht nur auf die Qualität des bereitgestellten Wissens an, sondern auch auf den Wissens- und Erfahrungshorizont beziehungsweise die Bildung des jeweiligen Benutzers.

5 Praxis und Anwendungsgebiete von Wissensmanagement

Wissensmanagement ist nun schon seit geraumer Zeit ein Schlagwort für modernen Unternehmensführung. Konkretes Wissensmanagement beruht auf den Eckpfeilern Menschen, Organisation und Technologie. Durch neue Technologien der Vernetzung, allen voran das Internet, wird die Beschaffung von Information immer leichter (Bätscher et al., 2004). Laut einer Studie von KPMG (KPMG, 2001) ordnen der größte Teil der befragten Unternehmen Informationstechnologie eine primäre Rolle im Zusammenhang mit der Einführung von Wissensmanagement zu. Der IT-Bereich wird stärker als andere Abteilungen als Initiator für Wissensmanagement gesehen. Bei der Erarbeitung eines neuen Softwarekonzepts ist es nicht uninteressant einen Blick auf den Markt zu werfen, um bereits vorhandene Systeme zu durchleuchten.

5.1 Blick auf schon vorhandene Wissensmanagementsysteme

IT-basierte Managementunterstützung besitzt eine lange Historie. Bereits mit dem Beginn der kommerziellen Nutzung der elektronischen Datenverarbeitung in den 60er Jahren des letzten Jahrhunderts begannen erste Versuche, die Führungskräfte mit Hilfe von Informationssystemen zu unterstützen. (Kemper et al., 2004) Heutzutage stößt man bei der Recherche zu Wissensmanagement-Software im Internet auf eine große Anzahl von Anbietern und Produkten. Sucht man beispielsweise in Google nach den Begriffen „Wissensmanagement“ und „Software“, so werden folgende Dokumente mit sehr hoher Relevanz ausgegeben:

1. http://www.wissensmanagement.net/know_how/software.shtml
2. <http://www.monitor.co.at/swpool/katview.cfm/katid/10269>
3. <http://www.softguide.de/software/wissensmanagement.htm>

Viele angebotene Programme entpuppen sich aber bei näherer Betrachtung aber als e-learning-Programme, Dokumentenverwaltung oder als einfache Content-Management-Programme zur Verwaltung der firmeneigenen Homepage. Man findet aber auch einige sehr gute Programme, mit denen sich betriebsinternen Wissenmanagement sinnvoll realisieren lässt. Anhand von zwei repräsentativen Beispielen soll die Funktionsweise dieser Programme erläutert werden:

„liveLOOK semantics“

von Orisa Software GmbH (www.softwareguide.de, 2005)

Von Hersteller angegebene Features: Einbringen von beliebigem Wissen in Form von Begriffen, Fakten, Regeln oder Dokumenten Ad hoc Strukturierung des Wissens durch Aufbau von selbst definierbaren Beziehungen Volltextsuche im kompletten Wissensbestand. Überprüfen, ordnen und freigeben von neuem Wissen durch verantwortliche Moderatoren Aufbau von Diskussionsgruppen zu Wissens- und Themenbereichen. Strukturierte Darstellung über Bäume, Netze und Verzeichnisse Ähnlich wie bei dem Wiki-Konzept, werden Begriffe und Daten in großen Datenbanken gespeichert, miteinander vernetzt und können über Volltextsuche wieder gefunden werden. Unterschiede zum Wiki-Konzept ergeben sich in der Wartung des System, welche durch verantwortliche Moderatoren geschieht. Während ein Wiki-Konzept mit wenig aufwändiger Software auskommt, benötigt liveLOOK semantics auf einem EDV-System sogar spezielle Hard- und Softwarekomponenten, um überhaupt zu laufen. Dafür ist der Preis ab 10.000 EUR relativ günstig. Zusätzliche Soft- und Hardwareanforderungen: ORISA liveLOOK Browser o.liveLOOK Web / SQL-Server / Web- + Applikationsserver.

„K-Infinity“

von intelligent views gmbh (www.softwareguide.de, 2005)

Die Kernfunktionalität von K-Infinity ist die Vernetzung von Wissen in einem Wissensnetz und damit die Basis für intelligentes Wissensmanagement. Wissensnetze setzen Begriffe und Objekte semantisch miteinander in inhaltliche Beziehung und verknüpfen sie so auf intelligente Weise zu einer Wissensbasis. K-Infinity legt diese Wissensbasis in Form von Wissensnetzen als semantische Schicht zwischen den End-User und externe Datenquellen bzw. -systeme. Der Nutzer stellt seine Suchanfrage über ein Web-Portal an das Wissensnetz. Das Wissensnetz greift nun auf alle relevanten Daten der externen Systeme zu, die im Zusammenhang mit der erschlossenen Umgebung des Suchergebnisses stehen. Die Inhalte (z.B. Dokumente, Grafiken) aus den unterschiedlichsten Datenquellen (z.B. SAP R/3, DMS, Personendatenbanken, WWW) werden gefiltert und dem User über das Portal nutzbar aufbereitet. Ein effektives und ansprechendes Seitenlayout dieses Portals wird über die Layout-Engine erstellt, die beliebige Inhalte vollautomatisch generiert. K-Infinity verwendet als User-Interface genauso wie Wikipedia ein Web-Portal. Die Editing-Tools Knowledge-Builder und Knowledge-Accelerator dienen dem Aufbau und Pflege des Wissensnetzes. Der Knowledge-Builder ist die Kernkomponente der Software-Suite K-Infinity

– mit ihm werden Wissensnetze aufgebaut und gepflegt. Im Knowledge-Builder werden Wissensobjekte angelegt, bearbeitet, visualisiert sowie semantische Schemata definiert. Sie bilden die Basis des so entstehenden Wissensnetzes. Außerdem werden die Wissensobjekte miteinander in inhaltliche Beziehung gesetzt und mit zusätzlichen Informationen angereichert. Ob jeder Mitarbeiter gleichermaßen die Möglichkeit hat, diese Knowledge-Builder zu bedienen oder ob es dafür einer bestimmten Redaktion bedarf, verrät die Online-Beschreibung der Software nicht. Anzunehmen ist, dass nur autorisierte Mitarbeiter zum Editieren der Inhalte berechtigt sind, was einen wesentlichen Unterschied zum Wiki-Konzept darstellt. Außerdem liegt der Einstiegspreis der Software bei etwa 80.000 EUR

Wie man bei der Durchsicht der gängigen Wissensmanagement- Software feststellen kann, gibt es bei den meisten Produkten doch erhebliche Differenzen zur Funktionsweise von Wikipedia.

6 Erarbeitung der wissenschaftlichen Frage

In den vorangegangenen Kapiteln sind die theoretischen Grundlagen und wissenschaftlichen Ansätze zum Thema Wissensmanagement und das Wiki-Konzept anhand des praktischen Beispiels Wikipedia dargestellt worden. Wikipedia selbst kann durchaus als Wissensmanagementsystem bezeichnet werden. Doch ist das Konzept auch für kommerzielle Nutzung anwendbar und wie sieht eine Softwareapplikation aus, die es ermöglicht, die vielen Vorteile eines Wikis wie der Onlineenzyklopädie Wikipedia auch für innerbetriebliches Wissensmanagement nutzbar zu machen? Dies ist insofern eine Herausforderung, als Wikipedia einerseits als freies System mit ehrenamtlichen Autoren und kostenlosem Zugang für Benutzer und andererseits durch die beachtliche Größe der Community nach völlig anderen Mechanismen funktioniert, als dies bei Klein- und Mittelbetrieben der Fall ist.

Im Zuge dieser Arbeit wird eine Softwareapplikation konzipiert, entwickelt und in einem wissensintensiven Unternehmen eingeführt. Die Dokumentation der Entwicklung und Installation des Systems ist Teil dieser Arbeit.

Zusammengefasst kann man die wissenschaftliche Frage, deren Antwort diese Arbeit zu geben versucht, folgendermaßen formulieren:

Wie kann ein sinnvolles, in der Praxis einsetzbares Wissensmanagementsystem auf Basis des Wiki-Konzepts gestaltet sein und wie lässt es sich in einem Unternehmen einführen?

6.1 Konzeption eines Softwarekonzepts entsprechend dem Referenzmodell

Bei der Erarbeitung der Spezifikationen der Software sollen die Vorteile von zwei, schon seit Jahren im Internet bekannten, Systeme vereint werden:

Einerseits das Wiki-Konzept nach dem Vorbild von Wikipedia mit all den in Kapitel 4 besprochenen Vorzügen und andererseits eine leistungsfähige Suchfunktion, die auf einem intelligenten Indexierungsverfahren basiert, wie sie dem Internetbenutzer von Suchmaschinen á la Google bekannt ist.

6.1.1 Umsetzung des Wiki-Konzepts

Die essentiellen Funktionsweisen von Wikipedia sollen in das neue Softwarekonzept weitgehend übernommen werden. Das heißt, die Einsicht und die Bearbeitung von Artikeln sollen durch die Benutzer ermöglicht werden. Es soll keine eigene Redaktion nötig sein, sondern durch die regelmäßige Benutzung der Software sollen die Inhalte von der Gemeinschaft der Mitarbeiter kontrolliert und aktualisiert werden.

Es gibt allerdings einige Änderungen, die dem Wiki-Konzept in dessen ursprünglicher Form nicht vollständig entsprechen. Dies ist einerseits die Benutzerverwaltung inklusive Beschränkung der Editierfunktion für manche Mitarbeiter und andererseits eine verbesserte Suchfunktion.

6.1.2 Benutzerverwaltung

Eine Grundvoraussetzung für den Erfolg der Einführung eines Wissensmanagementsystems ist die Transparenz von Informationsprozessen (Kilian et al., 2001). Daher ist einer der wichtigsten Punkte bei der Transformation des Wiki-Konzepts in eine alltagstaugliche Lösung für innerbetriebliches Wissensmanagement die Benutzerverwaltung. Da in vielen Unternehmen, speziell in der Beratungsbranche, Wissen ein wesentlicher Bestandteil der Leistungserstellung ist, müssen die Inhalte eines solchen Systems strikt vor Missbrauch oder Sabotage geschützt werden. Dies ist insbesondere hinsichtlich möglicher Haftungen gegenüber Kunden unbedingt notwendig. Bei Rechtsanwälten beispielsweise können Inhalte der Rechtsberatung aus so einem System stammen, daher ist es für den Anwender unbedingt notwendig, dass er sich auf dessen Inhalte verlassen kann.

Fraglich ist, wie man ein Wissensmanagementsystem vor absichtlicher Beeinträchtigung der Richtigkeit des gespeicherten Wissens konkret schützen kann.

Hier ist es unumgänglich, eine Benutzerverwaltung zu implementieren, die die Identität des letztbearbeitenden Autors sicherstellt. Dieser trägt die Verantwortung für die Richtigkeit der Inhalte des Dokuments. Bei Wikipedia ist bekanntlich die Identität des Autors nicht sofort erkennbar. Innerbetrieblich macht es Sinn den Autor sofort ersichtlich zu machen, da der Benutzer, der Wissen aus dem System bezieht, selbst entscheiden kann, ob die Quelle vertrauenswürdig ist oder nicht.

Praktisch bedeutet dies, dass sich Benutzer, die Inhalte verändern wollen, im System einloggen müssen. Wenn ein Dokument bearbeitet wird, wird, sobald er den "Speichern"-Button

betätigt, sein Name und das Änderungsdatum erfasst. Die Berechtigung und Passwörter müssen von Administrator vergeben werden. Somit ist es auch möglich, bestimmten Mitarbeitern das Editieren der Inhalte aus verschiedenen Gründen zu untersagen. Diese Gründe können mangelnde fachliche Kompetenz, strafweiser Ausschluss wegen Nichtbeachtung der Regeln, Missbrauch oder ähnliches sein.

6.1.3 Indexierung und Suchfunktion

Wikipedia verfügt zwar über eine Suchfunktion, doch bei Abfrage eines Suchbegriffs werden ausschließlich Dokumente, deren Titel den Suchbegriff beinhalten, aufgelistet. Es ist also nicht möglich, über die Suchbegriffe nach Inhalten zu suchen. Es ist nur möglich, Dokumenten eine sehr begrenzte Menge an Suchbegriffen zuzuordnen. Möchte der Benutzer beispielsweise Informationen über Wolfgang Amadeus Mozart in Wikipedia finden, so wird er jeweils durch die Eingabe der Suchbegriffe „Mozart“, „Amadeus“ oder „Wolfgang“ zum richtigen Artikel gelangen. Gibt er hingegen die Suchbegriffe „Komponist Kleine Nachtmusik“ ein, so bekommt er die Rückmeldung, dass das System kein geeignetes Dokument gefunden hat. Gibt man die selben Suchbegriffe in eine Suchmaschine, zum Beispiel „Google“ ein, ist schon an den obersten Suchergebnissen zu erkennen, um welchen Komponisten es sich handelt.

Will man ein Wikikonzept als Wissensmanagement etablieren, muss diese Applikation auf jeden Fall über ein plausibles Indexierungsverfahren und eine leistungsfähige Suchfunktion verfügen.

6.2 *ken* - Knowledge Engineering Network

Das zuvor beschriebene Softwarekonzept wird in einer Datenbankapplikation mit dem Namen „*ken*“ (Knowledge Engineering Network) umgesetzt. „*ken*“ ist zugleich das englische Wort für „Wissensschatz“ und „Kenntnis“. Das Programm wurde im Zuge dieser Arbeit entwickelt und in der Praxis getestet.

Unter *Knowledge Engineering* versteht man den gesamten Prozess der Identifikation des explizit und implizit vorhandenen Wissens, Wissenserwerb, Wissensstrukturierung, Aufbereitung des Wissens, Wissensnutzung und Wissensaufbewahrung (Petkoff, 1998). Genau diese Aufgaben soll *ken* in einem Netzwerk erfüllen.

6.2.1 Die Eckdaten von *ken*

Die Entwicklungszeit von *ken* betrug sechs Monate und wurde mit der Version 1.0 im Oktober 2006 fertiggestellt. Ein umfangreicher Ausbau der Funktionen des Programms ist für Sommer 2007 geplant. Das Programm ist in der Programmiersprache Java implementiert und verwendet eine relationale Datenbank. Aufgrund der Plattformunabhängigkeit von Java ist *ken* sowohl auf Microsoft Windows als auch auf Linux erfolgreich getestet worden, ist aber theoretisch auf jedem Betriebssystem, das von der Java-Laufzeitumgebung unterstützt wird, lauffähig. Derzeit läuft *ken* mit der freien mysql Datenbank und mit der MSSQL Datenbank. Der Programmcode umfasst 3400 Zeilen und es wurden 13 Klassen dafür implementiert. Eine genauere Beschreibung der Datenbanksoftware *ken* erfolgt im Kapitel 7.

7 Umsetzung von Wissensmanagement mit *ken*

7.1 Anforderungen an Wissensmanagement

Bevor nun das Softwarekonzept *ken* genau beschrieben wird, sollen noch einmal jene Anforderungen, die von theoretisch wissenschaftlicher Seite gestellt werden, zusammengefasst werden. Als Grundlage für den Anbau eines Wissensmanagementsystems dienen die Bausteine des Wissensmanagements: Wissensidentifikation, Wissenserwerb, Wissensentwicklung, Wissensverteilung, Wissensnutzung und Wissensbewahrung. (Probst et al., 2006). Diese Bausteine wurden im Kapitel 3 dargestellt. Ralf Hofmann stellt in seinem Werk „Wissensmanagement in IT-Beratungsunternehmen“ folgende Forderungen an Wissensmanagementsysteme (Hofmann, 2004):

- Verantwortung für das Wissen unternehmensweit in einer Hand.
- Schaffung einer Transparenz des notwendigen Wissens.
- Gewährleistung eines schnellen Zugriffs auf das notwendige Wissen.
- Strukturiertes Speichern des Wissens zur Nutzung in Gegenwart und Zukunft.
- Ständiges Aktualisieren des Wissens, d.h., Routinen für das Update der Information.
- Offenlegung des vorhandenen Wissens bezüglich des Wie und Wo.

Ein weiteres Ziel von Wissensmanagementsystemen ist, dafür zu sorgen, dass die richtige Information zur richtigen Zeit für den richtigen Benutzer verfügbar ist (Kmucho, 2000).

Anhand dieser Kriterien soll am Ende der Arbeit geprüft werden, inwiefern *ken* den Ansprüchen an Wissensmanagement genügt.

7.2 Kommunikationsinfrastruktur für Wissensverteilung

Anders als bei Wikipedia oder Google handelt es sich bei *ken* nicht um eine Onlineapplikation, die über einen Webbrowser, beispielsweise Mozilla Firefox oder Internet Explorer, aufgerufen wird. *ken* ist eine Java-Applikation, die direkt auf der grafischen Benutzeroberfläche durch einen *Button* gestartet werden kann. *ken* kann auf mehreren Rechnern in

einem Netzwerk mit verschiedenen Betriebssystemen installiert sein und greift auf eine gemeinsame relationale Datenbank zu. Sobald ein Dokument gespeichert wurde, ist für die anderen Teilnehmer im Wissensnetzwerk die aktuelle Version zu sehen. Ohne Verbindung zum Netzwerk können keine Aktualisierungen gespeichert werden. *ken* funktioniert auch über das Internet mit einer externen Datenbank auf einem Webserver.

7.3 Information Retrieval

7.3.1 Definition von Information Retrieval

Das englische Wort Retrieval bedeutet soviel wie Auffindung oder Rückgewinnung.

Als die wichtigsten Vertreter auf dem Gebiet Information Retrieval gelten Gerard Salton und van Rijsbergen. Weitere anerkannte Experten sind Michael McGill und Jiri Panyr. Was die Definitionen von Information Retrieval betrifft, herrscht unter den Experten keine wirkliche Einigkeit.

Salton definiert Information Retrieval folgendermaßen (Salton, 1987): „Gegenstand des Information Retrieval (IR) ist die Repräsentation, Speicherung und Organisation von Informationen und der Zugriff zu Informationen. Dabei gibt es grundsätzlich keine Einschränkungen in der Art der Informationen, die in Retrievalsystemen gespeichert werden können. Typische in Retrievalsystemen gespeicherte Texte können Briefe, alle Arten von Dokumenten, Zeitungsartikel, Bücher, medizinische Berichte, Forschungsberichte usw. sein“.

Einigkeit herrscht aber darüber, dass sich Information Retrieval mit Informationssystemen beschäftigt, in denen Wissen in Form von Dokumenten verarbeitet, gespeichert und anschließend wieder ausgegeben wird. Genau nach diesem Prinzip funktioniert auch *ken*. Die Kernaufgaben von Information Retrieval Systemen sind die Indexierung, Speicherung und Wiedergewinnung von Dokumenten. Zusätzlich dazu soll der Benutzer einer Datenbank bei seiner Suche unterstützt werden. Nachdem vom Benutzer eine Anfrage mittels Suchbegriffen an das Information Retrieval System gestellt wurde, wird in der Regel vom System eine Dokumentenliste ausgegeben, die den Informationsbedarf des Users entsprechen sollte.

Information Retrieval Systeme selbst beinhalten nicht den gesamten Dokumentenbestand, sondern sind nur ein Indexierungs- und Suchsystem. Dies ist vergleichbar mit einer Suchmaschine in Internet, die zwar aussagekräftige Zusammenfassung indexierte Dokumente speichert, jedoch nicht die Dokumente selbst.

7.3.2 Informationsverarbeitung mit ken und Information Retrieval

Nachdem der Begriff Information Retrieval geklärt wurde, stellt sich die Frage nach Grund, warum grundlegende Theorien über Information Retrieval im Zusammenhang mit Wissensmanagement und ken wichtig sind. Bei ken handelt es sich um ein Softwaresystem, das genau nach den Funktionsweisen eines Information Retrieval Systems konzipiert ist. Der Aufgabenbereich von ken ist das Indexieren, Speichern und Wiedergewinnen von relevanten Informationen. Insofern macht es Sinn die wichtigsten Grundbegriffe von Information Retrieval Systemen genauer zu durchleuchten.

Im folgenden sollen insbesondere die Abgrenzung von Information Retrieval zu anderen Informationssystemen, die verschiedenen Indexierungsverfahren, der Aufbau eines invertierten Index, und die Zusammenhänge zwischen Suchtermen und Relevanz beschrieben werden.

7.3.3 Abgrenzung von Information Retrieval und Data Retrieval

Bevor die verschiedenen Abläufe der Indexierungsverfahren in Information Retrieval Systemen vorgestellt werden, gilt es den Unterschied zwischen Fakten-Retrieval und Information Retrieval herauszuarbeiten. Dies ist sinnvoll, da es sich bei den meisten Suchabfragen im Alltag um Fakten-Retrieval handelt. Fakten-, oder Daten-Retrieval beruht auf dem System von relationalen Datenbanken. In diesem werden Informationen in Tabellenform abgespeichert. Solche relationalen Datenbank sind heutzutage in fast allen IT-Systemen in Büros zu finden, erfreuen sich aber auch sehr großer Beliebtheit bei der Realisierung von Internetplattformen aller Art. In den Tabellen werden die Daten in Zeilen und Spalten eingeordnet. Jede Spalte trägt einen bestimmten Namen und Feldtyp. Eine Zeile bildet jeweils einen eigenen Datensatz. Diese Datenbanksysteme eignen sich hervorragend zur Abfrage von exakten Daten. Speichert man beispielsweise Namen, Emailadressen und Telefonnummern von Kunden in einer solchen Datenbank, so ist es jederzeit möglich, durch eine strukturierte Abfragesprache (zum Beispiel SQL), die exakte Telefonnummer zu einem bestimmten Namen abzufragen. Diese Informationsgewinnung hat mehrere Vorteile. Es können Information sehr gezielt und geordnet ausgegeben und die Suchabfrage genau determiniert werden. So ist es beispielsweise möglich auf einer Onlineplattform für Gebrauchtwagen jeweils relevante Modelle nach der Höhe ihres Preises geordnet ausgeben zu lassen (Erlhofer, 2006).

Worin besteht nun der Unterschied zwischen Fakten-Retrieval und Information Retrieval?

Der Hauptunterschied liegt wohl in der exaktheit der Abfrage. Während man beispielsweise mit SQL nach der exakten Farbe eines Gebrauchtwagens suchen kann, beruhen Abfragen in Information Retrieval Systeme auf natürlicher Sprache. Das Auffinden von Information wird in Information Retrieval Systemen durch einen Index verwirklicht. Die Abbildung 7 zeigt wie van Rijsbergen die Unterschiede zwischen Information Retrieval und Fakten-Retrieval herausarbeitet (van Rijsbergen, 1979). Hier ist zu sagen, beide Formen der Informationssysteme ihre Vorteile haben. Welche die bessere ist hängt vom Einsatzgebiet ab. Bei Suchmaschinen im Internet wäre es nicht sinnvoll nur nach bestimmten Begriffen zu suchen, da wahrscheinlich für Benutzer wenig relevante Dokumente angezeigt werden, während es in einem CRM-System Sinn macht, dass bei der Eingabe eines Namens auch exakt dessen Telefonnummer angezeigt wird. Grundsätzlich kann man sagen, dass Information Retrievalsysteme sehr gut für Abfragen geeignet sind, bei denen der Benutzer nicht genau weiß wonach er sucht, sondern eher nach Themenkreisen und Schlagwörtern auf der Suche ist. Information Retrieval Systeme sind eher weich und intuitiv, während Fakten-Retrieval sehr präzise aber oft nicht zielführend sind. (Erlhofer, 2006) Bei Fakten-Retrieval muss der Suchende den Namen der Person, dessen Telefonnummer gefunden werden soll richtig eingeben. Bei Information Retrieval Systemen wird keine 100 prozentige Übereinstimmung zwischen Suchterm und Dokumentenbeschreibung verlangt (Salton, 1987).

7.3.4 Indexierung in Information Retrieval Systemen

In einem Index werden einem Dokument mehrere, den Inhalt beschreibende verbale Terme (Schlagwörter) zugeordnet. Ziele der Indexierung sind (Panny, 2006).

- Dem Benutzer soll das Auffinden von Dokumenten, die ein bestimmtes Sachgebiet behandeln, erleichtert werden
- Dokumente zum gleichen oder sehr ähnlichen Sachgebiet sollen indentifiziert werden
- Die Vorhersage der Relefanz eines Dokuments für eine bestimmte Abfrage soll ermöglicht werden.

Der Vorgang der Indexierung kann nach mehrere Kriterien eingeteilt werden.

intellektuelle (manuelle) - automatische (maschinelle) Indexierung

Bei der automatischen Indexierung werden die beschreibenden Begriffe für ein Dokument nach bestimmten Algorithmen herausgefiltert. Dies hat den Vorteil, dass auch sehr große

	Data Retrieval	Information Retrieval
Matching	Exact match	Partial or best Match
Interference	Deduction	Induction
Model	Deterministic	Probabilistic
Classification	Monothetic	Polythetic
Query language	Artificial	Natural
Query specification	Complete	Incomplete
Items wanted	Matching	Relevant
Error response	Sensitive	Insensitive

Abbildung 7: Unterschiede zwischen Data Retrieval und Information Retrieval

Dokumentenbestände, wie das Internet indexiert werden können. Allerdings ist das Herausfiltern relevanten Schlagwörter oft ein sehr schwieriges Verfahren, da Maschinen die Gabe der Sinnerfassung fehlt.

Bei der intellektuellen Indexierung werden die beschreibenden Schlagwörter von Menschen einem Dokument hinzugefügt. Dies hat den Vorteil, dass diese Schlüsselwörter mit größter Sicherheit eine gute Zusammenfassung der Dokumenteninhalte sind.

Ein Zwischenstufe ist die Semiautomatische Indexierung.

freie – gebundene Indexierung

Hier liegt der Unterschied darin, ob die Indexierungssprache frei ist, oder einer terminologischen Kontrolle unterliegt.

gleichgeordnete – strukturierte Indexierung

Bei der gleichgeordneten Indexierung sind alle Terme gleichwertig. Bei der strukturierten oder syntaktischen Indexierung können die Terme in einer Beziehung zueinander stehen.

Diese Beziehungen können Termketten , Verknüpfungsindikationen, Rollenindikatoren oder natürlich Verknüpfte Terme sein.

Präkoordination - Postkoordination

Hier stellt sich die Frage, ob die Terme schon bei der Indexierung koordiniert werden oder erst bei der Abfrage.

Abdeckung – Spezifität – Tiefe

Unter der Abdeckung versteht man das Ausmaß, in dem die Themenbereich eines Dokuments durch die Indexterme abgedeckt sind. Die Abdeckung steigt meist mit der Menge der, einem Dokument zugeordneten Indexterme.

Die Spezifität ist der Grad der Detaillierung, in dem der Inhalt eines Dokuments durch die Indexterme repräsentiert wird.

Die Indexierungstiefe ist die Genauigkeit der Repräsentation eines Dokuments durch seine Indexterme (Panny, 2006).

7.3.5 Terminologie der Indexierung

Sichwörter

Sichwörter sind Terme, die einem Dokument zur Beschreibung des Inhalts entnommen werden. Zur Auswahl können dabei sogenannte Negativ- oder Positivlisten herangezogen werden.

Schlagwörter

Schlagwörter sind Wörter oder Phrasen, die einem Dokument zugewiesen werden. Die Vorteile von Schlagwörtern sind insbesondere:

- Der Anpassung von, dem allgemeinen Sprachgebrauch abweichenden, Ausdrücken des Autors zu leichtern Auffindung eines Dokuments durch den Suchenden.
- Vereinheitlichung der Begriffe
- Ausweis von umschriebenen, im Dokument nicht direkt vorkommenden Begriffen. Dieser Vorgang setzt in den allermeisten Fällen eine intellektuelle Indexierung voraus.

Gegebenheiten die zur Unschärfe von Schlagwörtern führen können sind die Verwendung von:

- **Homographen** – Ausdrücke, die bei selber Schreibweise eine unterschiedliche Bedeutung haben können. (zum Beispiel Rentier kann Rentner oder Ren bedeuten)
- **Polysem** – Homographen, die eine gemeinsame historischen Wurzel haben, aber im Modernen Sprachgebrauch völlig unterschiedliche Bedeutungen haben (zum Beispiel Bank).
- **Homophone** – Wörter mit gleicher Aussprache, aber unterschiedlicher Schreibweise (zum Beispiel Lerche und Lärche)

7.3.6 Der Invertierte Index

ken verwendet zur Zuordnung von Termen zu Dokumenten einen sogenannten invertierten Index. In der Abbildung 8 wird dargestellt, wie sich mit Hilfe einer relationalen Datenbank ein invertierter Index realisieren lässt. In der Tabelle "Dokumente" werden Autoren und Kurzfassungen der Dokumente gespeichert. In der "Terme" werden alle vorkommenden Terme aufgelistet und es wird die sogenannte DOCFREQ zugewiesen. Diese sagt aus, in wievielen Dokumenten ein bestimmter Term vorkommt. In der Tabelle "Index" wird jeder vorkommende Term einem Dokument zugeordnet (Panny, 2006).

7.3.7 Relevanz der Suchergebnisse

Nach einer Abfrage durch den Benutzer stellt sich die Frage, ob das Information Retrieval System alle für den Benutzer relevanten Inhalte ausgegeben hat. Um die Qualität von Suchergebnissen beurteilen zu können, bedarf es bestimmter Messgrößen. Hierfür werden die Kennzahlen Recall und Precision herangezogen.

Recall

Unter Recall versteht man den Quotienten von der Zahl der relevanten Treffer Zahl der relevanten Dokumente in einer Datenbank. Salton definiert den Recall (Vollständigkeit) als Anteil Menge der relevanten Dokumente, die nachgewiesen wurden. Der Idealwert für den Recall ist 1.

Precision

Unter Precision versteht man die Anzahl der relevanten Treffer dividiert durch die Anzahl aller ausgegebenen Treffer. Hiermit kann ausgedrückt werden, wieviel irrelevanter Ballast im Suchergebnis ist. Salton definiert Precision (Genauigkeit) als den Anteil der tatsächlich

DOKUMENTE			
D#	AUTOR	...	KURZFASSUNG
D1	Kaiser	...	Modellierung zeitbezogener Daten..
D2	Panny	...	Der Sprachkern von SQL...
D3	Pistor	...	Objektorientierung in SQL...
D4	Sedge	...	Algorithmen und Datenstrukturen...
D5	Sedge	...	Algorithmen in C behandelt
D6	Wirth	...	Datenstrukturen und Algorithmen...

TERME			
T#	DOCFREQ	...	TERM
T1	3	...	Algorithmen
T2	1	...	C
T3	1	...	Daten
T4	2	...	Datenstrukturen
T5	1	...	Modellierung
T6	1	...	Objektorientierung
T7	1	...	Sprachkern
T8	2	...	SQL
T9	1	...	zeitenbezogener

INDEX		
T#	D#	...
T1	D4	...
T1	D5	...
T1	D6	...
T2	D5	...
T3	D1	...
T4	D4	...
T4	D6	...
T5	D1	...
T6	D3	...
T7	D2	...
T8	D2	...
T8	D3	...
T9	D1	...

Abbildung 8: Der Invertierte Index

relevanten Dokumente eine Ausgabe. Auch bei der Precision ist der Idealwert 1 (Salton, 1987).

7.4 Funktionsweise und Anleitung von *ken*

Bevor auf die technischen Details von *ken* eingegangen wird, ist es sinnvoll, zuerst die allgemeinen Funktionsweisen und die Beschreibung, wie sich das Programm dem Benutzer präsentiert, darzustellen. Anhand von *Screenshots* der Benutzeroberfläche *Graphical User Interface*, kurz *GUI* sollen die einzelnen Funktionen und Möglichkeiten von *ken* dargestellt werden.

7.4.1 Der Suchmodus

Um einen gewünschten Inhalt in *ken* zu finden, wird der Suchmodus verwendet. Beim Suchmodus (Abbildung 9) handelt es sich um eine sogenannte Wissensvisualisierung (Klossa, 2001). Der Suchmodus ist beim Starten der Applikation automatisch aktiv. Will man während des Arbeitens mit *ken* das Suchpanel neu starten, so geschieht dies durch den Menüpunkt „Suchen“ (Punkt 1, Abb. 9). Es kann nach einem oder mehreren Begriffen gesucht werden. Am oberen Rand des Suchmodus ist ein Eingabefeld zu finden (Punkt 2, Abb. 9). Nach drücken des Suchbuttons werden in der Suchtabelle alle relevanten Dokumente zum eingegebenen Suchbegriff aufgelistet. Im Suchergebnis werden links (Punkt 3, Abb. 9) die Titel der relevanten Ergebnisse und rechts (Punkt 4 Abb. 9) die Schlüsselwörter aufgelistet.

Die Suche von Inhalten erfolgt ausschließlich über einen Index der vergebenen Schlüsselwörter. Der Titel eines Dokuments hat für die Suche keine Bedeutung. Deshalb ist es wichtig, beim Erstellen der Dokumente darauf zu achten, die richtigen Schlüsselwörter zu vergeben. Die Suche über Schlüsselwörter ist keine Einschränkung, sondern eröffnet sehr viele Möglichkeiten, ein Dokument in den verschiedensten relevanten Suchabfragen zu platzieren. Während ein Titel nur in wenigen Worten mit Sinngehalt besteht, können eine große Menge an inhaltlich relevanten Begriffen in die Schlüsselwörterliste eines Dokuments aufgenommen werden.

Wird nur ein Schlüsselwort eingegeben, so erfolgt kein bestimmtes Ranking der Dokumente. Es können auch mehrere Suchbegriffe eingegeben werden. Dies ist sinnvoll, um die Suche zu spezifizieren. Werden mehrere Suchbegriffe eingegeben, so erzeugt *ken* ein Ranking der ausgegebenen Dokumente. Der Suchalgorithmus geht davon aus, dass dem Benutzer das erste eingegebene Wort am wichtigsten erscheint. Das erste Wort entscheidet über den Pool der ausgegebenen Dokumente. Es werden alle Dokumente angezeigt, in deren Index sich das erste Wort befindet. Die weiteren Suchbegriffe dienen zur Erstellung des Suchrankings. Als höchstes gerankt werden jene Dokumente, die in ihrem Index die meisten relevanten Suchworte aufweisen. Somit ist es möglich, beliebig viele verschiedene Suchbegriffe einzugeben, ohne dass der Pool der ausgegebenen Dokumente verschwindend klein wird. Der Benutzer kann durch die Reihenfolge der Suchbegriffe das Suchergebnis beeinflussen. Die Menge der ausgegebenen Dokumente hängt jedoch immer vom ersten eingegebenen Suchbegriff ab. Die Suchergebnisse werden in Tabellenform ausgegeben. Ersichtlich sind der Titel der Dokumente und die Schlüsselwörter. Ausgewählt wird das Dokument aus der Ergebnisliste

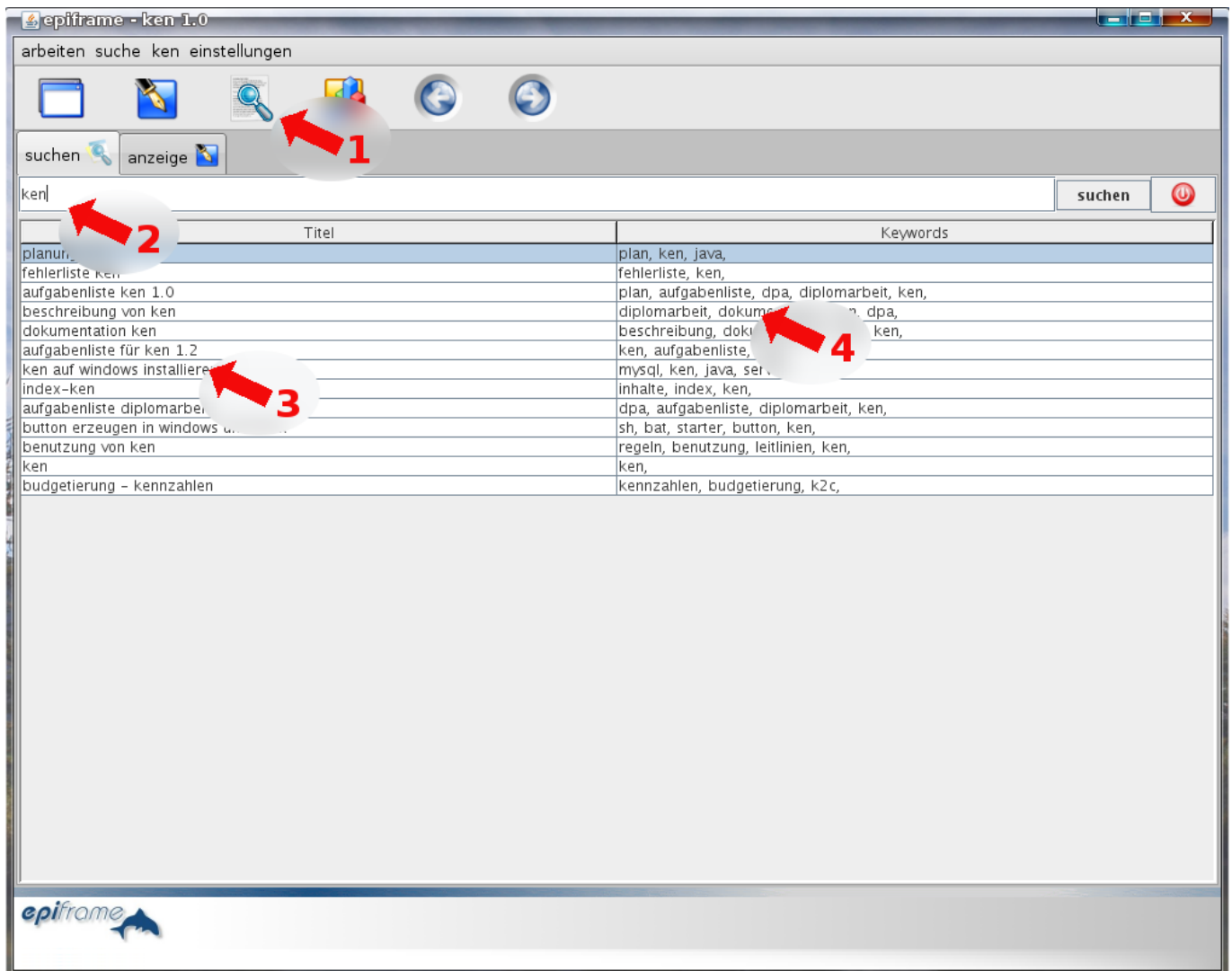


Abbildung 9: Der Suchmodus

durch Mausklick.

Wird kein Begriff in die Sucheingabe eingetragen und der Suchbutton gedrückt, so werden alle verfügbaren Dokumente in alphabetischer Reihenfolge ausgegeben.

7.4.2 Der Editiermodus

Hat man im Suchmodus ein relevantes Dokument gefunden, wird es per Mausklick ausgewählt. *ken* öffnet automatisch den Dokumentenetenanzeigemodus. Standardmäßig ist hier die Textansicht eingestellt. Der Inhalt des Dokuments kann, wie bei einem Word-Dokument

oder einem HTML-Dokument betrachtet werden. Der Titel des Dokuments ist in der Titelzeile (Siehe Abb. 10, Punkt 3) zu sehen. Texte können nicht nur gelesen, sondern auch bearbeitet werden. Dies geschieht im Editiermodus (Siehe Abbildung 8). Aufgrund der Benutzerverwaltung von *ken* ist es aber nicht jedem beliebigen Benutzer möglich, Dokumente zu editieren. Grundsätzlich unterscheidet *ken* zwischen Lese- und Schreibrechten und dem Administratorrecht. Bezüglich der Leserechte gibt es keine Einschränkungen, jeder Benutzer von *ken* kann alle Daten des Netzwerks lesen. Was die Schreibrechte anbelangt, gibt es derzeit keine Abstufungen. Entweder man hat ein Schreibrecht für alle Dokumente oder für keines. Die Schreibrechte werden vom Administrator vergeben. Die Datenbankeinstellungen können nur mit Administratorrechten bearbeitet werden.

Der Editiermodus wird mit dem Editierbutton in der Menüleiste (Punkt 1, Abb. 10) gestartet. War der Editiermodus in der selben Sitzung noch nicht aktiv, so muss sich der Benutzer einloggen. Danach wird der Editiermodus aktiviert, was am grauen Hintergrund des Textfeldes (Punkt 4, Abb. 10) zu erkennen ist. Zur besseren Strukturierung der Inhalte von *ken* dienen integrierte Formatierungshilfen (Punkt 7, Abb. 10), die, anders als bei Online-Plattformen wie beispielsweise Wikipedia, nach dem Prinzip „What You See Is What You Get“ (WYSIWYG) arbeiten. Die Textansicht ist die wichtigste Benutzerschnittstelle für Wissenseinbringung und Wissenpräsentation (Klosa, 2001).

Um der Transparenz des Informationsflusses und der notwendigen Vertrauenswürdigkeit der Inhalte gerecht zu werden, ist am unteren Rand des Editiermodus der Autor und das Datum der letzten Bearbeitung des Artikels zu sehen. (siehe Punkt 5, Abb. 10)

Die Dokumente können in *ken* über *Hyperlinks* leicht miteinander vernetzt werden. Das verwendete Dateiformat ist HTML, da es die einfache Bearbeitung wie bei einem Word-Dokument mit der Vernetzbarkeit der Inhalte wie man das aus dem World Wide Web kennt, verbindet. Besteht zwischen verschiedenen Dokumenten ein inhaltlicher Zusammenhang, kann der Verfasser eines Dokuments einen Hyperlink zu einem anderen Dokument setzen. So kommt es zu einer sinnvollen Vernetzung der Inhalte von *ken* und einer Vereinfachung der Navigation.

Zusätzlich dazu spaltet *ken* die Information eines Dokuments in zwei Ebenen: die Textansicht und die Metadaten. Das heißt, der Benutzer kann nicht nur den Text eines Dokuments sehen, sondern auch Informationen, die „hinter“ dem Dokument stehen, einsehen (Siehe Abb. 10 Punkt 6). Diese Metadaten bestehen hauptsächlich aus Schlüsselwörtern und älteren Versionen des Dokuments.

Es ist auch möglich, mittels Vor- und Zurückbuttons (Siehe Abb. 10, Punkt 2) zu bereits

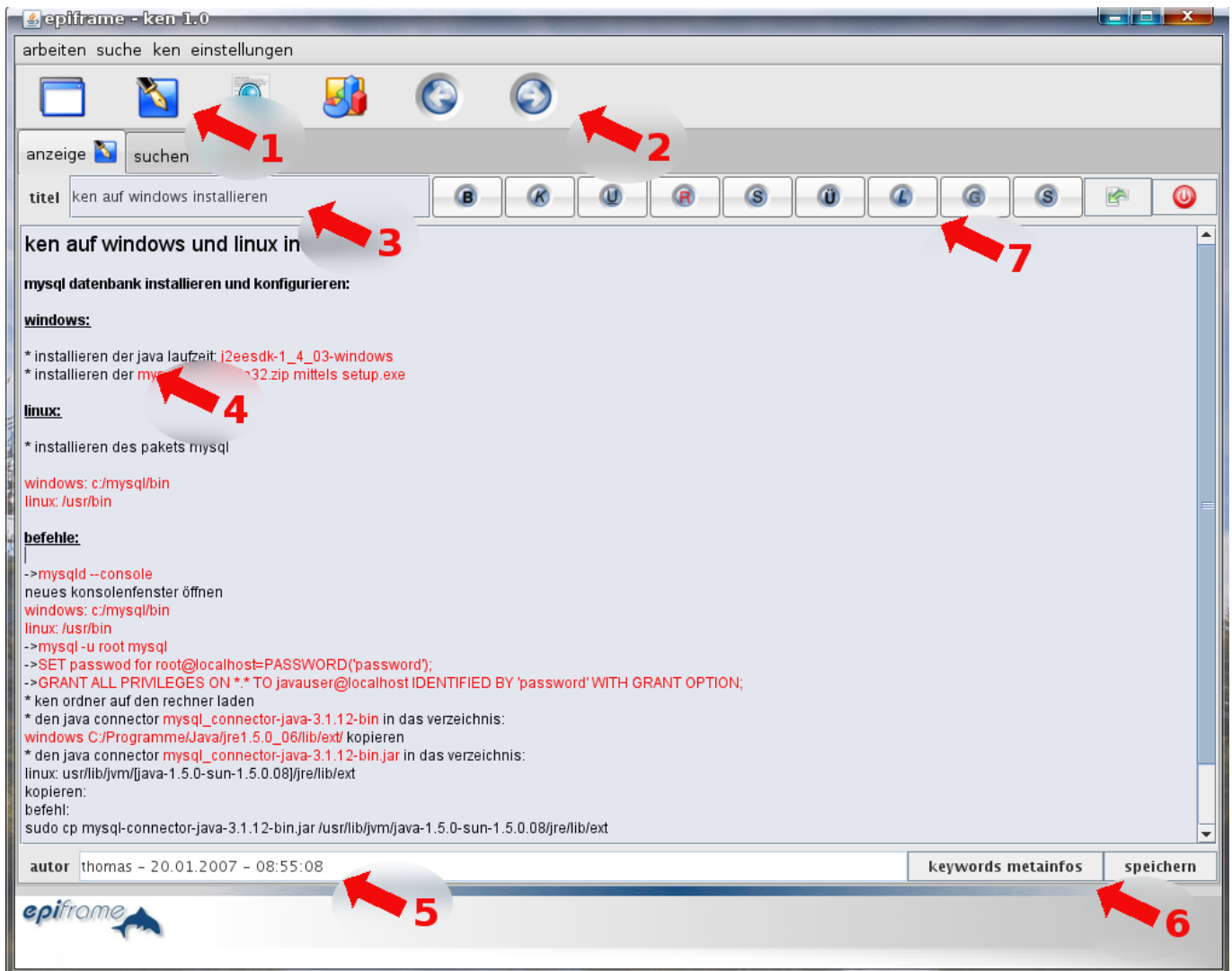


Abbildung 10: Der Editiermodus

gesehenen Inhalten zurückzukehren, wie man das von den meisten Webbrowsern gewohnt ist. Im Verlauf werden die letzten 30 aufgerufenen Dokumente gespeichert.

7.4.3 Die Metainfoansicht

In der Applikation *ken* ist es möglich und empfehlenswert, Dokumenten Metadaten zuzuweisen. Metadaten werden im allgemeinen zur Beschreibung von Objekten eingesetzt, um diese besser einordnen, interpretieren, verwalten und nutzen zu können. So werden beispielsweise Bücher in Bibliotheken mit Signaturen versehen (Kemper et al., 2004).

Das Kernstück der Metadaten im *ken* sind sogenannte Schlüsselwörtern, die zur Indexierung verwendet werden. Anders als bei Suchmaschinen wird der Suchindex nicht automatisch erstellt, sondern von den Benutzern des Netzwerksystems. Es können beliebig viele Schlüsselwörtern pro Dokument vergeben werden. Es liegt in der Verantwortung des Benutzers, die Schlüsselwörtern sinnvoll zu vergeben. Der Vorteil liegt darin, dass dadurch die Suche nach Inhalten einfacher und schneller wird, da eine automatische Indexierung niemals die Zielsicherheit einer intelligenten Indexierung aufweist. Bei der Vergabe der Schlüsselwörter ist es von Vorteil, sich folgende Frage zu stellen : „Unter welchem Schlagwort soll der erstellte Inhalt gefunden werden?“ Anders als in einem herkömmlichen Buch kann man Dokumenten quasi beliebig viele Kapitel zuordnen. Durch die Indexierung entsteht ein n -dimensionaler Indexierungsraum. Dies führt zu einer wesentlich besseren Vernetzung der Inhalte. Auf der linken Seite der Metainfoansicht befindet sich eine Auflistung der vergebenen Schlüsselwörter (Siehe Abb. 11, Punkt 1) . Die Vergabe und das Löschen von Schlüsselwörtern geschieht durch die jeweiligen Eingabefelder am unteren Rand der Metainfoansicht (Siehe Abb. 11, Punkte 3 und 4).

Ein zweiter Aspekt der Metainformationen ist die Historie (siehe Abb. 13, Punkt 2) eines Dokuments. Bei normalen Textdokumenten ist es nur möglich, die aktuelle Version zu betrachten. Wird beispielsweise ein Worddokument gespeichert und das Programm geschlossen, gehen die Daten der früheren Versionen in der Regel verloren. Im Gegensatz dazu sind unter *ken* immer die aktuelle Version und weitere vier Versionen eines Dokuments ersichtlich.

7.4.4 Erstellen eines neuen Dokumentes

Um ein neues Dokument in *ken* zu erstellen, startet der Benutzer den Neu-Modus. Hier wird der Titel des neuen Dokuments eingegeben. Da die Suchfunktion ausschließlich über Schlüsselwörter funktioniert, muss zu Beginn mindestens ein Schlüsselwort vergeben werden. Zur Erleichterung der Vergabe von Schlüsselwörtern erscheint auf der linken Seite, ähnlich wie im Übersichtsmodus (Siehe Abb. 10, Punkt3), eine Auflistung der am häufigsten verwendeten Schlüsselworts.

7.4.5 Der Übersichtsmodus

Um in den Übersichtsmodus zu gelangen, wird der Übersichtsbutton in der Menüleiste gedrückt (Siehe Abb. 10, Punkt 1). Auf der linken Seite ist der Verlauf (Siehe Abb. 10 ,

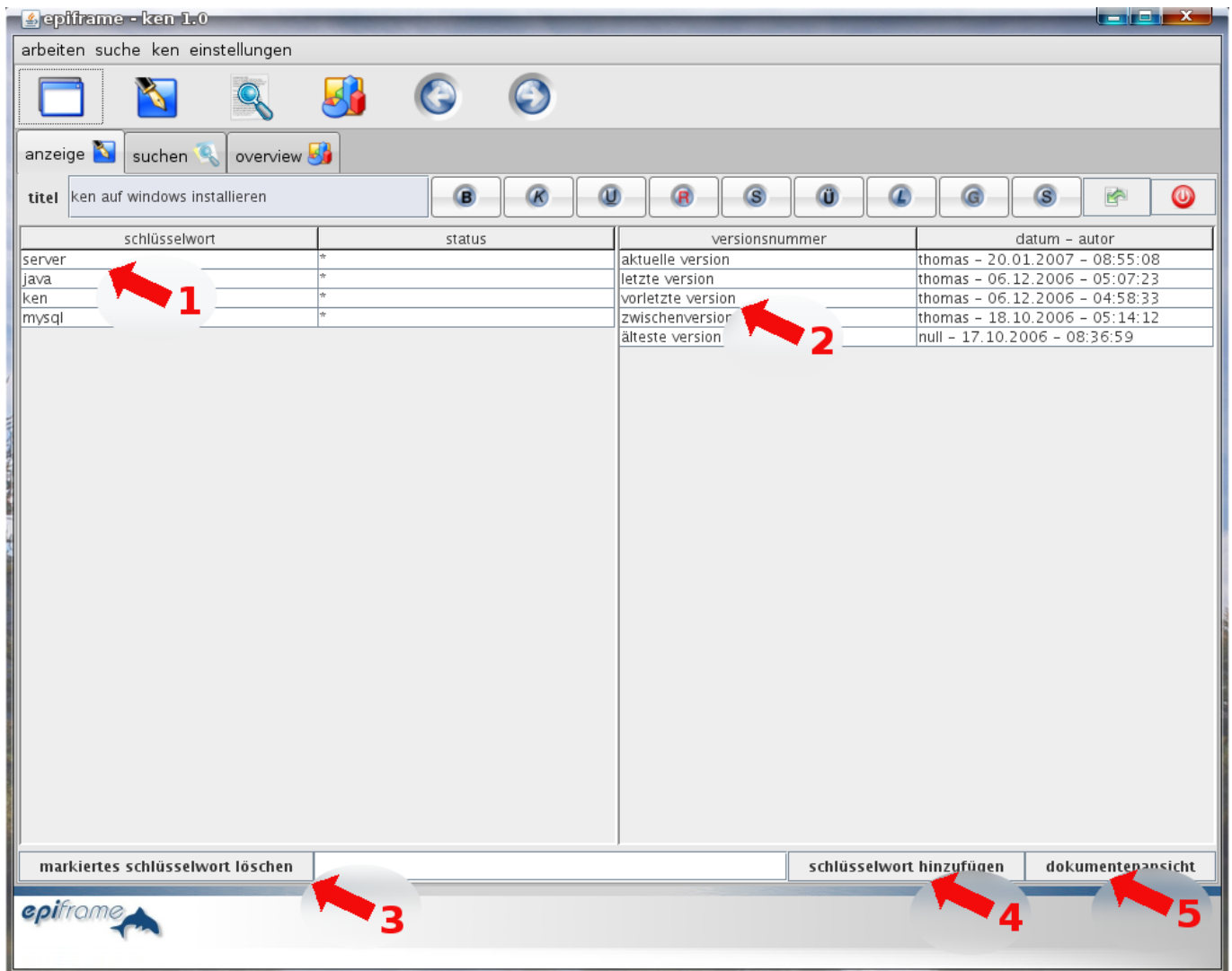


Abbildung 11: Die Metainformationen

Punkt 2) der letzten 30 aufgerufenen Dokumente zu sehen. Es genügt ein Mausklick, um zum gewünschten Dokument zurückzukehren. Auf der rechten Seite erfolgt eine Auflistung aller vergebenen Schlüsselwörter nach der Häufigkeit ihres Vorkommens. Wählt man eines dieser Schlüsselwörter aus, wird der Suchmodus aktiviert und es wird die entsprechende Ergebnisliste zu diesem Schlüsselwort ausgegeben.

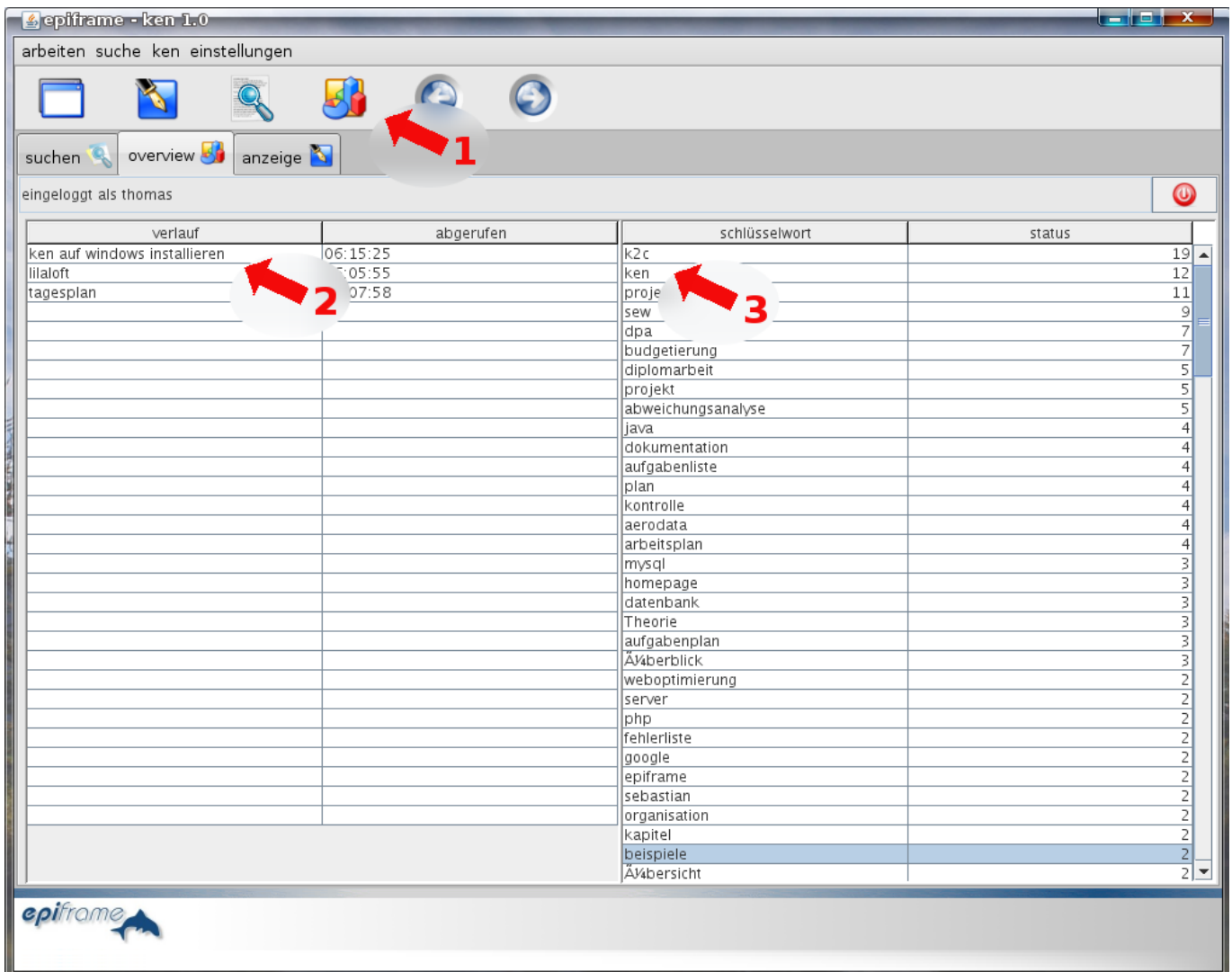


Abbildung 12: Der Übersichtsmodus

7.5 Technische Umsetzung und Dokumentation von *ken*

7.5.1 *ken* als Java-Applikation

Wie in Punkt 6.2.1 schon erläutert, ist *ken* eine Java-Applikation. Um das Programm auf einem Rechner ausführen zu können, muss eine Java-Laufzeitumgebung (JRE) installiert sein. Java hat den Vorteil, dass es plattformunabhängig ist und über eine gute Datenbank-konnektivität (JDBC) verfügt.

7.5.2 Dateien

ken speichert die Dokumente nicht in Dateiform ab, sondern als String in einer Datenbank. Dementsprechend sind die Dokumente, trotzdem sie im HTML-Format vorliegen, nicht ohne Weiteres durch einen Webbrowser aufrufbar. Der Sinn dieser Lösung zielt auf eine einfachere Errichtung eines Netzwerkes ab, da kein eigener Speicherplatz für Dateien auf einem Server verfügbar sein muss. Es genügt, die Applikation auf jenen einzelnen Rechnern zu installieren, die auf eine relationale Datenbank im Netzwerk zugreifen können (Siehe Abb. 11).

Es besteht die Möglichkeit, die einzelnen Dokumente aus dem System zu exportieren und lokal als HTML-Dateien abzuspeichern. Diese Funktionalität ist über den Menüpunkt „arbeiten“ und „Datei als HTML exportieren“ zu erreichen.

Außerdem liegt das zuletzt bearbeitete Dokument immer als HTML-Datei vor. Dies ermöglicht, dass das zuletzt bearbeitete Dokument beim Start der Applikation automatisch geöffnet werden kann. Diese Funktion ist in Version *ken* 1.0 noch nicht implementiert.

7.5.3 Das Datenbanksystem

Als System zur Datenintegration bedient sich *ken* einer relationalen Datenbank. Die Version 1.0 wurde primär für mysql Datenbanken entwickelt. Es gibt aber auch eine lauffähige Version für MSSQL-Datenbanken.

Datenbankanbindung

Für den Zugriff auf SQL-Datenbanken aus einer Programmiersprache heraus bietet nahezu jeder DBMS-Hersteller eine Programmierschnittstelle an (Saake und Sattler, 2003). Für Java-Plattformen wurde dies mit JDBC (Java Data Base Connectivity) verwirklicht, die seit Java 1.1 Bestandteil der Standard-API ist (Saake und Sattler, 2003). Dies ermöglicht einen komfortablen Zugriff auf die Datenbank.

Um mit JDBC auf die Datenbank zugreifen zu können, benötigt man einen Datenbanktreiber, der vom Hersteller der jeweiligen Datenbank zur Verfügung gestellt wird (java-connector).

ken verwendet eine eigene Methode, die beim Start der Anwendung automatisch den jeweils korrekten Treiber lädt.

Um den URL der Datenbank verändern zu können, ohne in den Programmcode eingreifen zu müssen, werden die Zugangsdaten zur Datenbank in der Datei `dbset.txt` gespeichert,

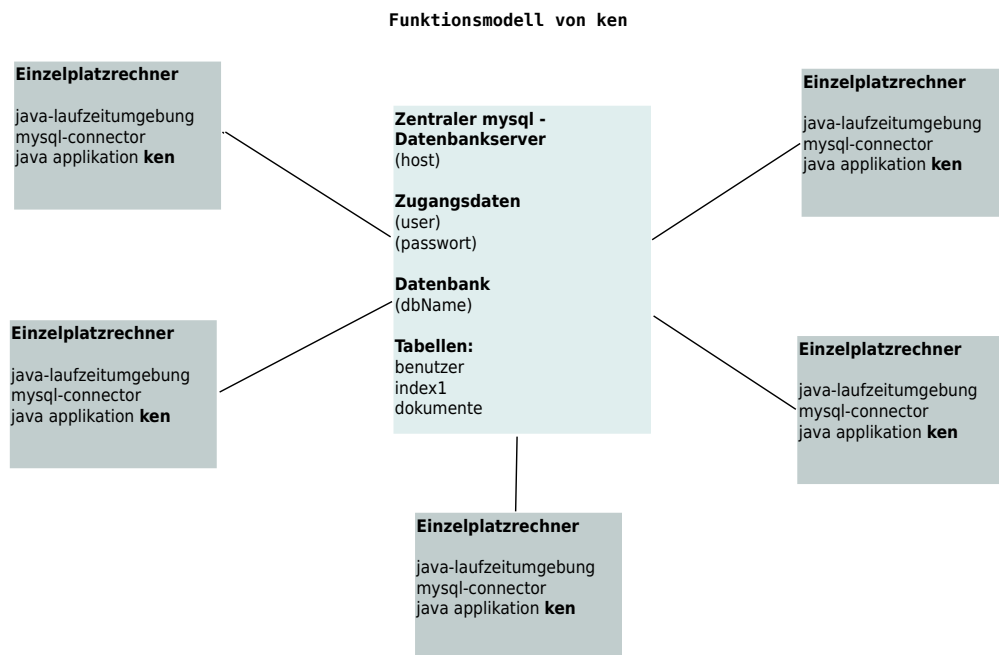


Abbildung 13: Softwarekonzept ken

die ebenfalls beim Start des Programms ausgelesen wird. Um auf eine weitere Datenbank mittels *ken* zugreifen zu können, müssen die Daten direkt in der dbset.txt editiert werden.

7.5.4 Das Tabellenmodell

Der Name der verwendeten Datenbank ist frei wählbar. *ken* speichert die Daten in drei Tabellen (benutzer, index1, dokumente) ab (Siehe Abb. 14). Der Name „index1“ kommt daher, dass der Tabellenname „index“ in mysql Datenbanken nicht erlaubt ist.

In der Tabelle „benutzer“ werden die vom Administrator vergebenen Benutzerrechte gespeichert.

In der Tabelle „dokumente“ werden die Namen, die aktuelle Bearbeitungsdaten, die letzten fünf Autoren und die letzten fünf Versionen der Dokumente gespeichert. Die Tabelle „index1“ dient als invertierter Index. Hier wird jedem gespeicherten Schlüsselwort genau ein Dokument zugeordnet. Diese Tabelle ist essentiell für den Suchalgorithmus von *ken*.

tabelle benutzer	tabelle dokumente	tabelle index1
id	id	id (dokumente)
benutzer	doc	doc
passwort	autor	keyword
	text	
	text2	
	text3	
	text4	
	text5	
	status	
	autor2	
	autor3	
	autor4	
	autor5	
	datum	
	PRIMARY KEY (id)	

Abbildung 14: Tabellenmodell von *ken*

Wird eine MySQL- Datenbank verwendet, kann *ken* selbständig die notwendigen Tabellen anlegen. Unter MSSQL- Datenbanken ist dies nicht möglich. Daher müssen die Tabellen vom Datenbankadministrator händisch erstellt werden.

7.6 Die Suchfunktion

7.6.1 Die Indexierung

ken ist ein „Information Retrieval“-System (Erlhofer, 2006). Kernstück der Applikation ist die integrierte Suchfunktion. Ziel dieser Suchfunktion ist das möglichst schnelle und intuitive Auffinden der benötigten Inhalte. Zu diesem Zweck werden den Dokumenten Schlüsselwörter, sogenannte „Schlüsselwörtern“ zugeordnet. Der Sinn dieses Ansatzes ist, dass der Autor damit selbst bestimmen kann, unter welchen Begriffen sein verfasstes Dokument für den Benutzer wieder zu finden sein soll. Wird nun ein Schlüsselwort einem Dokument hinzugefügt, so wird dieses genau diesem einen Dokument in der Datenbank zugewiesen. Es entsteht ein Index, in dem jeweils ein Schlüsselwort und ein Dokument einen Tabelleneintrag entspricht. Es handelt sich dabei um einen invertierten Index (Erlhofer,

2006). Durch diese Form der Indexierung werden Probleme wie beispielsweise Stoppwortlisten umgangen.

7.6.2 Die Suche nach einem Schlüsselwort

Jedes Dokument hat einen Titel und beliebig viele Schlüsselwörter, die dessen Inhalt beschreiben. Gibt ein Benutzer einen einzelnen Suchbegriff ein, so werden alle Dokumente aufgerufen, denen dieser Suchbegriff mittels Schlüsselwort zugeordnet wurde. Es werden Titel und alle Schlüsselwörter des Dokuments in tabellarischer Form dargestellt. Es erfolgt keine Gewichtung der Dokumente. Die Reihenfolge der Ausgabe entsteht zufällig.

7.6.3 Die Suche nach mehreren Schlüsselwörtern

Es ist möglich, mehrere Schlüsselwörter gleichzeitig einzugeben. Dies dient nicht der Einschränkung oder Erweiterung der Suche, sondern der Gewichtung des Suchergebnisses. Der Grund dafür ist, dass eine Erweiterung der Suche auf alle Dokumente, die mindestens einen der Suchbegriffe zugewiesen haben, insofern nicht sinnvoll ist, als dass diese Abfrage ohnehin durch Eingabe der einzelnen Suchbegriffe hintereinander zu bewerkstelligen ist und zu einem strukturierten Ergebnis führen wird. Eine Einschränkung der Suche auf jene Dokumente, die alle angegebenen Suchbegriffe haben, wird in vielen Fällen zu keinem Ergebnis führen, da die Wahrscheinlichkeit, dass beispielsweise drei verschiedene Begriffe genau ein bestimmtes Dokument beschreiben, gering ist.

Die Frage ist: Was passiert, wenn mehrere Suchbegriffe eingegeben werden?

Bei der Suchabfrage erfolgt eine Gewichtung der Suchbegriffe nach ihrer Reihenfolge. Der wichtigste Suchbegriff ist der erste, er bestimmt den Pool an Dokumenten, die im Suchergebnis ausgegeben werden. Es wird jedes Dokument ausgegeben, dem dieser Suchbegriff zugeordnet wurde. Die Menge der ausgegebenen Dokumente bei der Suche nach mehreren Suchbegriffen ist dementsprechend ident mit der Menge der Suchbegriffe, die bei der Einzelsuche nach dem ersten Begriff ausgegeben wird. Die weiteren Suchbegriffe, die durch Eingabe eines Leerzeichen vom ersten Begriff getrennt werden, dienen dem Ranking der Ergebnisse. In der Praxis bedeutet dies, dass bei der Eingabe von zwei Begriffen die Reihenfolge der Eingabe in das Suchtextfeld einen wesentlichen Einfluss auf das Ergebnis hat. Das betrifft sowohl die Menge der ausgegebenen Dokumente als auch die Gewichtung.

Während in Suchmaschinen wie Google der Pagerank aus der Menge und Qualität der auf ein bestimmtes Dokument verweisenden Links errechnet wird (Erlhofer, 2006), demnach

hauptsächlich von den Eigenschaften des Dokuments abhängt, orientiert sich das Ranking des Suchergebnisses sich im *ken* an der Eingabe der Suchabfrage. Das Ranking ergibt sich daraus, wieviele der weiteren Suchbegriffe in einem Dokument zu finden sind. Werden beispielsweise vier Begriffe eingegeben, so ist das Dokument am höchsten gerankt, dem am meisten der drei letzten Schlüsselwörter zugeordnet sind.

7.6.4 Das Vektorraummodell

In der „Information Retrieval“-Forschung gibt es die Bestrebung, Suchabfragevorgänge in Modellen darzustellen. Das bekannteste Modell ist wahrscheinlich das Vektorraummodell. (Erlhofer, 2006) Da *ken* den Anspruch erhebt ein „Information Retrieval“-System zu sein, soll geprüft werden, wie die Abfragefunktion in diesem Modell dargestellt werden kann.

Im Vektorraummodell wird versucht, eine Abfrage als n -dimensionalen Vektor darzustellen, wobei n die Anzahl der Keywords ist (Erlhofer, 2006).

Die Relevanz eines Dokuments lässt sich aus der Ähnlichkeit zwischen dem Vektor der Abfrage und dem des Dokuments ableiten.

Umgelegt auf die Suchfunktion vom *ken* ist zu erkennen, dass die Übereinstimmung von möglichst vielen, im Idealfall allen, Suchbegriffen mit den Schlüsselwörtern eines Dokuments zur höchsten Relevanz dieses Dokuments führt. Je mehr Übereinstimmung der Begriffe, desto ähnlicher sind sich die Vektoren. Es kann also davon ausgegangen werden, dass die Suchabfrage vom *ken* der Theorie des Vektorraummodells grundsätzlich entspricht.

7.6.5 Der Algorithmus der Suchfunktion

Wie oben beschrieben unterscheidet der Suchalgorithmus zwischen dem ersten Suchbegriff und den folgenden Begriffen. Außerdem gibt es die Möglichkeit, durch eine leere Suche alle verfügbaren Dokumente abzurufen. Da der Algorithmus der Suchfunktion das Herzstück der Applikation darstellt, soll an dieser Stelle genauer dokumentiert werden, wie diese Funktionen erfüllt werden. Zu diesem Zweck dient der Java-Quellcode der Methode, die den Suchalgorithmus beinhaltet.

Abbildung 15 beinhaltet den Teil des Programmcodes, der überprüft, ob ein Suchbegriff eingegeben wurde oder ob es sich um eine leere Suchanfrage handelt. Ist die Suchanfrage leer, so wird eine Methode aufgerufen, die den gesamten Inhalt der Tabelle „dokumente“


```

public void dbLesen(String abfrage){
String vergl="";
if (abfrage.equals(vergl)){
allesLesen();
}
else {
int ranker;
int highrank;
highrank=0;
int s=0;

// tokenize

StringTokenizer toki = new StringTokenizer(abfrage, ",; \\n");
String[] einzeln = new String[toki.countTokens()];
int is = 0;

while (toki.hasMoreTokens()) { einzeln[is++] = toki.nextToken(); }

Connection verbindung = null;

```

Abbildung 15: Der Suchalgorithmus – Tokenize

(vgl. Abb 12) ausliest. Danach wird die gesamte Suchanfrage in die einzelnen Suchbegriffe zerlegt.

Abbildung 16 zeigt den SQL- Befehl, mit dem aus der Datenbank jene Dokumente erfragt werden, die den ersten Suchbegriff als Schlüsselwort beigefügt haben. Durch diesen Teil des Programms wird der Dokumentenpool der Suchanfrage ermittelt. Das heißt, es wird die Menge an Dokumenten ausgegeben, die den ersten Suchbegriff beinhalten.

Abbildung 17 zeigt die Abfrage der restlichen Suchbegriffe. Hier wird nur nach vollständigen Begriffen gesucht. Sind nur Teile der Suchbegriffe mit Schlüsselwörtern aus der Datenbank ident, so geschieht keine Auslese. Die Schlüsselwörter werden in einem Array zwischengespeichert und den jeweiligen Dokumenten der ersten Abfrage zugeordnet.

In Abbildung 18 wird nun das Ranking der Dokumente des Suchergebnisses bestimmt. Je mehr eingegebene Suchworte mit den Schlüsselwörtern eines bestimmten Dokuments übereinstimmen, desto besser wird jenes Dokument gerankt. Werden beispielsweise drei Suchbegriffe eingegeben, so wird jenes Dokument als oberstes ausgegeben, das alle drei Suchbegriffe auch tatsächlich als Schlüsselwörter zugewiesen bekommen hat. Hat kein Dokument drei Treffer, so folgt jenes Dokument mit zwei übereinstimmenden Treffern.

```

//beginn der abfrage

try{ verbindung = DriverManager.getConnection(db,user,pw);
Statement stm = verbindung.createStatement();
String sql ="SELECT * from index1 WHERE keyword LIKE '%" +einzeln[0]+"%'";
ResultSet ergebnis = stm.executeQuery(sql);

int i = 0;
while (ergebnis.next() == true) {
i=i+1;
}
String[] titelArray = new String[i];

int it = 0;
ResultSet ergebnis9 = stm.executeQuery(sql);
while (ergebnis9.next() == true) {
String titell;
titell = ergebnis9.getString("doc");
titelArray[it]= titell;
it++;
}

int ita;

```

Abbildung 16: Der Suchalgorithmus – Die Datenbankabfrage des ersten Suchbegriffs

Das besondere an dieser Art des Rankings ist, dass nicht die Indexierung für das Ranking eines Dokuments ausschlaggebend ist, sondern die Formulierung der Suchanfrage.

In Abbildung 19 wird das Ergebnis in die richtige Reihenfolge gebracht und an eine Methode im *Userinterface* weitergeschickt.

```

int ita;

ita=0;
String[]datidoc = new String[i];
String[]datikey = new String[i];
int[]datirank = new int[i];

while(ita<i){
String titelAbfrage = titelArray[ita];
ranker=0;
String sql1 ="SELECT * from index1 WHERE doc = '"+titelAbfrage+"'";

ResultSet ergebnis4 = stm.executeQuery(sql1);

String keywords="";
while (ergebnis4.next() ==true){
String titel2;
titel2 = ergebnis4.getString("keyword");
keywords = (titel2+", "+keywords);

int ito;
ito = 0;

while (ito<is){
String suchterm;
suchterm = einzeln[ito];

if (titel2.equals(suchterm)){ranker++;};
ito++;
        }
    }
}

```

Abbildung 17: Der Suchalgorithmus – Die Abfrage der restlichen Suchbegriffe

```

datidoc[ita]= titelAbfrage;
datikey[ita]= keywords;
datirank[ita]= ranker;

s++;
ita++;
if (highrank<ranker){highrank=ranker;};
}

Object[][] dati = new Object[i][2];
String[] checkpool = new String[i];

int hm;
hm = 0;
String doppelcheck;
while(highrank>-1){

int im;
im = 0;

```

Abbildung 18: Der Suchalgorithmus – Die Speicherung der Abfrage in einem Array

```
// suchergebnis wird in ein array geschrieben
```

```
while(im<i){  
    int rankcheck = datirank[im];  
  
    if(rankcheck==highrank){  
        String doclx1 = datidoc[im];  
        String doclx2 = datikey[im];  
        dati[hm][0] = doclx1;  
        dati[hm][1] = doclx2;  
        checkpool[hm] = doclx1;  
        hm++;  
    }  
  
    im++;  
}  
highrank= highrank-1;  
}  
  
// das array wird zurückgeschickt  
fenster.changeData(dati);  
} catch(Exception e){  
    System.out.println("Exception " + e);  
}  
}
```

Abbildung 19: Der Suchalgorithmus – Ordnen der Abfrage nach Priorität

8 Wissenschaftliche Anspruchsprüfung des Softwarekonzepts

Nachdem die Funktionsweisen der technischen Einzelheiten von *ken* dargelegt wurden, stellt sich die Frage, inwieweit das Programm den theoretischen Ansprüchen des Wissensmanagements entspricht.

Die Basis für diese Beurteilung bilden einerseits die Forderungen an ein Wissensmanagementsystem von Hofmann, die im Kapitel 8 gestellt werden (Hofmann, 2004), und andererseits die Bausteine dieas Software *ken* diesen Ansprüchen gerecht wird.

Eine wichtige Voraussetzung für die Funktionstüchtigkeit von *ken* ist die Akzeptanz und Motivation der Mitarbeiter, die, wie im ersten Teil der Arbeit beschrieben, ein Bestandteil der Unternehmenskultur werden muss.

8.1 Erfüllung der Anforderungen an ein Wissensmanagementsystem nach Hofmann

8.1.1 Verantwortung für das Wissen unternehmensweit in einer Hand

ken trägt zur Vereinheitlichung des Wissensbestandes in einem Unternehmen bei. Es ist möglich, zu beliebig vielen Themenbereichen Dokumente abzuspeichern und im selben System Anleitungen, Protokolle, Aufgabenlisten und Gesetzestexte abzuspeichern. Will man beispielsweise eine Aufgabenliste vom Projekt A finden, erfolgt die Suche mit den Suchbegriffen „Aufgabenliste“ und „Projekt A“.

8.1.2 Schaffung einer Transparenz des notwendigen Wissens

Da nach einer Suchanfrage meist das Suchergebnis aus mehreren Dokumenten besteht, bekommt man einen Überblick, welche Informationen zu welchem Themenkreis im System vorhanden sind. Dies schafft eine höhere Transparenz des Wissens.

8.1.3 Gewährleistung eines schnellen Zugriffs auf das notwendige Wissen

Der schnelle und gezielte Zugriff auf Wissen wird durch die Suchfunktion von *ken* gewährleistet. Voraussetzung hierfür ist die gewissenhafte Indexierung der Inhalte, die von der Akzeptanz des Systems und der Motivation der Mitarbeiter beeinflusst wird.

8.1.4 Strukturiertes Speichern des Wissens zur Nutzung in Gegenwart und Zukunft

Durch die Indexierung und Speicherung von Metadaten und Texten können vorhandene Inhalte in Zukunft wieder gefunden und verwertet werden.

8.1.5 Ständiges Aktualisieren des Wissens

Die Aktualisierung von Wissensbeständen ist ein Teil der Wissensentwicklung (Probst et al., 2006). Aufgrund des Wiki-Konzepts sind keine eigenen Routinen für Updates notwendig. Bei regelmäßiger Nutzung von *ken* bleiben die Inhalte aktuell.

8.2 Entspricht *ken* den Wissensmanagementbausteinen

Probst und Romhardt (Probst et al., 2006) haben mit ihren Bausteinen des Wissensmanagements eine theoretische Grundlage gebildet, wie Wissensmanagement in Unternehmen aufgebaut sein sollte und welche Aufgaben es zu erfüllen hat. An dieser Stelle soll geprüft werden, wie das vorgestellte Softwarekonzept *ken* diesen Aufgaben gerecht wird.

8.2.1 Die Schaffung von Wissenszielen

Der Bereich Wissensziele gehört zum äußeren Kreislauf des Wissensmanagements. Die Wissensziele müssen vom Management gesteckt werden und werden zum größten Teil nicht direkt mittels Software erledigt (Probst et al., 2006). Es ist aber möglich, zur Erarbeitung und Kommunikation von Wissenszielen in *ken* eigene Dokumente anzulegen, die Wissensziele eines Unternehmens aufzählen und beschreiben.

8.2.2 Wissensidentifikation mit *ken*

Durch das ausgeprägte Indexierungsverfahren von *ken* ist es möglich, dass die Mitarbeiter eines Unternehmens ihr vorhandenen Wissen so geordnet niederschreiben können, dass es von anderen Mitarbeitern gefunden wird. Wenn dies von allen Mitarbeitern gewissenhaft gemacht wird, entsteht, nach einiger Zeit ein guter Überblick über das in der Organisation vorhandene Wissen. Mithilfe der Auflistung der Schlüsselwörter nach der Häufigkeit ihres Auftretens ist es möglich, Schwerpunkte und Mängel des Wissensstandes abzuschätzen.

8.2.3 Wissenserwerb mit *ken*

Der Bereich Wissenserwerb ist meist ein externer Beschaffungsprozess. Durch verschiedene Arten kann externes Wissen beschafft werden, beispielsweise durch neue Mitarbeiter, Datenbanken oder Lizenzen. Die Beschaffungsvorgänge selbst werden von *ken* nicht direkt unterstützt, allerdings ist *ken* ein gutes Mittel, diese erworbenen Wissenskonserven sinnvoll ins Unternehmen zu integrieren. Dies kann durch das Importieren und Einfügen von Datenbankinhalten oder Texten geschehen, aber auch durch die Nutzung von mit *ken* durch neue Mitarbeiter, die ihr Wissen in die Dokumente einfließen lassen.

8.2.4 Wissensentwicklung mit *ken*

Der Bereich Wissensentwicklung ist eine der Stärken des Wiki-Konzepts. Vorhandenes Wissen wird laufend verbessert, aktualisiert und verfeinert. Erkennt ein Mitarbeiter bei der Lektüre einen Verbesserungsbedarf, so hat er die Möglichkeit, diesen sofort und unkompliziert umzusetzen. Natürlich setzt das Funktionieren der Wissensentwicklung die Motivation der Mitarbeiter voraus.

8.2.5 Wissensverteilung mit *ken*

Die Herzstücke der Wissensverteilung sind transparente Verteilungswege des Wissens und kurze Suchzeiten. mit *ken* wird diesen Ansprüchen durch den speziellen Suchalgorithmus gerecht, der das Auffinden von gut strukturierter Information erleichtert. Anders als bei Wikipedia kann man nicht nach dem Titel der Dokumente suchen, sondern die Suche erfolgt gezielt nach indexierten Inhalten. Jeder Mitarbeiter hat innerhalb von Sekunden die gewünschten Informationen auf seinem Arbeitsplatz.

8.2.6 Wissensbewahrung mit *ken*

Zur Wissensbewahrung gehört einerseits das elektronische Speichern und andererseits das Aktualisieren der Inhalte. Das Speichern der Daten geschieht bei *ken* mittels einer Datenbank, das Aktualisieren ist ein Teil der Wissensentwicklung, die durch das Wiki-Konzept erleichtert wird.

8.2.7 Wissensnutzung mit ken

Die Wissensnutzung selbst ist eine Frage der Akzeptanz des Wissensmanagementsystems durch die Mitarbeiter eines Unternehmens. Da ken das Wissen auf einem sehr bequemen und leicht erreichbaren Weg zur Verfügung stellt, regt es zur Nutzung des vorhandenen Wissens an.

8.2.8 Wissensbewertung

Die Wissensbewertung ist ein Teil des externen Wissenskreislaufs. Sie ist eine Aufgabe des Managements. Die Messverfahren speziell für die Qualität von Wissen sind jedoch nicht stark ausgeprägt. Allerdings ist es mit ken möglich, quantitative Veränderungen leicht festzustellen, da die Anzahl und Häufigkeit der vergebenen Schlüsselwörter jederzeit ersichtlich ist .

9 Der Praxisbericht

In diesem Kapitel werden die Probleme und Erfahrungen bezüglich der Einführung von *ken* in einem Wiener Unternehmen geschildert. Dieser Teil ist interessant, da oft ein großer Unterschied zwischen theoretischen Abhandlungen über ein Thema und der praktischen Umsetzung eines Projekt bestehen. Trotz aller Widrigkeiten ist es gelungen das in der Arbeit beschriebene Softwaremodell in der Praxis umzusetzen. Im Nachhinein betrachtet war dies der schwierigste und aufwändigste Teil dieser Arbeit.

9.1 Wo wurde *ken* getestet

ken wurde bei der ÖVK-Vorsorgekassa auf mehreren Einzelplatzrechnern installiert. Die ÖVK-Vorsorgekassa ist eine Mitarbeitervorsorgekasse, die im Zuge der Reform des Abfertigungssystems 2003 gegründet wurde. Die Eigentümer sind die Uniqa VersicherungsAG, die Raiffeisen Zentralbank und die ÖPAG. Der Hauptsitz der ÖVK-Vorsorgekassa ist derzeit im Uniqa-Tower in Wien. Dementsprechend wurde für den Test von *ken* auch das EDV-System der Uniqa Versicherung verwendet.

9.2 Die Umsetzung vom Konzept zur lauffähigen Applikation - Ein Erfahrungsbericht

Vom Beginn der Planung des Softwarekonzepts *ken* im März 2006 bis zur Fertigstellung dieser Arbeit sind 14 Monate vergangen. Zu Beginn wurde eine Liste mit den Grundfunktionen des Programms aufgestellt, dem ein Plan der Benutzeroberfläche folgte.

Die Implementierung dauerte fünf Monate. In dieser Zeit wurden weitere Features hinzugefügt. Im Sommer 2006 gab es erste Gespräche mit der ÖVK-Mitarbeitervorsorgekassa, die ein Tool suchte, um Protokolle und Arbeitsanleitungen zu verwalten. Im September 2006 wurde begonnen, das Projekt konkret umzusetzen. Dabei richtete sich das Hauptaugenmerk auf zwei Punkte: Die Installation einer Java-Laufzeitumgebung und die Entscheidung, welche relationale Datenbank dem System zugrunde liegen soll. Ersteres war relativ einfach umzusetzen. Schwieriger war die Auswahl der Datenbank. Ende 2006 stand eine Testumgebung im EDV System der Uniqa Versicherung zur Verfügung. Allerdings wurde nur eine MSSQL Datenbank zur Verfügung gestellt, was zu Verzögerungen führte,

da *ken* ursprünglich für eine freie mysql Datenbank konzipiert war und Änderungen am Programmcode von *ken* durchgeführt werden mussten.

Im Jänner 2007 konnten die Mitarbeiter der ÖVK-Vorsorgekassa beginnen, Protokolle in das System einzuspeisen. Für eine aussagekräftige Testphase von *ken* war allerdings der Zeithorizont dieser Arbeit zu kurz.

9.3 Probleme bei der Umsetzung

Das Hauptproblem bei der Umsetzung des Projekts war die Auswahl der verwendeten Datenbank. Wie oben beschrieben, war *ken* ursprünglich für eine freie mysql-Datenbank konzipiert, während vom Datenbankadministrator der Uniqa Versicherung eine proprietäre MSSQL-Datenbank von Microsoft zur Verfügung gestellt wurde. Dieser Umstand stellte ein Problem dar, weil im Programmcode selbst festgelegt ist, welcher Datenbanktreiber geladen werden soll. Das hatte zur Folge, dass der Programmcode in einigen Teilen geändert werden musste. Außerdem stand bei der Entwicklung und Adaption des Programmcodes keine Testumgebung mit einer MSSQL- Datenbank zur Verfügung. Die Tests mussten in der ÖVK-Vorsorgekassa vor Ort durchgeführt werden.

Ein weiteres Problem war, dass auf MSSQL- Datenbanken Tabellen nicht mittels Java-Konnektivität erstellt werden können und dass sich einige SQL- Befehl erheblich von denen für mysql-Datenbanken unterscheiden. Hier war eine intensive Zusammenarbeit mit dem Datenbankadministrator der Uniqa notwendig.

9.4 Anwendungsgebiete von *ken*

Die Anwendungsgebiete von *ken* sind vielfältig. Sie reichen vom Protokollieren von Brainstormings (Kilian et al., 2001) über das Erstellen von Aufgaben und Fehlerlisten, Erstellen von Arbeitsanleitungen bis hin zur Speicherung von Protokollen und Projektdaten. Im oben beschriebenen Projekt mit der ÖVK-Vorsorgekassa wurde *ken* vorwiegend zu Speichern von Sitzungsprotokollen verwendet.

10 Zusammenfassung und Schlussfolgerung

10.1 Beantwortung der wissenschaftlichen Frage

Die Frage, die in dieser Arbeit beantwortet werden soll, besteht aus zwei Teilen:

- Wie muss ein sinnvolles Wissensmanagementsystem auf Basis des Wiki-Konzepts konzipiert sein?
- Welche Probleme müssen überwunden werden, wenn man ein Wissensmanagementsystem in der Praxis umsetzen möchte?

Der erste Teil der wissenschaftlichen Frage wird beantwortet, indem die eigens für diese Arbeit entwickelte Datenbankapplikation *ken* vorgestellt wird. Anhand von *ken* wurden nötige Abänderungen des Wiki-Konzept wie das Einfügen einer Benutzerverwaltung behandelt.

Ein wesentlicher Aspekt ist die Suchfunktion von *ken*, diese lässt eine sinnvolle Strukturierung und Indexierung der Inhalte des Wissensmanagementsystems zu. Ebenfalls wesentlich für die Beantwortung der Frage ist das Konzept der Metadaten.

Nach der eingehenden Beschreibung von *ken* erfolgte die Prüfung, inwiefern das Konzept den in den ersten Kapiteln erläuterten, theoretischen Grundlagen und Forderungen gerecht wird. mit *ken* entspricht dem zufolge einem großen Teil der Anforderungen an Wissensmanagement.

Als Schlussfolgerung kann man daraus ziehen, dass das Wiki-Konzept mit einigen Adaptionen durchaus als sinnvolles Werkzeug für Wissensmanagement herangezogen werden kann.

Der zweite Teil der Frage beschäftigt sich mit der praktischen Umsetzung in einem Unternehmen. Die Problemfelder sind in diesem Bereich völlig anders geartet. Hier müssen technische Hindernisse überwunden werden und auf die speziellen Wünsche der Kunden eingegangen werden. Dieser Teil der Frage wird im Praxisbericht der Installation von *ken* in einem Wiener Unternehmen (ÖVK-Vorsorgekassa) beantwortet.

10.2 Voraussetzungen für gutes Wissensmanagement

Wie sowohl aus dem Studium der Literatur über Wissensmanagement als auch aus der praktischen Umsetzung zu erkennen ist, sind neben einem gut konzipierten IT-System vor

allein die Mitarbeiter eines Unternehmens ein ausschlaggebender Faktor für den Erfolg von Wissensmanagementsystemen. Das beste Softwarekonzept wird seine Wirkung verfehlen, wenn es von den Mitarbeitern nicht akzeptiert wird. Die Motivation, persönliches Wissen weiterzugeben, ist eine unbedingt Voraussetzung für zielführendes Wissensmanagement. Wissensmanagement muss ein Bestandteil der Unternehmenskultur und von den Mitgliedern einer Organisation auch gelebt werden.

Abbildungsverzeichnis

1	Unterschiede Daten - Information - Wissen	7
2	Entkopplung von Prozessen der Wissensentstehung	15
3	Die Bausteine des Wissensmanagements nach Probst et al	16
4	Die Todesspirale	19
5	Der Prozess der Wissensbewahrung	20
6	Vertikaler und horizontaler Wissensaustausch	36
7	Unterschiede zwischen Data Retrieval und Information Retrieval	49
8	Der Invertierte Index	52
9	Der Suchmodus	54
10	Der Editiermodus	56
11	Die Metainformationen	58
12	Der Übersichtsmodus	59
13	Softwarekonzept <i>ken</i>	61
14	Tabellenmodell von <i>ken</i>	62
15	Der Suchalgorithmus – Tokenize	65
16	Der Suchalgorithmus – Die Datenbankabfrage des ersten Suchbegriffs	66
17	Der Suchalgorithmus – Die Abfrage der restlichen Suchbegriffe	67
18	Der Suchalgorithmus – Die Speicherung der Abfrage in einem Array	68
19	Der Suchalgorithmus – Ordnen der Abfrage nach Priorität	69

Literatur

- Altmeyer, D. und Georg, S. (2002). *Die Bedeutung von Wissensmanagement für Unternehmen: beispielhaft erklärt anhand der Prozesse der Unternehmensgründung und Unternehmensberatung*. Shaker.
- Bateson, G. (1987). *Geist und Natur. Eine Notwendige Einheit. Original: Mind and Nature, 1979*. Suhrkamp.
- Bodendorf, F. (2003). *Daten- und Wissensmanagement*. Springer.
- Botkin, J. (2000). *Vorsprung durch Wissen - Wie freier Informationsfluss Unternehmen revolutioniert*. Econ.
- Bukowitz, W. und Williams, R. (2002). *Wissensmanagement : effizientes Knowledge Management aufbauen und integrieren*. Financial Times Prentice Hall.
- Bätscher, R., Grossmann, C., und Lürzer, R. (2004). *Wissensmanagement: Ein Statusbericht aus Forschung und Praxis*. Generel Consulting Network.
- Bürgel, H. D. (1998). *Wissensmanagement : Schritte zum intelligenten Unternehmen*. Springer.
- Einsporn, T. und Risch, B. (2002). *Produktionsfaktor Wissen: Patente und Lizenzen in Unternehmen und Hochschulen*. Dt. Inst.-Verlag.
- Erlhofer, S. (2006). *Suchmaschinen Optimierung*. Galileo Computing.
- Franck, G. (1998). *Ökonomie der Aufmerksamkeit: Ein Entwurf*. Hanser.
- Freimuth, J., Haritz, J., und Kiefer, U. (1997). *Auf dem Wege zum Wissensmanagement*. Verlag für Angewandte Psychologie Göttingen.
- Giles, J. (2005). *Intenret encyclopaedias go head to head*. Nature, Vol438/15.
- Götz, K. (2002). *Wissensmanagement: zwischen Wissen und Nichtwissen*. Hampp.
- heise (2005). *Programm der Wikimedia-Konferenz 2005 steht fest*.
<http://www.heise.de/newsticker/meldung/61962>.
- Hermann, T., Mambrey, P., und Shire, K. (2003). *Wissensgenese, Wissensteilung und Wissensorganisation in der Arbeitspraxis*. Westdeutscher Verlag.

- Hofmann, R. (2004). *Wissensmanagement in IT-Unternehmensberatung*. Gabler Edition Wissenschaft.
- Kemper, H.-G., Mehanna, W., und Unger, C. (2004). *Business Intelligence - Grundlagen und praktische Anwendung: Eine Einführung in die IT-basierte Managementunterstützung*. vieweg.
- Kilian, D., Krismer, R., Loreck, S., Sagmeister, A., und Sigl, K. (2001). *Wissensmanagement - Werkzeuge für Praktiker*. Gabler.
- Klobas, J. (2006). *Wikis: Tools for Information Work and Collaboration*. Chandos Publishing.
- Klosa, O. (2001). *Wissensmanagementsysteme in Unternehmen: State-of-the-Art des Einsatzes*. Gabler.
- Kmuche, W. (2000). *Strategischer Erfolgsfaktor Wissen - Content Management: Der Weg zum erfolgreichen Informationsmanagement*. Deutscher Wirtschaftsdienst.
- Kolokythas, P. (2005). *Wikipedia kämpft mit Urheberrechtsverletzungen*. <http://www.pcwelt.de/news/online/125074/>.
- KPMG (2001). Knowledge management im kontext von ebusiness - status quo und perspektiven.
- Kuehner, O. und Koenig, B. (2005). *Mehr wert durch Wissen - Wissensmanagement praxisorientiert*. Kohlhammer.
- Kuri, J. (2004). *Eine Million Artikel in Wikipedia*. <http://www.heise.de/newsticker/meldung/51243>.
- Kämpf, H. und Gienke, R. (2005). *Grundlagen des Wissensmanagement*. Carl Hanser Verlag.
- Köster, B. (2005). *Aktuelle Trends im Wissensmanagement: Wikis, Blogs und Wikipedia - Chancen und Risiken*. http://www.webstrategy.de/vortraege/wissensmanagement_wikis_blogs_wikipedia.pdf.
- Lehmann, K. und HG, M. S. (2005). *Die Google-Gesellschaft*. transcript.

- Lucko, S. und Trauner, B. (2005). *Wissensmanagement: 7 Bausteine für die Umsetzung in der Praxis*. Hanser.
- Meisenberger, S. (2005). *Strukturierte Organisationen und Wissen*. Peter Lang - Europäischer Verlag der Wissenschaften.
- Möller, E. (2005). *Die heimliche Medienrevolution: Wie weblogs, Wikis und freie Software die Welt verändern*. Heise.
- Mühlbradt, T. (2004). *Wissensmanagement*. Angewandte Arbeitswissenschaft.
- Mühlbradt, T. und Feggeler, A. (2000). *Produktionsfaktor Wissen - innovative Lösungen durch IuK-Technologien in KMU*. Angewandte Arbeitswissenschaft.
- Mühlfelder, M., Kabel, D., Hensel, T., und Schlick, C. (2001). *Werkzeuge für kooperatives Wissensmanagement in Forschung und Entwicklung*. http://www.wissensmanagement.net/online/archiv/2001/07_0801/Wissensmanagement_in_FuE.shtml
- North, K. (1998). *Wissensorientierte Unternehmensführung : Wertschöpfung durch Wissen*. Gabler.
- Panny, W. (2006). *Unterlagen Lehrveranstaltung Information Retrieval*.
- Petkoff, B. (1998). *Von der computerzentrierten zur anwendungsorientierten Kommunikationstechnologie*. Addison-Wesley.
- Probst, G., Raub, S., und Romhardt, K. (2006). *Wissen managen. Wie Unternehmen ihre wertvollste Ressource nutzen*. Gabler.
- Saake, G. und Sattler, K.-U. (2003). *Datenbanken und Java - JDBC, SQLJ, ODMG und JDO*. dpunkt.verlag.
- Salton, G. (1987). *Information retrieval - Grundlegendes für Informationswissenschaftler*. McGraw-Hill-Texte.
- Schiava, M. D. (1999). *Was Wissensmanagement bringt*. Signum Verlag.
- Standard, D. (2005a). *Internet-Rufmord bei Wikipedia*. <http://derstandard.at/?id=2262992>.
- Standard, D. (2005b). *Wikipedia*. 16. Dezember 2005, S. 16.

- Stewart, T. (1998). *Der vierte Produktionsfaktor*. Hanser.
- Tilman, W. (2001). *Erfassung von komplexen und kontroversen Sachverhalten in kollaborativen Hypertextumgebungen*. <http://www.tilman.de/uni/Wikipedia.pdf>.
- und Tom Sommerlatte, H. C. A. (1999). *Report Wissensmanagement: wie deutsche Firmen ihr Wissen profitabel machen*. Symposium.
- van Rijsbergen (1979). *Information retrieval*. Butterworths.
- von Goethe, J. W. (2002). *Wilhelm Meisters Wanderjahre*. Insel Verlag.
- Wiesenbauer, L. (2001). *Erfolgsfaktor Wissen: das Know-How der Mitarbeiter wirksam nutzen*. beltz.
- Wikipedia (2005a). *Wikipedia*. <http://de.wikipedia.org/wiki/Wikipedia>.
- Wikipedia (2005b). *Wikipedia DE*. <http://stats.wikipedia.org/DE/>.
- Wikipedia (2005c). *Wikipedia GAU*. <http://de.wikipedia.org/wiki/WP:GAU>.
- Wikipedia (2005d). *Wikipedia Löschkandidaten*. <http://de.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Löschkandidaten>.
- Wikipedia (2005e). *Wikipedia Richtlinien*. <http://de.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Richtlinien>.
- Wikipedia (2005f). *Wikipedia Tables*. <http://en.wikipedia.org/wikistats/DE/TablesWikipediaZZ.htm>.
- www.softwarequide.de (2005). *Softwarequide.de*. <http://www.softguide.de/>.