

„Management von nicht- explizitem Wissen: Noch mehr von der Natur lernen“

Abschlussbericht

Teil 2

Wissensmanagement:

**Ansätze und Erfahrungen in der
Umsetzung**

**Forschungsinstitut für anwendungsorientierte Wis-
sensverarbeitung (FAW), Ulm**

**Erstellt im Auftrag des Bundesministeriums für Bil-
dung und Forschung (bmb+f)**

Titel	„Management von nicht-explizitem Wissen: Noch mehr von der Natur lernen“
Herausgeber	Forschungsinstitut für anwendungsorientierte Wissensverarbeitung (FAW) Helmholtzstraße 16 89081 Ulm
Erstellt durch	Prof. Dr. Dr. F. J. Radermacher Vorstandsvorsitzender/wissenschaftlicher Leiter, FAW Ulm Dr. Thomas Kämpke Leiter Autonome Systeme, FAW Ulm Dr. Thomas Rose Leiter Geschäftsprozesse/Telematik, FAW Ulm Dr. Klaus Tochtermann ehem. Leiter Umweltinformationssysteme, FAW Ulm Seit 01.10.2000: Leiter des Know-Center, Graz Tillmann Richter Projektleiter Wissensmanagement, FAW Ulm

März 2001

**Wissenschaftliche
Partner**

Prof. Dr. T. Christaller, Bonn:
Verteilte KI/Robotik

Prof. Dr. Dr. h. c. T. M. Fliedner, Ulm:
Medizin

Prof. Dr. W. von Hahn, Hamburg:
Computerlinguistik

Prof. Dr. C. Hubig, Stuttgart:
Philosophie/Erkenntnistheorie

Prof. Dr. R. Kuhlen, Konstanz:
Informations-/Kommunikationswissenschaften

Prof. Dr. H. Maurer, Dr. K. Tochtermann, Graz:
Komponenten des informationstechnischen
Wissensmanagements

Dipl.-Inform. B. Naujoks, Dortmund:
Bionik

Prof. Dr. W. Rammert, Berlin:
Soziologie/Sozionik

Dipl.-Kfm. A. Rossmann, Asperg:
Personal- und Organisationsberatung

Prof. Dr. M. Schwaninger, St. Gallen:
Kybernetik/Organisationswissenschaften

Prof. Dr. R. Studer, Dr. S. Staab, Karlsruhe:
Wissensmanagement/KI

Prof. Dr. T. Wehner, Zürich:
Arbeits- und Organisationspsychologie

Auftraggeber

Bundesministerium für Bildung und Forschung
(bmb+f)

Inhaltsverzeichnis

VORWORT	9
1. EINFÜHRUNG	11
1.1 Die FAW-Methodologie des Wissensmanagements als Basis.....	11
1.1.1 Einleitung.....	11
1.1.2 Einordnung des Themas	12
1.1.3 Warum sollen Firmen heute ein Wissensmanagement etablieren?.....	13
1.1.4 Wissensverwaltung im Rahmen der Informations- und Wissensgesellschaft / virtuelle Unternehmen	14
1.1.5 Das lernende Unternehmen	16
1.1.6 Schlussbemerkungen / Zusammenfassung	17
1.1.7 Literatur zu 1.1.....	18
1.2 Wissensmanagement als aktuelles Thema	18
2. WISSENSMANAGEMENT: ANSÄTZE UND ERFAHRUNGEN IN DER UMSETZUNG	21
2.1 Wissensmanagement in industriellen Organisationen.....	21
2.1.1 Wissensmanagement als kontrollierter Prozess	21
2.1.2 Benutzergerechte Gestaltung von Informationssystemen und Fragen der Verfügbarkeit	27
2.1.3 Praxisbeispiele zum Wissensmanagement.....	30
2.1.4 Erfahrungswissen transferieren und bewahren.....	32
2.1.5 Praxisbeispiele zum Umgang und Erfahrungswissen	33
2.1.6 Stärkung von Communities of Practice / Verknüpfung von Fachleuten	38
2.1.7 Praxisbeispiele zur Verknüpfung von Fachleuten	39
2.1.8 Unterstützung repetitiver Aufgaben (inkl. Anwendungsbeispiele).....	45
2.2 Wissensmanagement in öffentlichen Verwaltungen	47
2.2.1 Wissensverarbeitung in Umweltsanwendungen - Ein Überblick.....	48
2.2.2 Unternehmensgedächtnisse in Umweltverwaltungen	49
2.2.3 Wissensretrieval in Umweltverwaltungen	50
2.2.4 Wissenstransfer in Umweltverwaltungen	51
2.2.5 Geografische Informationssysteme und Wissensmanagement.....	52
2.2.6 Anregungen zur Integration von Wissensmanagement in Umweltverwaltungen	53
2.2.7 Zusammenfassung	55
2.3 Position verschiedener Beratungsunternehmen	56
2.4 Software-Werkzeuge zum Wissensmanagement.....	57

2.4.1	Übersicht der Funktionen von Software-Werkzeugen im Wissensmanagement	58
2.4.2	Methodische Klassifikation der wichtigsten Funktionen im Wissensmanagement	59
2.5	Wissensmanagement auf der Basis symbolisch expliziten Wissens	60
2.5.1	Fakten- und Daten-Retrieval	60
2.5.2	Information Retrieval	60
2.5.3	Textrecherche	61
2.5.4	Klassifikation, Thesaurus, Dictionary, Library, und Ontologie.....	61
2.5.5	Digitale Bibliotheken	62
2.5.6	Data-Mining und Knowledge Discovery in Databases	62
2.5.7	Data Warehouse und Transformation operativer Daten.....	62
2.5.8	OLAP Systeme	63
2.5.9	Bild- und Videodatenbanken	64
2.5.10	Hypertext und Hypertext-Informationssysteme	64
2.5.11	Expertensysteme und Logik Programmierung	64
2.5.12	Geografischer Zugang zu Informationen	67
2.6	Wissensmanagement auf der Basis von unsicherem und unscharfem Wissen	67
2.6.1	Unschärfe durch Zielvariation	69
2.6.2	Ordnung durch natürliche Kräfte	70
2.6.3	Datenassoziation	70
2.6.4	Minimum description length (MDL) Prinzip.....	72
2.6.5	Suchstrategien.....	73
2.6.6	Fuzzymethoden	73
2.6.7	Künstliche Neuronale Netze und adaptive Methoden	74
2.6.8	Ein Ansatz für Organisationen.....	74
2.6.9	Weitere Ansatzpunkte	75
2.7	Management des intellektuellen Kapitals.....	75
2.8	Fallstudien	77
2.8.1	Wissensmanagement im Produktentstehungsprozess	77
2.8.2	Wissensmanagement im Marketing	78
3.	FAW-ERFAHRUNGEN ZUM WISSENSMANAGEMENT BEI UNTERNEHMEN UND ORGANISATIONEN	79
3.1	Einordnung der Thematik.....	79
3.2	Vermittlung von Ansprechpartnern	80
3.2.1	Ausprägungen der Identifikation von Ansprechpartnern	80
3.2.2	Prämissen.....	81
3.3	Expertenidentifikation.....	82

3.3.1	Motivation	82
3.3.2	Realisierung.....	83
3.3.3	Begriffssystem, Thesaurus und Concept-Maps	83
3.3.4	Systemgestaltung	83
3.3.5	Plattformen	85
3.3.6	Einführungsvorgehen	85
3.3.7	Beschreibung der Arbeiten	86
3.3.8	Sichtbarkeitskampagne	88
3.4	ShareNet	89
3.5	Protokoll-Analyse.....	90
3.5.1	Motivation	91
3.5.2	Ansatz.....	91
3.5.3	Systembeschreibung / Protokollserver	92
3.5.4	Vorgehen und Designkriterien	93
3.5.5	Ausblick	93
3.6	Ideenbörse.....	93
3.6.1	Person to Person.....	94
3.6.2	Unterstützung durch Computernetze.....	94
3.7	Future Watch Prozess.....	95
3.8	Generation von neuem Wissen	96
3.9	Workflow mit wissensintensiven Aktivitäten	97
3.10	Lessons Learned.....	98
3.10.1	Lessons Learned als Teil der Kultur eines Unternehmens	98
3.10.2	Lessons Learned-Kampagne	98
4.	FORSCHUNGSPROGRAMME ZUM WISSENSMANAGEMENT IN DER BESCHRIEBENEN SICHT.....	101
4.1	Forschungsprojekte.....	101
4.2	Forschungsprogramme	105
5.	LITERATUR.....	109
6.	ANHANG: ÜBERSICHT AUSGEWÄHLTER WERKZEUGE ZUM WISSENSMANAGEMENT.....	113

Vorwort

Der vorliegende zweite Teil der Dokumentation „**Management von nicht-explizitem Wissen: Noch mehr von der Natur lernen**“ spürt dem Begriff des Wissensmanagements nach, so wie er heute in Breite in Umsetzungsprozessen benutzt wird. Insofern gibt es in diesem Teil **keine Beschränkung** auf den Aspekt des nicht-expliziten Wissens, auch wenn dieses Thema an vielen Stellen aufscheint, was angesichts seiner Bedeutung für die Praxis nicht überraschend sein kann.

Der vorliegende Text gibt vor dem Hintergrund der FAW-Sicht auf die Gesamtheit des Wissensmanagements insbesondere Erfahrungen und Ansätze wieder, wie sie bei Umsetzungen in industriellen Organisationen und in der öffentlichen Verwaltung gewonnen wurden. Auf Positionen von Beratungsunternehmen, verfügbare Softwarewerkzeuge etc. wird ebenso eingegangen wie auf verschiedene Bereiche des **Wissensmanagements auf der Basis von symbolischem, explizitem Wissen**, das in diesem Kontext natürlich eine große Bedeutung besitzt, aber für den hier bearbeiteten Bericht bewusst nicht im Vordergrund stand. Dies gilt gleichermaßen für den großen Bereich des **Wissensmanagement auf der Basis von unsicherem und unscharfem Wissen**. Weitere Hinweise betreffen das **Management des intellektuellen Kapitals**, die Situation **bei kleinen und mittleren Unternehmen** sowie Hinweise zu **einschlägigen Forschungsprogrammen**.

Insgesamt ist dies ein reichhaltiges Material, das auch die **Verknüpfung des Managements von explizitem und nicht-explizitem Wissen** mit anspricht und damit auch eine Brücke zum 3. Teil des Abschlussberichts bildet, also zu der Untersuchung des Leitthemas in verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen. Der Gesamtumfang dieser Überlegungen ist auch eingeflossen in den im 1. Teil des Abschlussberichts in Abschnitt 4 dargestellten „**Vorschlag für ein neues BMBF-Forschungsprogramm**“.

Ich möchte an dieser Stelle vor allem den Mitarbeitern danken, die diesen Band wesentlich mitgestaltet haben: Herrn Dr. Thomas Kämpke, Herrn Dr. Thomas Rose, beide Bereichsleiter des FAW, Herrn Dr. Klaus Tochtermann, der ebenfalls noch in dieser Funktion mitgewirkt hat und heute Leiter des Know-Center in Graz ist, sowie Herrn Tillmann Richter, der als Mitarbeiter und Projektleiter Wissensmanagement zur Erarbeitung dieses Textes beigetragen hat.

F. J. Radermacher

März 2001

1. Einführung

1.1 Die FAW-Methodologie des Wissensmanagements als Basis

1.1.1 Einleitung¹

Im Rahmen der Globalisierung und einer immer stärkeren Nutzung der Informations- und Kommunikationstechnik, stellt sich als neue Herausforderung die systematische Erschließung von Wissen in Unternehmen gemäß der klassischen Redeweise „**Wenn Unternehmen X wüsste, was Unternehmen X weiß, wäre Unternehmen X nicht zu schlagen**“. Dies gilt erst recht in einer Welt, in der Produkte, Unternehmen und Mitarbeiter immer schneller wechseln. In Reaktion auf diese Anforderung gibt es heute eine starke Betonung des Themas **Wissensmanagement**, teils aber in einer eher naiven, stark verwaltungsorientierten Art, in der sich das Thema letztlich reduziert auf neue Werkzeuge, wie z.B. Dokumentenmanagementsysteme, Groupware Systeme u.a.

Der vorliegende Text, der auf den breiten Erfahrungen des FAW zum Thema Wissensmanagement aufbaut, hat eine andere Perspektive. Er sieht das Wissen primär gebunden in Menschen, ihren Erfahrungen und der Art ihrer Interaktion. Wissen ist insbesondere in seinen tiefen Dimensionen nur schwer erschließbar, schon gar nicht ist es ohne weiteres auf Rechnersysteme zu bringen. Andererseits bieten **moderne Intranetlösungen und Dokumentationssysteme** im Bereich flachen Wissens viele Chancen, den Informationsaustausch zu vereinfachen. Ferner gibt es Ansatzpunkte, um in einer humanzentrierten Sicht über diese Netze insbesondere die Möglichkeiten zu verbessern, dass Mitarbeiter sich gegenseitig fragen, um an Informationsquellen heranzukommen. Das FAW verfolgt diese Sicht mit einem Arbeitskreis mittelständischer Firmen, die zum FAW-Förderkreis gehören, aber auch mit mehreren Stiftern, in einer Reihe von Projekten und auch in Projekten mit externen Partnern. Das FAW baut dabei auf einer selbst entwickelten **Vierebenen-Architektur** auf, die einen sehr allgemeinen Blick auf das Thema ermöglicht und insbesondere unterscheidet zwischen Informationen, die mehr holistischer, neuronal-ganzheitlicher bzw. mehr kalkülhaft-symbolischer Art sind. Diese Unterscheidung erfolgt auf der Ebene der Individuen wie auf der Ebene von Unternehmen, verstanden als komplexe Organismen. Der vorliegende Text gibt eine kurze Einführung in das Thema. Es behandelt in Kapitel 1 die FAW-Vierebenen-Architektur und bestimmte Schlüsselemente des Ansatzes, erläutert in Kapitel 2, warum Unternehmen - auch mittelständische Unternehmen - Wissensmanagement zunehmend etablieren sollten, beschreibt in Teil 3 die Rolle der formalisierten Wissensverwaltung und gibt in Teil 4 Hinweise zu lernenden Unternehmen. Eine kurze Zusammenfassung und ein Literaturverzeichnis schließen den Text ab.

¹ Kapitel 1.1 ist unter dem Titel „Wissensmanagement: Herausforderung für Unternehmen“, Prof. Dr. Dr. F. J. Radermacher, erschienen in der Jubiläumsbroschüre anlässlich der 20. Salemer Gespräche, 08.10.1999, Schloß Salem

1.1.2 Einordnung des Themas

Der vorliegende Text behandelt im Unterschied zu viele Ansätzen im Markt, eine an **biologischen Systemen** und der **biologischen Evolution** orientierte Sichtweise auf das Thema Wissensmanagement. Diese versteht Unternehmen als komplexe Organismen in einem zunehmend "heißeren" Biotop, orientiert an dem Ziel der Sicherung des langfristigen Überlebens. Vor dem Hintergrund einer allgemeinen systemtheoretischen Perspektive auf derartige komplexe Organismen werden insbesondere die folgenden vier Einzelpunkte herausgearbeitet, die im wesentlichen die **FAW-Methodologie eines Wissensmanagements** ausmachen:

- die Unterscheidung verschiedener (vier) Ebenen der Informations- und der Wissensverarbeitung in solchen Systemen. Dabei wird insbesondere die Wechselwirkung von „Kopf“ (symbolische Verarbeitungsmechanismen) und „Bauch“ (subsymbolische Verarbeitungsmechanismen) angesprochen, d.h. die Wechselwirkung von Regelsystemen einerseits und Mechanismen der Selbstorganisation andererseits
- die Berücksichtigung unterschiedlicher Lernmechanismen auf den betrachteten Ebenen der Informations- und Wissensverarbeitung
- eine bestimmte Sicht auf Kreativität und Innovation als eine Wechselwirkung der Mechanismen "Generiere" und "Wähle aus" auf den verschiedenen betrachteten Verarbeitungsebenen und
- eine bestimmte Perspektive auf die Wechselwirkung von Hierarchie und Verteiltheit, orientiert an der Organisation und Rolle des Bewusstseins im Rahmen der menschlichen Kognition. Hier geht es insbesondere darum, Hierarchie in dem Umfang und nur in dem Umfang zu etablieren und zu begründen, in dem bestimmte, wichtige, aber knappe Ressourcen zeitkritisch und intelligent zu steuern sind.

Zum besseren Verständnis folgen im weiteren kurze Hinweise zu den vier unterschiedlichen Ebenen. Auf der untersten Ebene betrachten wir **Signale** im Sinne einer unmittelbaren Wechselwirkung physikalisch-chemischer Natur mit der umgebenden Welt. Signale induzieren einerseits unmittelbare Wirkungen, andererseits werden aus ihnen mit Hilfe sogenannter Filter **Merkmale** herausgesondert. Merkmale sind die Eingangsinformation der zweiten betrachteten Ebene der nachfolgenden Informationsverarbeitung. Hier setzen einerseits funktionale Transformationen, z.B. zur Motorik (nachbildbar etwa in Form künstlicher neuronaler Netze) ein. Andererseits können auf der Basis von Merkmalen mittels **Klassifikatoren** Objekte bzw. **Begriffe** identifiziert werden. Dies führt zu einer begrifflichen bzw. symbolischen Ebene der Informationsverarbeitung, der dritten Ebene, und damit zu einer ungeheuren Verdichtung von Information, gleichzeitig zu einer ungeheuren Beschleunigung der Neugenerierung von Wissen wegen der auf dieser Ebene verfügbaren, mächtigen Verarbeitungsmechanismen. Hierzu gehören alle typischen Symbolverarbeitungsprozesse, inklusive dessen, was man „logisches Denken“ oder Benutzung der Sprache nennt: dies ist im wissenschaftlichen Bereich der Gegenstand und die klassische Domäne der künstlichen Intelligenz (KI). Von hier aus geht es schließlich gegebenenfalls über zur vierten Ebene der **Theorien und Modelle**, auf der man mit zum Teil aufwendigen mathematischen Modellen und Kalkülen der Optimierung, Statistik, Entscheidungstheorie, Logik und Numerik Realweltgegebenheiten beschreiben und zu Aussagen und Schlüssen kommen kann.

Verbunden mit dieser FAW-Sicht ist die Erkenntnis, dass **viele Unternehmen in manchen Fällen nicht wegen, sondern trotz ihrer Regelwerke (Ebene 3) die Leistungen erbringen**, die sie erbringen. Dass es deshalb wichtig ist, diese Anpassungsfähigkeit und Fähigkeit zur Selbstorganisation (Ebene 2) auf der Arbeitsebene der Unternehmen zu erhalten, dass man insofern nicht alles von einer Planung erwarten soll, schon gar nicht, wenn die Rolle von Planung zu eng verstanden wird und dass in der Wechselwirkung der verschiedenen Mechanismen besondere Chancen liegen. Insbesondere bei kleinen und mittleren Firmen, wahrscheinlich aber bei allen Unternehmen, spielen Aspekte der **Körperlichkeit** und der **Selbstorganisation** eine nach wie vor erhebliche, wenn nicht dominierende Rolle und stellen auch einen Wettbewerbsvorteil dar, ganz abgesehen davon, dass sie in natürlicher Weise vor „Spionage“ und „Abkupferlei“ schützen.

Die Vorstellung eines Unternehmens als „Organismus“, wie sie typisch für die FAW-Sicht auf das Thema ist, wird abgerundet durch eine **Stakeholder-orientierte Firmenphilosophie**, die nicht nur den Shareholder-Value zum Ziel hat, sondern auch die anderen wichtigen Akteure, wie die Mitarbeiter und die lokale Umgebung, viel stärker in die Überlegungen mit einbezieht.

1.1.3 Warum sollen Firmen heute ein Wissensmanagement etablieren?

Typisch für die **Dynamik der Veränderungsprozesse**, mit denen wir es heute zu tun haben, sind ständige Änderungen der Produkte und Prozesse, eine zunehmend höhere Mitarbeiter-Fluktuation und immer neue Wissensbestände. Die Verhältnisse verändern sich sehr rasch. Es gilt, in dieser sich rasch verändernden Welt kompetent zu sein und zu bleiben, über das nötige Know-how zu verfügen, den Kundennutzen zu befriedigen, aber auch und immer wieder die eigenen Kräfte zu mobilisieren. Während sich früher bestimmte Dimensionen des Wissens über die Gegenstandsbereiche, die eigene Historie, die Stärke und Schwäche der Mitarbeiter und Partner in relativ konstanten Verhältnissen hinsichtlich der eigenen Kernprozesse und angesichts der Kontinuität der Mitarbeiter von alleine aufbauten, ist dies heute ganz anders. Mit dem häufigen Wechsel der Produkte, der eigenen Kernprozesse, der handelnden Personen, der beteiligten Partner und insbesondere mit der **zunehmenden Verteiltheit und Virtualisierung der Unternehmen** und dem viel rascheren Wechsel von Mitarbeitern ist in vielen Bereichen das Vorhalten des relevanten Wissens nicht mehr in der bisherigen Weise möglich. Hier gilt es, unter Nutzung der Technik und neuer organisatorischer Maßnahmen die eigenen Kräfte geeignet zu mobilisieren.

Das beinhaltet verschiedenen Dimensionen, etwa die Schaffung von Intranetstrukturen, die zunehmend die Rolle eines **(technischen) Nervennetzes** der eigenen Organisation übernehmen, die Verfügbarmachung wichtiger Standarddokumente über Datenbanken, die Nutzung von Software-Werkzeugen für die Koordinierung bzw. den Austausch untereinander und der Einsatz von E-mail und ähnlichen Diensten als Basis einer starken inneren Vernetzung. Wichtig ist auch, eine **Unternehmenskultur der vernünftigen Dokumentation** von Inhalten mit der Aktivierung einer Mentalität des „**Wissens-Sharing**“ zu verknüpfen. Aber all dies reicht noch nicht aus. Es gibt nämlich sehr wesentliche Wissensbestände, die zwar in den Menschen irgendwo vorhanden sind, aber nicht formalisiert dargestellt werden können. Es gibt ferner sehr viel wichtiges Wissen, das vielleicht artikulierbar wäre, aber das weder vom Aufwand her dokumentierbar ist, noch vernünftigerweise überhaupt dokumentiert werden sollte, z.B. um **Geheimnisse auf diese Weise zu schützen**. Es gibt schließlich vieles, was sich in Interaktion einfach nur so als Verhaltensänderung ergibt und nie irgendwo wirklich manifest wird. Das richtige Verständnis für diese Aspekte, die eher im „Bauch“

als im „Kopf“ passieren, und das auf der Ebene der Mitarbeiter wie der Arbeitsgruppen, verstanden als komplexe Einheiten, ist wichtig.

Wir brauchen dafür das richtige Verständnis für die Potenziale, die in der Interaktion und Selbstorganisation angelegt sind, ein Verständnis für Wissen, das nicht formalisierbar, sondern eher holistisch ist. Dies ist ein entscheidender Punkt. Hier ist zu investieren, hier ist zu lernen, das ist ein ausgesprochen diffiziles Thema. Wissensmanagement ist zunehmend wichtig und wird ein explizites Thema für die Orientierung von erfolgreichen Unternehmen, aber es darf sich nicht erschöpfen in der Vorstellung, dass man alles wesentliche zu formalisieren versucht. Es ist oftmals der bessere Ansatz, dass man statt dessen über Intranet und Internet festhält, **wer zu welchem Thema Auskünfte geben kann**, wer in welcher Konstellation mit wem in der Lage war, welche Aufgabe zu bewältigen usw. Auch ist die Durchführung eines Events oft der bessere Weg, ein Ergebnis zu einem definierten Zeitpunkt vorweisen zu können als dedizierte Planung. Nur durch die richtige Nutzung und Koppelung solch unterschiedlicher Ansätze kann es gelingen, in humanzentrierter Weise in durchaus verteilten Umgebungen die Möglichkeit der Interaktion der Menschen optimal zu fördern, um miteinander Aufgaben zu bewältigen und Unternehmensziele zu erreichen. In diesem Bereich liegen konsequenterweise große neue Herausforderungen für erfolgreiche Unternehmen und Organisationen. Und erst vor diesem Hintergrund erschließen sich Potenziale, wie sie im weiteren beschrieben werden.

1.1.4 Wissensverwaltung im Rahmen der Informations- und Wissensgesellschaft / virtuelle Unternehmen

Wir befinden uns global auf dem Weg in eine Wissensgesellschaft. Auf diesem Weg wird **Wissen immer mehr zu einer Hauptwertschöpfungsquelle**. In den sich entwickelnden virtuellen Unternehmungen wird Wissen auch immer wichtiger zur Sicherung des Zusammenhalts im Unternehmen, zum Schaffen eines **Corporate Memory**, zur **Sicherung von Kontinuität**. Dies gilt auch für die gesamte Thematik der Kundenbeziehung, der Qualitätssicherung, der Zusammenarbeit mit anderen usw. Es sind ganz unterschiedliche Formen des Wissens, die dabei zukünftig an Bedeutung gewinnen werden. Zunächst sei hier auf Wissen über Informationsquellen hingewiesen, Wissen über denkbare Know-how-Inputs, Wissen über Mitarbeiter, Partner, Kunden, Wissen über Produktionsverfahren und Prozesse, aber auch über aktive Wissenskomponenten in Form von Aktorik, die neuronal oder symbolisch realisiert sein können. Wissen wird ganz wesentlich über Meta-Datenbanken und unter Nutzung von interoperablen Begriffssystemen auf der Basis einer im Hintergrund operierenden Weltmodellierung und teilweise auch unter Nutzung von Mechanismen der Diskursverwaltung abgelegt. Für die konkrete Verteilung von Information und für das Finden von Inhalten werden **intelligente Filter und Broker**, in Verbindung mit Maßnahmen zur **Qualitätssicherung des Wissens**, an Bedeutung gewinnen. Aus der Sicht des Unternehmens von zentraler Bedeutung ist dabei Wissen über alle im Unternehmen ablaufende Prozesse, Produktionsverfahren, Qualitätssicherungsmaßnahmen, Konditionen usw., wobei zukünftig Online-Rückmeldungen, zum Beispiel des Qualitätsniveaus der eigenen Produkte während der Nutzung beim Kunden, an Bedeutung gewinnen werden. Schließlich gewinnt die Informationsverarbeitung (im weitesten Sinne) immer weiter an Bedeutung und damit die Nutzung von Netzwerken, Betriebssystemen, Middleware, Datenbanksystemen, Meta-Datenbanksystemen, Methodenbanken, GIS-Systemen, Repositories usw. Letzten Endes wird auch das Wissen über die gesamte Informations- und Kommunikationsinfrastruktur (technisches Infrastrukturwissen) als eigenständig repräsentierte Information eine zunehmende Bedeutung besitzen. Die Bewältigung dieser im-

mer stärker wachsenden Informationsbestände ist im Bereich der Organisationen unbedingt erforderlich.

Im Zuge der verstärkten Nutzung der Telematik und insbesondere mit Blick auf die immer weitergehende Nutzbarmachung der internationalen Kostendifferenzen zwischen Anbietern und Arbeitnehmern wird die **virtuelle Unternehmung** an Bedeutung gewinnen. Die virtuelle Unternehmung gewinnt aber auch deshalb an Bedeutung, weil sie auch bei uns ganz andere Formen der Organisation der Arbeit möglich werden lässt. So wird heute bereits in der Konstruktion die Zusammenarbeit mittels CAD-Systemen an Standorten in verschiedenen Erdteilen realisiert; dies kann über moderne Groupware-Tools unterstützt und mit Videokonferenzeinrichtungen abgesichert werden.

Leitidee ist dabei u.a. die Vorstellung der **Konstruktion 24 Stunden am Tag** im Wechsel über die verschiedenen Erdteile, was eine enorme weitere Beschleunigung der Entwicklungsprozesse ermöglicht. Die Virtualisierung und die Nutzung moderner Telematik wird es erlauben, vieles schneller, besser, anders als bisher zu machen. Schon heute werden **Außendienstmitarbeiter über Mobilfunk** eingebunden, können beim Kunden zu abschließbaren fertigen Verträgen vor Ort kommen. In der Wechselwirkung mit dem Kunden **fallen ganze Bearbeitungsstufen weg**, hier wird Interaktion mittels Multimedia-Technologie als **Kontaktkanal zum Kunden** gleichzeitig zur Schnittstelle zu allen Informations-, Waren-, Wirtschafts- und Steuerungssystemen des jeweiligen Unternehmens.

Zu Ende gedacht **wird der Kunde in seiner Kommunikation mit dem System selber zum Disponenten**. Aber nicht nur für die Wechselwirkung mit Zulieferern, sondern auch für die Einbeziehung von Arbeitnehmern wird das Global Sourcing an Bedeutung gewinnen, und vielfach wird der virtuelle Mitarbeiter auch ein eigenständiger Unternehmer sein. Dabei werden viele heutige Funktionen von Unternehmen ausgelagert werden, beispielsweise auch bestimmte Aufgaben im Sekretariats- und Assistentenbereich. Beziehungen zum Arbeitnehmer werden teilweise temporärer sein als heute, mobile Arbeitsplätze spielen eine zentrale Rolle. Am Rande erwähnt sei nur, dass in der virtuellen Firma aufgrund der geringeren Orientierung an Hierarchien und interner Politik in diesen Häusern die immer wieder notwendigen Anpassungsprozesse am Markt wahrscheinlich besser als bis heute möglich vorgenommen werden können.

Eine wesentliche Unternehmensfunktion wird es in diesem Umfeld sein, die richtigen Informationen zur richtigen Zeit an der richtigen Stelle verfügbar zu machen. Wie oben schon angedeutet, wird es dabei u.a. darum gehen, den Zusammenhalt der Mitarbeiter und der Partner des Unternehmens auch über große Distanzen und möglicherweise häufige Personalwechsel zu sichern und Kooperation technisch zu unterstützen. In diesem Umfeld wird das **Vertragsmanagement** an Bedeutung gewinnen, und es wird auch darum gehen, Bezahlung über Netze miteinzubeziehen. Dabei wird die Kompetenz für das Thema „Sicherheit/Security“ eine noch sehr viel höhere Bedeutung gewinnen, als sie heute schon besitzt, weil die Unternehmensdaten in diesem Prozess stärker verteilt sein werden und die **Bewältigung der Sicherheitsthematik**, und damit u.a. auch das in diesem Umfeld wichtige Key-Management, zu leisten sein werden. Das betrifft auch den Umgang mit Zulieferern, Kunden, aber z.B. auch das Management von Konsortien und von Projekten für spezielle Aufgaben. Ganz allgemein ist in diesem Umfeld sicherzustellen, dass ein Corporate Memory als rechnergestütztes System verfügbar ist.

1.1.5 Das lernende Unternehmen

Aus einer Vielzahl von Gründen befinden sich unsere Unternehmen neben der Virtualisierung auch auf dem Weg zu einer lernenden Unternehmung. Das hängt damit zusammen, dass in der komplexen Welt, wie sie heute besteht, klassische, eher statische Strukturen, vor allem auch (aus organisatorischer Sicht) primär regelwerkgestützte Systeme, die klassische Organisationsprinzipien abbilden, nicht mehr reaktionsschnell genug sind. Aus diesem Grund wird es darauf ankommen, **neben Regelwerken auch informelle Beziehungen und Strukturen**, wie sie sich beispielsweise über Intranetze firmenintern und interessenbezogen herausbilden können, aber insbesondere auch die mehr intuitiven bzw. neuronalen Fähigkeiten der Mitarbeiter, **besser als bisher mit ins Spiel zu bringen**. Dies schließt die Möglichkeit und Notwendigkeit mit ein, dass sich Mitarbeiter ihrerseits **kontinuierlich weiterbilden**, wobei die Art der benötigten Inhalte teils von Seiten der Unternehmung vorgegeben wird, aber teils auch über ein individuelles Suchverhalten der Mitarbeiter von diesen selbst identifiziert werden wird. Es geht also im weitesten Sinne darum, Wissen auf allen Ebenen, wie es in Teil 1 diskutiert wurde, nutzbar zu machen und Mitarbeiter über die Vorgabe von Zielen und Leitideen sowie die Bereitstellung aller relevanten Informationen zu koordinieren, wobei eine geeignete Wechselwirkung zwischen Explizitheit und dem, was an anderer Stelle mehr intuitiv, also neuronal bzw. strukturell vorhanden ist, sicherzustellen ist. Die Sicherstellung der Rahmenbedingungen für diese wichtigen zukünftigen Prozesse betreffen unmittelbar auch Funktionen der Logistik.

Die angesprochene Forcierung der **Nutzung des Know-hows der Mitarbeiter** ist so zentral, dass es mittlerweile oftmals primär darum geht, dieses Wissen in geeigneter Form leistungswirksam werden zu lassen. Das bedeutet in der Regel weniger Hierarchie, andere Formen der Organisation und der Strukturbildung (**Heterarchien**), mehr Freiheit und „Empowerment“ für die Mitarbeiter und von der Führungsseite her eine starke Betonung darauf, **Bedingungen herbeizuführen, unter denen Mitarbeiter sich bestmöglich entfalten können**. Hier geht es dann auch darum, als einzelner wie als Gruppe immer besser zu lernen und für die Firma die besten Lösungen zu finden. In diesem Zusammenhang spielt eine gute Organisation des Miteinanders der Mitarbeiter im Sinne der Bereitstellung technischer Infrastrukturen, wie Intranetze, im Sinne von Nervensystemen von Unternehmen, Selbstorganisationsmöglichkeiten über Agenden, bequemer Zugang zu Wissensquellen aller Art und die Möglichkeit der lokalen Erweiterung solcher Wissensbanken um persönlich interessierende Inhalte eine große Rolle. Es liegt in der Natur der Sache, dass dermaßen selbständig agierende Mitarbeiter eine klare Vorstellung brauchen von den Zielen der Unternehmung, und zwar auf allen Ebenen.

Letztlich führt dies im Sinne der **Theorie selbstähnlicher Strukturen** dazu, dass die Unternehmungen rekursiv aus ineinander verschachtelten Substrukturen aufgebaut werden, die weitgehend unabhängig agieren sollen, wobei die einzelnen Subkomponenten ihrerseits in vielem dem Ganzen ähneln (**Selbstähnlichkeit**). All dies ist stark auf Miteinander, Wechselwirkung, „Empowering“ ausgelegt und beinhaltet, dass alle Teile über klare Vorstellungen hinsichtlich der Ziele der Unternehmen verfügen müssen. Gedanklich handelt es sich um so etwas wie Profitcenter, die aber durch klare Zielvektoren und eine breite Verfügbarmachung von Informationen geführt werden, und dies unter Rahmenbedingungen und Vorgaben der Wechselwirkung, die zur gemeinsamen Erreichung übergeordneter Ziele, und nicht zur Suboptimalität führen. Prinzipien der Selbstorganisation sind entscheidend und ebenso die Nutzung von Metawissen, sowohl auf der Ebene der Strukturen und in der Organisation der Zusammenarbeit, als auch bei den einzelnen Mitarbeitern. In diesem Prozess geht wieder viel von der Orientierung und

klaren Vorgabe, wie sie für den Trend zur Explizitmachung der Organisation kennzeichnend war, verloren. Erfolgsfaktoren sind teilweise wieder versteckter und stecken teilweise in den Köpfen der Mitarbeiter, teilweise in der Art der sich herausbildender Formen der Interaktion.

Zentral in lernenden Unternehmen wird auch die permanente Weiterbildung sein. Für die Ausbildung bedeutet das z.B. die Bereitstellung von Lernumfeldern, in denen **lebenslanges Lernen** stattfinden kann. Schon aufgrund der Kostensituation, aber auch erneut mit Blick auf die Optimierung der eigenen Möglichkeiten in der Konkurrenz zu anderen werden zukünftig die wesentlichen Ausbildungsprozesse und Lernvorgänge punktuell inhalts- und zweckbezogen am **Point of Learning**, d.h. im Unternehmen vor Ort zur selbstgewählten Zeit, multimedial ablaufen. Um dies als Unternehmen in optimaler Weise sicherstellen zu können, wird man sich in geeignete Wissenskooperationen mit verschiedensten Partnern in Verbänden, Nutzergemeinschaften, Wertschöpfungsketten und natürlich mit entsprechenden Wissenschaftlern im Forschungs- und Universitätsbereich themenspezifisch koppeln. Auch das wird wiederum stark getrieben werden über die Möglichkeiten der Netze. In diesem Umfeld kommt der **Qualitätssicherungsfunktion von innen** eine wesentliche Bedeutung zu und das in einer weltweiten Perspektive, womit auch Fähigkeiten im Bereich der Bewertung und Zertifizierung von Ausbildungsinhalten bzw. Qualifikationen gefordert werden.

1.1.6 Schlussbemerkungen / Zusammenfassung

Der vorliegende Text konnte nur bruchstückhaft Elemente eines Wissensmanagement aufzeigen, wie es in der heutigen Welt gefordert ist: Dies betrifft Fragen der **Personalentwicklung und der Organisation** ebenso wie die mehr **technischen, datenbankmäßigen bzw. formalisierten Aspekte**. Es soll an dieser Stelle noch einmal betont werden, dass für die Umsetzung die **humanzentrierten Aspekte** extrem bedeutsam sind. Dies ist ein Aspekt, der vom FAW insbesondere auch in der Wechselwirkung mit der mittelständischen Industrie der Region vertieft erarbeitet wurde. Es geht darum, bessere Möglichkeiten zu erschließen, dass Mitarbeiter Mitarbeiter fragen, es gilt, in jährlichen Kampagnen die Personen geeignet herauszustellen, die besonders hilfreich für andere waren, es gilt dabei durchaus auch bestimmte Schlüsselpersonen in dem Sinne abzuschirmen, dass sie nicht unbedingt der Konkurrenz und der ganzen Welt bekannt gemacht werden. Entscheidendes Wissen ist geeignet zu schützen, teilweise auch, indem man es nicht explizit macht. Aus FAW-Sicht spielt es ferner eine große Rolle, Informationen darüber breitflächig zu erschließen und verfügbar zu machen, dass und wenn **Dinge nicht geklappt haben**. Schließlich gilt es, Wissensmanagement geeignet einzubetten in den Kontext von Organisation, Personalentwicklung und systemtechnischer Infrastruktur. In unseren Arbeiten mit unseren mittelständischen Partnern haben wir darüber hinaus auch die Brücke geschlagen und Dokumente erarbeitet zu Themen wie Wissensmanagement und mittelständische Industrie, Wissensmanagement und Qualität, Wissensmanagement und Personal, Wissensmanagement und Konflikt, Wissensmanagement und Krise, Wissensmanagement und Firmenzusammenschlüsse. Wissensmanagement ist ein interessantes Thema. **Viele mittelständische Firmen machen intuitiv das Richtige**. Es geht nicht darum, sich neue Werkzeuge aufreden zu lassen, es geht darum, die vorhandenen Strukturen geeignet weiterzuentwickeln und mit neuen technischen Möglichkeiten zweckdienlich zu verknüpfen.

1.1.7 Literatur zu 1.1

- Edvinsson, L. und M.S. Malone: Intellectual Capital - Realizing your company's true value by finding its hidden brainpower. Harper Business, New York
- Gerybadze, A., F. Meyer-Krahmer und Guido Reger: Globales Management von Forschung und Entwicklung. Schäffer Poeschel Verlag, Stuttgart, 1997
- Nonaka, I. und H. Takeuchi: Die Organisation des Wissens - wie japanische Unternehmen eine brachliegende Ressource nutzbar machen. Campus Verlag, Frankfurt, 1997
- von Pierer, H. und B. von Oetinger: Wie kommt das Neue in die Welt? Hanser Verlag, München, 1997
- Probst, G., S. Raub und K. Romhardt: Wissen managen - Wie Unternehmen ihre wertvollste Ressource optimal nutzen. Gabler Verlag, Wiesbaden, 2. Auflage, 1998
- Radermacher, F.J.: Chancen und Risiken von Innovationen am Beispiel der Automatisierung von Kognitionsleistungen. Festveranstaltung „10 Jahre Österreichisches Forschungsinstitut für Artificial Intelligence / 20 Jahre Österreichische Studiengesellschaft für Kybernetik“, Wien, 17. November 1994, Technical Report des ÖFAI, 1995
- Radermacher, F.J.: Informations- und Kommunikationstechnik: Basis einer auf Wissen und Nachhaltigkeit angelegten weltweiten Industriegesellschaft. Vortrag im Rahmen des Technischen Symposiums „Change in TIME (Telekommunikation - Information - Multimedia - Entertainment)“ der Siemens Nixdorf Informationssysteme AG, München, 1995
- Radermacher, F.J.: Kreativität - das immer wieder neue Wunder. Forschung & Lehre 10, 545-550, 1995
- Radermacher, F.J.: Intelligenz - Kognition - Bewußtsein: Systemtheoretische Überlegungen, technische Möglichkeiten, philosophische Fragen. In: Interdisziplinäre Beiträge zur Kommunikation und zum Mensch-Technik-Verhältnis (C. Stadelhofer, ed.), Band 6, S. 146-193, Kleine Verlag GmbH, Bielefeld, 1998
- Radermacher, F.J.: Komplexe Systeme und lernende Unternehmen. In: Komplexe Systeme und Nichtlineare Dynamik in Natur und Gesellschaft (K. Mainzer, ed.), S. 423-445, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1999
- Stewart, T.A.: Der vierte Produktionsfaktor - Wachstum und Wettbewerbsvorteile durch Wissensmanagement. Hanser Verlag, München, 1998

1.2 Wissensmanagement als aktuelles Thema

In einer industriellen Sicht waren die 80er bestimmt durch die Optimierung von Produktionsabläufen in der industriellen Fertigung. Ziel war die Optimierung von Produktionsabläufen im Hinblick auf die Verkürzung von Durchlaufzeiten und die Minimierung benötigter Ressourcen. Auf wissenschaftlicher Seite wurden flexible Produktionsverfahren und Simulations- und Analysewerkzeuge für die Produktion entwickelt. Die 90er waren durch die Optimierung von Geschäftsprozessen geprägt. Nach der produktionsorientierten Sicht in den 80ern wurden die Leistungsprozesse ganzheitlich betrachtet und analysiert. Propagiert durch Hammer und Champy wurden ganze **Leistungsketten einer Umstrukturierung unterworfen**, um Aktivitäten zu fokussieren und schnellere Entwicklungs- und Entscheidungszyklen zu ermöglichen. Wissenschaftlich stellte sich die Frage nach Kriterien für die Bewertung von Prozessen vor dem Hintergrund von Unternehmenszielen, d.h. zu welchem Grad erfüllt ein Prozess strategische Unternehmensziele wie **Innovativität, Agilität, Kundenzufriedenheit etc.**

Das gegenwärtige Jahrzehnt ist durch die **Unterstützung wissensintensiver Prozesse bestimmt**. Nach der Optimierung und strategischen Bewertung von

Prozessen stellt sich die Frage nach dem Leistungspotenzial von Prozessen, d.h. welche Produkte können unter welchen Rahmenbedingungen mit den bestehenden Prozessen entwickelt werden. Wissen von und über Prozesse -- sei es für die Entwicklung, die Produktion, das Marketing oder die Trends bei Wettbewerbern -- hat sich neben den klassischen Unternehmensressourcen als vierte Säule etabliert. Nur mit dem Wissen über Prozesse wird es möglich, Entwicklungszeiten zu halbieren oder kundenspezifische Varianten in der Projektindustrie zu entwickeln.

Aus wissenschaftlicher Sicht stellt sich die Frage, mit welchen Methoden dieses Wissen (z.B. gemäß dem Wissenszyklus von Probst) dokumentiert, verbreitet und genutzt werden kann. Wie bereits die Erfahrungen aus dem Business Process Re-Engineering der 90er gezeigt haben, ist diese Thematik nur in Teilen mit Entwicklungen in der Informations- und Kommunikationstechnologie verwoben. Informations- und Kommunikationstechnologie sind **als unterstützende Technologien** zu sehen, die Transformationen in Unternehmen unterstützen und vorantreiben können. Untersuchungen in Großunternehmen legen nahe, dass **Wissensmanagement zu mehr als zwei Drittel „people oriented“** ist. Im Mittelpunkt stehen Personen und Unternehmenskulturen für die Umsetzung eines effektiven Wissensmanagements. Gefordert ist eine synchrone Transformation von:

- Informations- und Kommunikationstechnologien,
- Organisationsstrukturen und Kommunikationsabläufen,
- Personalmanagement.

Singuläre Maßnahmen ohne entsprechende Flankierung in den anderen Säulen versprechen keinen Erfolg.

Auf der Seite der Informations- und Kommunikationstechnologie lassen sich folgende Themen als wissenschaftliche Herausforderung für die Unterstützung eines effektiven Wissensmanagements zunächst identifizieren:

- **Visuelle Informations-Interfaces** — Die Verfügbarkeit von Information mit einer Relevanz für die Aufgaben oder Interessen eines Informationssuchenden (information encounter) muss visuell animiert werden, um die Navigation und Exploration aus einer Mensch-Technik-Interaktion effektiver zu gestalten.
- **Wissensretrieval** — Die Suche nach vorhandenen Informationen muss unabhängig von deren Format, Speichermedium, Standort und verwendeter Datenbanktechnologie möglich sein. Als Erweiterung zum klassischen Information Retrieval besteht die Herausforderung beim Wissensretrieval darin sein, Wissen aufgrund von Problembeschreibungen aufzufinden.
- **Wissenstransfer** — Der Transfer von Wissen zwischen Personen kann bei Verwendung eines Wissensmanagementsystem dadurch "gestört" werden, dass die Formalisierung von Wissen nicht verlustfrei ist. Die Aufgabe von Wissenstransfer ist es, die möglichen Störungen zwischen Sender und Empfänger von Wissen zu minimieren.
- **Meta-Datenmanagement** — Viele Informationen sind bereits mittels Verschlagwortung suchbar. Diese Verschlagwortungen sind aber oftmals von minderer Qualität (wegen des Aufwandes der Eingabe und Pflege bzw. Unterschiede in Sprache und der Nutzung von Metaphern). Dringend erforderlich sind automatische Verfahren zur kontextspezifischen Verschlagwortung. Für die Suche werden Verfahren benötigt, die (kontextspezifische) Bezüge zwischen Begriffen ableiten.
- **Daten-Reduktion** — Viele Unternehmen stehen heute vor mächtigen Datenfriedhöfen, trotz eines „information underflow“. Zu viele Daten sind verfügbar,

die teils veraltet sind oder auf einem mangelnden Qualitätsniveau stehen. Notwendig sind **Verfahren zur Elimination qualitativ minderwertiger Daten** und zur Ausgliederung nicht mehr relevanter Datenbestände.

- **Qualitätsbewertung** — Neben der Frage der Verfügbarkeit der Daten stellt sich die Frage der Bewertung von Daten. Hier sind neue Verfahren notwendig, um Informationen individuell wie auch automatisch in einem Unternehmenscontent bewerten zu können.
- **Gemeinschaft als Repository** — Neben reinen datenbanktechnischen Lösungen sind auch Verfahren zu entwickeln, die eine Gemeinschaft als Repository agieren lassen und die informellen Netze dieser Gemeinschaft als Unternehmensgedächtnis nutzen.

Der Einsatz von Informationstechnologie für Wissensmanagement ist durchaus nicht unumstritten. Skeptiker haben in zweierlei Hinsicht Bedenken. Zum einen sehen sie die Gefahr, dass IT-basierte Wissensmanagementstrategien zu wenig die Menschen berücksichtigen, deren Wissen letztendlich das intellektuelle Kapital eines Unternehmens ausmachen. Zum anderen berufen sich Skeptiker auf Parallelen, z.B. zur Thematisierung der Künstlichen Intelligenz in den 80er Jahren, in denen neue Technologien und Methodologien häufig zu hohe Erwartungshaltungen nach sich gezogen haben, die nicht eingehalten werden konnten. Im Bereich Wissensmanagement - so die Skeptiker - ist, die Menge an Informationen und Wissen zu groß, um sie handhabbar zu machen. Dieses Argument wird zudem noch durch die Einschätzung bestärkt, dass sich das kollektive Wissen der sich bildenden Informationsgesellschaft alle fünf bis zehn Jahre verdoppeln wird – zumindest in rein quantitativer Betrachtung der Produktion von Materialien.

Den Skeptikern stehen aber auch Optimisten gegenüber, die folgende Gegenargumente aufführen: Moderne Informationstechnologien umfassen Anwendungen wie Email, Video-Konferenzen, Umgebungen für kooperatives Arbeiten, die Menschen zusammenbringen und somit den Austausch von Wissen fördern und nicht behindern. Zudem kann die Menge an Informationen und Wissen durch **Abstraktionsmechanismen**, wie Metawissen und Metainformationen, beherrschbar gemacht werden. Metainformationssysteme haben sich in Bereichen etabliert und bewährt, in denen große Informationsmengen verarbeitbar gemacht werden müssen. Beispiele für solche Bereiche sind etwa **Digitale Bibliotheken und Umweltinformationssysteme**. Zudem werden bereits heute in vielen Internet-basierten Informationssystemen Anwendern auch Möglichkeiten angeboten, ihr Wissen anderen Anwendern unter Verwendung von Email oder Werkzeugen für kooperatives Arbeiten zur Verfügung zu stellen.

2. Wissensmanagement: Ansätze und Erfahrungen in der Umsetzung

In diesem Teil werden Ansätze zum Wissensmanagement in verschiedenen Sektoren der Industrie und öffentlichen Verwaltung diskutiert und bewertet. Neben einer großen Zahl von Firmen und Institutionen und ihrer Umsetzungsansätze werden auch verschiedene inhaltliche Ausrichtungen betrachtet. Neben dem Wissen über eigene Prozesse und Marktentwicklungen, werden auch Ansätze zum Wissensmanagement für die Bewertung von Wettbewerbern (im Sinne einer competitive intelligence) betrachtet.

2.1 Wissensmanagement in industriellen Organisationen

In diesem Abschnitt werden verschiedene Firmen aus dem industriellen Sektor betrachtet. Das Spektrum reicht hier von Firmen aus dem klassischen Sektor bis hin zu Firmen aus dem Beratungsgeschäft, die einen wesentlichen Teil ihrer Wertschöpfung ausschließlich aus der effektiven Nutzung und Wiederverwendung von Information ziehen.

2.1.1 Wissensmanagement als kontrollierter Prozess

Wissensmanagement wird in den untersuchten Firmen als **klassischer Veränderungsprozess** vorangetrieben. Dies bedeutet eine klare Trennung der drei Stufen Zielsetzung – Umsetzung – Bewertung. Dies stellt den Nutzen der Aktivitäten des Wissensmanagements sicher und es kann eine kontinuierliche Verbesserung erreicht werden. Abbildung 1 zeigt den Kernprozess des Wissensmanagements mit den Bausteinen Identifikation, Erwerb, Entwicklung, (Ver)teilung und Nutzung. Entsprechend der Zielvorgaben werden Methoden und Werkzeuge eingesetzt, und es werden Barrieren und Anreizsystem konzipiert, die die Bausteine

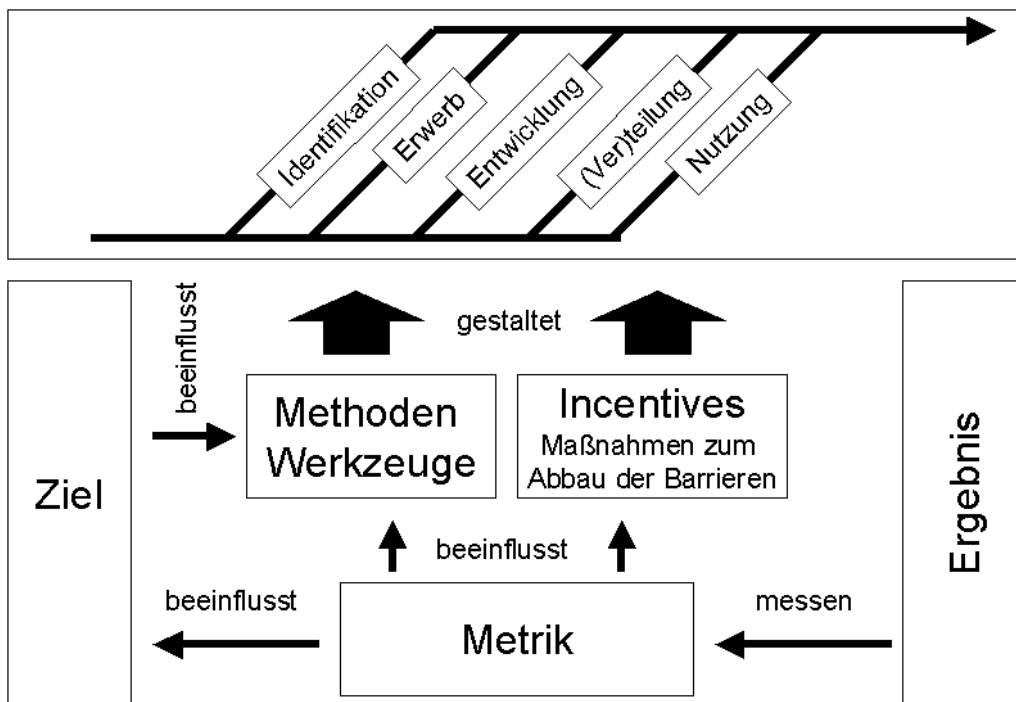


Abb. 1 Wissensmanagement als geregeltes System

gestalten und einen Nutzen generieren. Mit entsprechenden **Metriken** kann quantitativ der Nutzen dieser Maßnahmen bewertet werden. Können die Zielvorgaben mit den implementierten Maßnahmen nicht erreicht werden, kann in die Gestaltung der Methoden und Werkzeuge bzw. der Anreize und Barrieren eingegriffen werden. Gegebenenfalls muss auch die Zieldefinition überarbeitet werden.

Die Gestaltungsbereiche werden im Folgenden auf die drei Wichtigsten konzentriert. Dies ist die Identifikation des Wissen, welches gleichbedeutend mit einer Transparenz des Wissens ist, der Verteilung und der Nutzung. Der Erwerb und die Entwicklung des Wissen wird bewusst ausgeklammert. **Der Erwerb von Wissen** geschieht z.B. durch Rekrutierung, Beratung, Kooperation, Übernahmen und den Kauf von Wissensprodukten wie Patenten und Beschreibungen oder dem Reverse Engineering. Es lässt sich aber auch hier die Notwendigkeit der Transparenz und der Verteilung bzw. Nutzung erkennen. D.h., die aus unserer Sicht wesentlichen Aspekte des Wissensmanagements werden in den entsprechenden Teilen behandelt. **Die Wissensentwicklung** äußert sich in der Förderung der Kreativität. Dies ist ein Grundanliegen des Wissensmanagements und ist implizit in allen Überlegungen mit berücksichtigt.

Ziele

Der erste Schritt zur Konzeption und zur Einführung eines Wissensmanagements ist die Zieldefinition. Wie in der Managementtheorie von Schwaninger (Schwaninger 1997) und des **Modells eines lernenden Organismus** beschrieben, muss sich eine Zieldefinition auf mehrere Abstraktionsebenen beziehen. Dies sind z.B. die normative Ebene, die strategische Ebene und die operative Ebene. Auf **normativer Ebene** wird eine Unternehmensvision, -kultur und -dynamik geschaffen, die zu einer langfristigen Lebensfähigkeit und Entwicklung führt. Die **strategische Ebene** sichert die kritischen Erfolgsfaktoren, die Wettbewerbsposition und definiert die Kernfähigkeiten und Kompetenzen. Es werden also die Nutzenpotenziale in den Vordergrund gestellt. Die **operative Ebene** beschäftigt sich mit dem aktuellen Nutzen und setzt an der Optimierung der konkreten Prozesse, der Gewinnmaximierung und des Kundennutzens an. Entsprechend dieser verschiedenen Ebenen müssen auch die Ziele im Wissensmanagement konzipiert werden, um ein ganzheitliches Wissensmanagement zu gestalten. Nachfolgend werden solche Ziele exemplarisch beschrieben, und es werden konkrete operative Zielsetzungen vorgeschlagen.

Normative Wissensziele

Normative Wissensziele richten sich auf Schaffung einer **wissensbewussten Unternehmenskultur**, die das (Ver-)Teilen und die Weiterentwicklung von individuellem Wissen zu unternehmensweit verfügbarem Wissen unterstützt. Die Formulierung dieser Wissensziele stellt gleichsam eine **Wissensmanagement-Vision** dar, die Voraussetzung für ein effektives Wissensmanagement ist (Bullinger et al. 1997).

Die Grundeinstellung, dass Wissen eine zentrale Größe für den Unternehmenserfolg darstellt, muss etabliert sein. Das dominierende Wissensziel auf normativer Ebene ist die Schaffung einer **wissensbewussten bzw. wissensfreundlichen Unternehmenskultur**. Wie bei vielen **unternehmenskulturellen Aspekten** ist die überzeugende Kommunikation von normativen Wissenszielen eine Aufgabe der Führung. Das überzeugende Engagement des obersten Managements ist in diesem Zusammenhang von großer Wichtigkeit. Das Verständnis von **Wissensmanagement als Quelle von Wachstum und Gewinn** ist essentiell. Wird Wissensmanagement als überflüssiger Ballast oder als ein reines „nice to have“ angesehen, können keine nachhaltigen Erfolge erzielt werden. Es ist das Commitment des Managements wichtig, das Unternehmen in eine „**lernende Organisa-**

tion“ zu verwandeln, und eine Sichtweise, die das Wissen der Mitarbeiter als zentrales Element der Wertschöpfungskette versteht. Voraussetzung ist eine Politik des Vertrauens, der Offenheit sowie der Fehlertoleranz, um Mitarbeiter zum Ausschöpfen von Freiräumen und zum Ausprobieren von Neuem zu ermutigen.

Beispiele für normative Regeln einer wissensbewussten Unternehmenskultur bei 3M:

1. Schaffen Sie Denkfüriräume für Ihre Mitarbeiter,
2. Heben Sie Denkverbote auf,
3. Erlauben Sie Fehler,
4. Würdigen Sie Innovationsleistungen,
5. Fördern Sie intensive Kommunikation,
6. Werden Sie Coach für Innovationen,
7. Beziehen Sie wichtige Kunden ein,
8. Innovationen können aus vielen Quellen kommen.

Gezielte Veränderungen der Unternehmenskultur sind mit vielen Unwägbarkeiten versehen. Im Normalfall wird nur eine Beeinflussung der Rahmenbedingungen möglich sein, denn eine **Verhaltensänderung des Einzelnen kann nicht befohlen werden**. Eine Möglichkeit zu einer derartigen Kontextsteuerung ist die Formulierung eines **Wissensleitbildes**. Im herkömmlichen Sinne macht ein Leitbild Aussagen über die Visionen und Ideale, denen die Organisation sich verpflichtet fühlt. Ein Wissensleitbild kann ähnlich grundlegende Aussagen in Bezug auf die Bedeutung und den allgemeinen Umgang mit Wissen machen.

Die Wirksamkeit eines solchen Instruments wird entscheidend davon abhängen, wie stark es gelingt, die Handlungsrelevanz der im Leitbild verankerten Grundsätze deutlich zu machen. Hierbei muss es gelingen, das Wissensleitbild nicht als ein Dokument für Presse und Aktionäre sondern als eine Anleitung für das Verhalten der Mitarbeiter zu positionieren. Aufgabe des Leitbildes ist es dann, das Mitdenken von Wissensaspekten bei allen strategischen und operativen Entscheidungen zu fördern.

Unerlässlich für die Wirkung einer solchen normativen Maßnahme ist darüber hinaus, dass die sonstigen **Anreizmechanismen**, die eine steuernde Wirkung auf das Verhalten der Mitarbeiter ausüben, in Einklang mit den wissensorientierten Zielen des Leitbildes stehen. So wird es unumgänglich sein, Aktivitäten der Wissensentwicklung, des Wissenserwerbs und vor allem der Wissensverteilung bei der Mitarbeiterbeurteilung sowie bei der Bemessung der Entlohnung und nicht-monetärer Kompensationen angemessen zu berücksichtigen (Probst et al. 1999).

Strategische Wissensziele

Strategische Wissensziele definieren organisationales Kernwissen und beschreiben somit den **zukünftigen Kompetenzbedarf eines Unternehmens**. Sie legen ein anzustrebendes Kompetenzportfolio für die Zukunft fest. Die Ziele orientieren sich am langfristigen Aufbau von Kompetenzen der Organisation und bilden eine bewusste Ergänzung herkömmlicher Planungsaktivitäten. Traditionelle Zielkategorien strategischer oder finanzieller Planung, wie beispielsweise Umsatzwachstums-, Marktanteils- oder Return-On-Investment-Ziele, werden weiterhin ihre Bedeutung behalten. Die wachsende Bedeutung von Wissen als kritische Größe des Unternehmenserfolges lässt aber eine Einbeziehung von Wissenszielen in den Katalog der Unternehmensziele sinnvoll erscheinen. Der strategi-

sche Planungsprozess erfährt somit eine Erweiterung um eine zusätzliche Komponente.

Der japanische Managementforscher Itami fasst diese Überlegungen in der Forderung zusammen, die Gesamtheit der vielfältigen Umweltbeziehungen des Unternehmens so zu gestalten, dass letzten Endes nicht nur eine positive finanzielle Bilanz sondern auch ein Zuwachs an organisationalen Wissensbeständen entsteht. Die erfolgreiche Umsetzung einer Strategie ist nicht nur auf vorhandene organisationale Fähigkeiten angewiesen, sondern strategische Entscheidungen determinieren umgekehrt auch, welche neuen Fähigkeiten aufgebaut werden. Werden strategische Entscheide unter Vernachlässigung der Wissensperspektive getroffen, kann dies nicht nur den Aufbau neuer Fähigkeiten verhindern sondern auch zur Erosion des vorhandenen Bestandes an Fähigkeiten beitragen.

Strategische Wissensziele können in Ergänzung der traditionellen strategischen Planung die Sicherung des organisationalen Wissensbestandes fördern, indem sie eine Beschreibung des zukünftigen Fähigkeitenbedarfs liefern. Sie geben dadurch Antwort auf die Frage, welche Fähigkeiten bewahrt oder neu entwickelt werden sollen und welche sich als obsolet erweisen. Außerdem können sie Zielsetzungen für die strategische Gestaltung von Organisationsstrukturen und Managementsystemen vorgeben, die hierzu benötigt werden. Zusammenfassend lassen sie sich damit wie folgt beschreiben:

Strategische Wissensziele:

- definieren ein für die Zukunft angestrebtes Fähigkeitenportfolio,
- liefern damit häufig eine inhaltliche Bestimmung des organisationalen Kernwissens,
- erlauben eine strategische Orientierung von Organisationsstrukturen und Managementsystemen.

Operative Wissensziele

Ein zentrales Problem vieler Unternehmen besteht darin, dass sie auf der Ebene strategischer Reflexion verharren und die Resultate derartiger Reflexionen nicht in die konkrete Implementierungsphase gelangen. **Die Ableitung von operativen Wissenszielen** sichert die notwendige Konkretisierung der normativen und strategischen Zielvorgaben und ermöglicht erst die konkrete Umsetzung eines Wissensmanagements.

Operative Wissensziele

- sichern die Umsetzung des Wissensmanagements auf operativer Ebene,
- übersetzen die normativen und strategischen Wissensziele in konkrete, operationalisierbare Teilziele,
- optimieren die Infrastruktur des Wissensmanagements,
- sichern die Angemessenheit von Interventionen in Bezug auf die jeweilige Interventionsebene.

Die Definition operativer Wissensziele soll verhindern, dass es zu einem Verkümmern des Wissensmanagements auf der Stabs- oder Strategieebene kommt, beziehungsweise dass der Wissensaspekt dem operativen Geschäft zum Opfer fällt.

Die Kohärenz zwischen normativen, strategischen und operativen Wissenszielen lässt sich dadurch gewährleisten, dass operative Wissensziele ähnlich einem Übersetzungsprozess aus den übergeordneten Zielebenen abgeleitet werden. Die Übersetzung strategischer Wissensziele in den operativen Bereich – unter Beachtung des normativen Kontextes – erlaubt es, den Anwendungsbezug von

Wissenszielen und ihre Kompatibilität zu anderen Unternehmenszielen deutlich zu machen sowie die konkrete Umsetzung anzustoßen. Der Übersetzungsprozess von strategischen Wissenszielen in operative Wissensziele erfolgt dabei in mehreren Etappen.

Strategische Wissensziele müssen relevanten Zielgruppen und Zeitbezügen auf operativer Ebene zugeordnet werden. So können mehrere Abteilungen, Teams und Funktionsbereiche in die Realisierung eines strategischen Wissensziels eingebunden sein. Die Realisierung der Ziele kann außerdem unterschiedliche Zeithorizonte umfassen oder im Zeitablauf unterschiedliche Zielgruppen betreffen.

In einer zweiten Phase geht es darum, die solchermaßen abgeleiteten Wissensziele mit den vorhandenen konventionellen Zielebenen zu vereinbaren. Operative Wissensziele können nur als eine Teilkategorie der operativen Zielsetzung betrachtet werden. So muss z.B. die Teilnahme an Konferenzen zur Unterstützung von Communities of Practice mit der aktuellen Auftragslage und dem zur Verfügung stehenden Budget abgestimmt werden. Hierbei steht sowohl die Frage nach Zielprioritäten angesichts **begrenzter Ressourcen**, als auch die Suche nach **Synergien mit anderen relevanten Maßnahmen** im Vordergrund.

In der dritten Phase müssen schließlich die für einen bestimmten Unternehmensbereich festgelegten operativen Wissensziele auf einzelne Abteilungen, Projekte, Arbeitsgruppen und Individuen heruntergebrochen werden.

Die nachfolgende Gliederung stellt eine grobe Einteilung für die Umsetzung der verschiedenen operativen Ziele im Wissensmanagement dar. Je nach vorhandener Infrastruktur technischer und organisatorischer Art und der Dringlichkeit bestimmter Ziele, kann diese Reihenfolge angepasst werden. Nochmals sei betont, dass eine isolierte technische Betrachtung des Themas erfahrungsgemäß nicht die gewünschten Erfolge ergibt. **Technische Werkzeuge müssen stets in einen organisatorischen und personalbezogenen Zusammenhang gebracht werden.**

Zielforderung: **benutzergerechte Gestaltung** von Informationssystemen

Benutzerfreundliche Interfaces unterstützen den Gebrauch des Informationsangebots. Die Schulungskosten können durch eine einheitliche Technik verringert werden. Neue Informationsangebote müssen ohne Umstellung auf ein neues System integrierbar sein. Als Basis jeder technischen Informationsanwendung sollte ein **einheitliches Portal** zur Verfügung stehen.

Zielforderung: Verfügbarkeit von „**flachem Wissen**“

„Die richtige Information zur richtigen Zeit am richtigen Ort verfügbar machen“, ist heute eine selbstverständliche Forderung. Elektronische Systeme für die Informationsversorgung der Mitarbeiter sollten deshalb in jeder Firma vorhanden sein. Das sog. „Flache Wissen“ kann so kostengünstig verteilt werden. Eine wesentliche Forderung ist die gute Auffindbarkeit der Wissensinhalte. Nur durch ein einfaches und umfassendes Verzeichnis bzw. durch automatisierte Suchmöglichkeiten ist die Nutzung sichergestellt.

Zielforderung: **Erfahrungswissen transferieren und bewahren**

Wesentliche Teile des Wissens, welches unternehmenswichtig ist, besteht aus **Erfahrungswissen**. Dieses Wissen muss stärker als bisher im Unternehmen bewahrt und verfügbar gemacht werden. Je nach Art der Erfahrungen müssen verschiedene Methoden der Bewahrung und des Transfers angewendet werden. Neben der Erhebung und der Transparentmachung des Erfahrungswissens muss der Transfer und die Nutzung dieses Wissens sichergestellt werden.

Zielforderung: Stärkung von **Communities of Practice** / Verknüpfung von Fachleuten

Yellow Pages – In schnell wachsenden und verteilten Unternehmen ist der Aufbau von leistungsfähigen informellen Netzwerken schwierig und erfordert lange Zeiträume. Zur Unterstützung der Kommunikation und dem Aufbau von Communities of Practice muss ein IT-System existieren, das die Mitarbeiter beim Finden geeigneter Ansprechpartner unterstützt. **Expertenidentifikationssysteme**, auch „Yellow Pages“ genannt, unterstützen die Identifikation von Experten, sodass Mitarbeiter sehr schnell die für ihre Arbeit relevanten Ansprechpartner finden und so ihr eigenes informelles Netzwerk ausbauen können.

Broker – In Unternehmenskulturen, in denen keine elektronischen „Yellow Pages“ möglich sind, muss die Expertensuche durch andere Methoden unterstützt werden. Ein Vermitteln von Ansprechpartnern muss organisatorisch aufgehängt sein, sodass jeder Mitarbeiter in seiner Wissenssuche unterstützt wird.

*Fachleute, die an verschiedenen Standorten sitzen, müssen geeignet verknüpft werden. Der Austausch von Information und Wissen muss durch technische Systeme unterstützt werden. Die Vernetzung der Mitarbeiter durch **Groupware-Werkzeuge** wie z.B. Diskussions-Foren, e-mail, Shared-Workspaces, FAQ ermöglicht eine Zusammenarbeit über Standorte hinweg. Abstimmungsprozesse werden vereinfacht.*

Informelle Netzwerke und Communities of Practice – Die Unterstützung von informellen Netzwerken und Communities of Practice im Allgemeinen ist eine der wichtigsten Forderungen, um lernende Unternehmen zu schaffen. Durch das hier angewandte Subsidiaritätsprinzip werden die Mitarbeiter zu unternehmerisch denkenden Teilen eines Gesamtorganismus. **Die Flexibilität und die Reaktionsgeschwindigkeit** auf äußere Veränderungen können gesteigert werden. Die Maßnahmen müssen dazu führen, selbsterforschende Teams zu generieren, d.h. die Arbeitsweise der Mitarbeiter ist so zu fördern, dass sie selbstverantwortlich die Kontakte knüpfen, die für ihre Arbeit hilfreich sind.

Zielforderung: **Unterstützung repetitiver Aufgaben**

Wissen, welches häufig und von verschiedenen Personen benutzt wird, wie z.B. Produktinformationen oder Berechnungsvorschriften für Versicherungen, kann speziell aufbereitet werden. Hier lohnt sich der zusätzliche Aufwand der Aufbereitung durch die vielfache Nutzung. Das Wiederfinden der Information beschleunigt die Bearbeitung der Aufgaben. Durch unterstützende Systeme können Mitarbeiter nach einer **kürzeren Einarbeitungszeit** qualitativ hochwertige Ergebnisse erzeugen.

Zielforderung: Unterstützung der **Generation neuer Ideen und Beobachtung schwacher Signale** zur Vorhersage zukünftiger Entwicklungen

Ideen für neue Produkte oder Verbesserungen aller Art entstehen häufig spontan während der täglichen Arbeit. Diese Ideen sind unter Umständen eher unausgereift oder beschränken sich auf eine eher undifferenzierte Vorstellung für ein mögliches Potenzial. Die Auswertung und Weiterentwicklung solcher latent vorhandenen Innovationen muss mit entsprechenden Maßnahmen unterstützt werden.

Künftige Entwicklungen und Änderungen im Unternehmensumfeld können entscheidend für den Erfolg eines Unternehmens sein. Indizien für diese Veränderungen zeigen sich an den unterschiedlichsten Stellen im Unternehmen. Die Sammlung und Auswertung dieser schwachen Signale hilft dem Unternehmen, geeignete Strategien für die weitere Geschäftstätigkeit zu entwickeln.

Interventionen

Gemäß der Zielforderungen werden verschiedene Interventionen untersucht. Diese Interventionen beziehen sich auf technische und organisatorische Aspekte des Wissensmanagements. Wie schon erwähnt, müssen alle technischen Maßnahmen durch organisatorische Maßnahmen unterstützt werden. Im einfachsten Fall ist dies lediglich die adäquate Bekanntmachung der Systeme oder die Schulung hinsichtlich der Benutzung. Im Folgenden werden mögliche Maßnahmen zur Adressierung der einzelnen Zielforderungen dargestellt. Neben der allgemeinen Beschreibung der Maßnahmen sind konkrete Implementierungsbeispiele in ausgewählten Unternehmen zugeordnet. Daneben sind Barrieren und Erfolgsfaktoren genannt.

2.1.2 Benutzergerechte Gestaltung von Informationssystemen und Fragen der Verfügbarkeit

Alle elektronischen Informationsmedien müssen zum richtigen Zeitpunkt am richtigen Ort zur Verfügung stehen. Über die verfügbaren Computernetzwerke, und insbesondere das Intranet, sind **verschiedene Informationssysteme an ein Portal angeschlossen**.

Ein Portal ist ein zentrales Benutzerinterface, das jegliche Kommunikation mit beliebigen physikalischen Informationsquellen und –senken ermöglicht. Das Portal macht den physikalischen Ort der Information transparent. Der Benutzer wird von der Notwendigkeit der Kenntnis über die Informationsorte entlastet. Gespeichert werden die Informationen auf beliebigen Medien. Dies können Datenbanken, Dokumentenmanagementsysteme, Web-Content-Management-Systeme, Filesysteme usw. sein. Neben dem Corporate Identity und der **persönlichen Konfigurierbarkeit** werden verschiedene Schreib- und Retrievalmöglichkeiten direkt in das Portal implementiert. In Abbildung 2 ist eine mögliche Architektur eines Informationssystems mit Portal dargestellt.

Corporate Identity

Durch die einheitliche Oberfläche wird durchgängig ein Corporate Identity gewährleistet. Die vereinheitlichte Bedienung der Oberfläche und die einmalige Autorisierung gewährleistet dem Mitarbeiter die komfortable Benutzung des Systems.

Persönliche Konfigurierbarkeit

Entsprechend der Erfordernisse kann der Benutzer seinen Arbeitsraum frei einrichten. So kann er für ihn wichtige Informationssysteme „freischalten“ und für ihn unwichtige Bereiche verdecken. Eine Konfigurierung kann auch von administrativer Seite mitgestaltet werden, sodass nur Zugang zu den Informationen, die für einen bestimmten Arbeitsplatz relevant sind, ermöglicht wird. Diese Konfiguration ist eng verzahnt mit der Benutzerrechteverwaltung.

Das **Retrieval der Information** erfolgt über verschiedene Mechanismen

- **Navigation in Informationsstrukturen.** Informationen sind hierarchisch oder netzartig organisiert, wobei Semantische Netze und Ontologien als Organisationsgrundlage dienen können. In diesen Strukturen kann navigiert und so die gewünschte Information abgerufen werden.

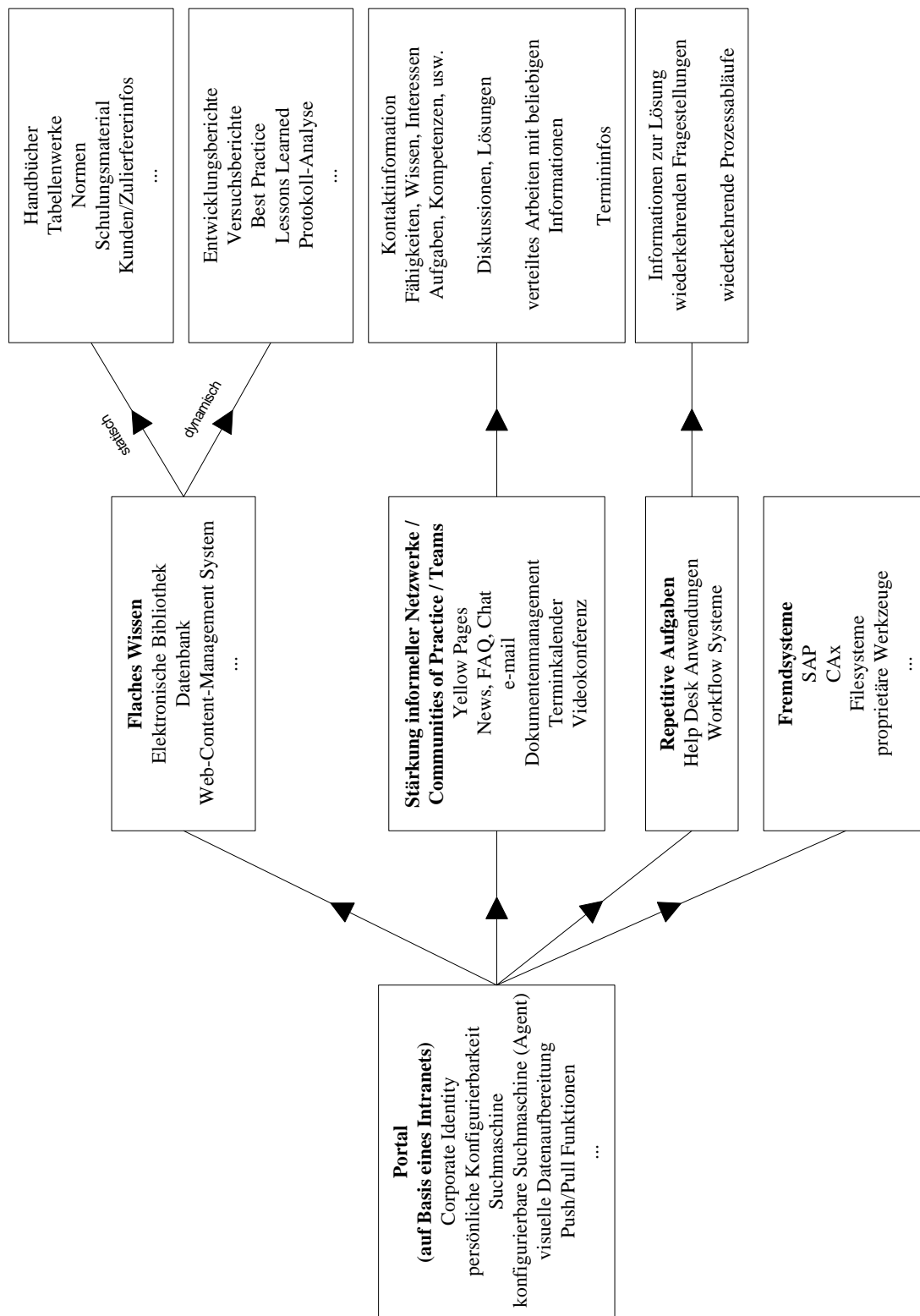


Abb. 2 Mögliche Architektur eines WM-Portals

- **Suchmaschinen.** Durch Suchmaschinen werden mit Hilfe von **Volltextrecherchen** oder Attributauswertungen Informationen aufgefunden. Der Fokus der Suche ist durch den Benutzer auszuwählen. Neben Dateisystemen können das Intranet, Groupware-Tools oder das externe Internet in die Suche mit eingebunden werden. Je nach Komplexität werden einzelne

Schlagworte, boolesche Verknüpfungen oder vollständige Sätze ausgewertet. Suchmaschinen können durch **Thesauri und semantische Netze** in ihren Möglichkeiten erweitert werden.

- **„Agenten“², die anhand eines Benutzerprofil Informationen anbieten.** Der Benutzer erstellt ein Profil über Informationen, die für ihn relevant sind. Ein „Agent“ wertet nun an Hand dieses Profils den vollständigen Informationsraum aus und bietet dem Benutzer die entsprechenden Informationen an. Ein „Agent“ in diesem Sinne ist eine Zusatzfunktion einer Suchmaschine und verfügt entsprechend über deren Möglichkeiten. Durch Auswertung zusätzlicher Attribute ist es z.B. möglich, **neu hinzugekommene Informationen zu filtern.**

Die Benutzerprofile zur Steuerung der „Agenten“ können in unterschiedlicher Weise erzeugt werden. Der Benutzer konfiguriert selbst sein Profil oder ein Profil wird einer Gruppe von Benutzern vorkonfiguriert, z.B. abhängig von der Stellenbeschreibung. Das Nachverfolgen des Suchverhaltens eines Benutzers und die Auswertung von Inhalten, die vom Benutzer eingegeben werden, können zur Generation eines Interessenprofils herangezogen werden.

- *Push-Mechanismen.* Bestimmte Inhalte werden Benutzern zugestellt. Durch Konfiguration eines „Agenten“ wird diese Push-Funktionalität erzeugt.

Verfügbarkeit „flachen Wissens“

Flaches Wissen bezeichnet Wissen, welches durch Gebrauch von statischen, leicht explizierbaren Informationen erzeugt wird. Manuell oder automatisch verdichtete Informationen in Form von Texten, Abbildungen, Zeichnungen, Video- und Audiodokumente werden ebenfalls als Information bezeichnet.

Beispiele für Informationen, die zur Generierung von flachem Wissen benötigt werden, sind:

- Handbücher, Tabellenwerke, Normen, Schulungsmaterial, Kunden / Zulieferer-Informationen, Patente, Prozessbeschreibungen, Veröffentlichungen etc.
- Entwicklungsberichte, Versuchsberichte, Best Practice, Lessons Learned, Protokoll-Analyse etc.

Die Information zur Generierung von flachem Wissen muss zum richtigen Zeitpunkt am richtigen Ort verfügbar sein. Mit Hilfe von Datenbanken, Filesystemen, Web-Content-Managementsystemen, Dokumentenmangementsystemen werden die Informationen gespeichert und sind über das Intranet jederzeit abrufbar. Systeme dieser Art werden als **Corporate Memory** oder **elektronische Bibliothek** bezeichnet.

Fragestellungen zum Betrieb eines Corporate Memory bzw. einer elektronischen Bibliothek sind:

- Welche Information wird in das System eingestellt?
- Wer stellt Informationen ein?
- Wer darf welche Information abrufen?

² Der Begriff „Agent“ wird hier im Sinne einer konfigurierbaren Suchmaschine verwendet. Es wird also nur ein Teil der vollen Funktionalität eines Agenten im herkömmlichen Sinne betrachtet. Insbesondere die eigenständige Bewegung und die Interaktion mit anderen Agenten ist nicht adressiert.

- Wie wird das Teilen der Information bezüglich Anreiz, Verantwortung, Besitz, Nutzung, usw. organisiert?

Fragestellungen technischer Natur sind:

- Welche vorhandenen Systeme gibt es?
- Welche neuen Systeme müssen eingeführt werden?
- Wird eine Portallösung angestrebt?
- Wie wird das Einstellen und das Retrieval der Information gestaltet?

2.1.3 Praxisbeispiele zum Wissensmanagement

Im Folgenden werden Beispiele von Firmen genannt, die bereits Werkzeuge zur Bereitstellung des flachen Wissens eingeführt haben. Neben der Ausprägung der einzelnen Maßnahmen werden auch Barrieren und Erfolgsfaktoren genannt.

Chevron (Allee 1997)

Ausprägung

- Verwendung einer Intranet-Lösung. Zugriff auf Firmen und Branchen News, Personalinformationen, Quellen wie z.B. die „Best Practice“ Datenbank, Finanzinformationen und Verweise auf weitere Informationsquellen innerhalb der Chevron Inc. Die Transparenz wird durch Suchmaschinen, Agenten und Filter sichergestellt.

Erfolgsfaktoren

- Die Nutzung der Informationssysteme ist von der durchgängigen Vernetzung der Mitarbeiter abhängig. Alle Informationen müssen leicht auffindbar sein, und die Benutzung des Systems muss einheitlich und leicht zu erlernen sein.

Steelcase (Manasco 1996)

Ausprägung

- Verfügbarmachung von Einrichtungs-Konzepten für Mitarbeiter, Außendienst und Kunden auf CD-ROM und Internet.

Hewlett-Packard (Davenport)

Ausprägung

- Datenbank mit Schulungsmaterial. Die Datenbank wurde vom Bereich innerbetriebliche Weiterbildung aufgebaut. Außer einer elektronischen Bibliothek für Schulungsunterlagen ist ein Diskussionsforum integriert. Hier können schulungsrelevante Fragen erörtert werden.
- Intranetlösung zur Integration verschiedenster Informationsquellen. Angegeschlossen sind z.B. eine Datenquelle für Kundeninformationen und ein System für das Marketing.
- Informationssystem (HP Network News) auf Basis von Lotus Notes zur Verteilung von Produktinformationen an den CPO Dealer (Computer Products Organisation Dealer).

Erfolgsfaktoren

- Besondere Anstrengungen wurden auf die Bekanntmachung und die Nutzung der Datenbank gelegt. Es wurden freie Lotus Notes Lizenzen für Benutzer mit hohem Multiplikatorpotenzial vergeben, und es gab ein Flugmeilen-Bonusprogramm für Mitarbeiter, die aktiv die Datenbank benutzen. Allerdings

ist den Betreibern auch klar, dass die Nutzung sich nicht erfolgreich weiterentwickeln kann, wenn sich in der Belegschaft nicht die Überzeugung herausbildet, dass das Vorgehen einen Mehrwert liefert.

- Anreize: z.B. freie Lizenzen an alle Interessenten der Datenbanken, Flugmeilen für das Publizieren und Nutzen der Datenbank,
- Bewusstseinsbildung,
- Aufbau eines gemeinsamen Wortschatzes.

Sun (Manasco 1997)

Ausprägung

- Intranettechnologie
- Kataloge und technische Informationen online verfügbar (Just-in-time-Information)
- Webbasiertes Verkaufsschulungs- und Unterstützungssystem, SunTAN (Training Access Network)
- Training on the Job mit online Support System
- Pull-Architektur, da Inhalte schnell wechseln
- Erweiterung des Inhalteangebots durch template-basierte Akquisition direkt bei Mitarbeitern

Erfolgsfaktoren

- Verwendung von Multimedia-Elementen zur Erhöhung der Akzeptanz und Steigerung der Lernmotivation
- Verteilte Lern-Architektur, aufbauend auf einem hierarchischen Ablagemanagement-Modell. Sicherstellung guter Performance auch bei Verwendung von multimedialem Schulungsmaterial

Bankers Trust (Gotschall)

Ausprägung

- Lotus Notes Datenbank und Intranet
- relevante Finanzinformation ist verfügbar gemacht
- Ausbau des Systems zur Anbindung der Kunden und Zulieferer (Produktinformationen)
- Einsatz von „Distance Learning“ Techniken zur Mitarbeiterschulung

Nokia (Hofer-Alfeis 1996)

Ausprägung

- NRC³ Web: Intranetplattform für den Informationsaustausch. Reduzierter Aufwand für den internen Webmaster durch innovative Techniken. Leistungsfähige Suchmöglichkeiten nach Informationen, Methoden, Werkzeugen usw.

Erfolgsfaktoren

- globale transparente Infrastruktur
- standardisierte Prozesse

³ NRC: Nokia Research Center

- institutionalisierter Änderungsprozess (Rollen, Verantwortungen, Anreize, Feedback)
- sozialer Prozess für die Entwicklung einer gemeinsamen Sprache, gemeinsamer Ziele und Vereinbarungen

2.1.4 Erfahrungswissen transferieren und bewahren

Unter **Erfahrungswissen** versteht man Wissen, welches meist nicht allein durch die Verknüpfung explizit vorhandener Information erzeugt werden kann. Vielmehr ist es notwendig, dass Informationsteile, die aus **praktischer Erfahrung** stammen, mitberücksichtigt werden.

Es gibt zwei Hauptansätze, dieses Erfahrungswissen nutzbar zu machen. Der erste Ansatz fokussiert sich auf die Explizitmachung von Erfahrungswissen. In diese Kategorie fallen folgende Methoden:

- Vorschlagswesen
- Benchmarking
- Lessons Learned
- Protokoll-Analyse

Der zweite Ansatz geht davon aus, dass die Explizierung von Erfahrungswissen, also das Aufschreiben von Informationen, die aus den Erfahrungen abgeleitet sind, in vielen Fällen nicht praktikabel ist bzw. inhaltlich **nicht oder nie vollständig sein kann**. Also versucht man, über stärker personenbezogene Methoden, einen Transfer zu erreichen bzw. die Erfahrungen anderer zu nutzen. Methoden, die in diesen Bereich fallen, sind nachfolgend genannt:

- After Action Review
- Mentorensysteme
- Veranstaltungen (Workshops, Konferenzen, Präsentationen etc.)

Vorschlagswesen

In prozessorientierten Abläufen werden häufig von Mitarbeitern, die mit derartigen Aufgaben betraut sind, Verbesserungsvorschläge entwickelt, die auf Erfahrungswerten basieren. Dieses Verbesserungspotenzial ist in einem **innerbetrieblichen Vorschlagswesen** organisiert. Besonders wichtig ist die zügige Umsetzung positiv bewerteter Vorschläge, damit keine Resignation bei engagierten Mitarbeitern eintritt. Verbesserte Prozesse können auch in das **Benchmarking** und die Best-Practice-Aktivitäten mit einfließen. So kann man aus Erfahrungen einzelner Mitarbeiter unternehmensweit profitieren.

Benchmarking / Best Practice

Die Bewertung von Methoden, Prozessen, Werkzeugen usw. und die anschließende Auswahl der guten bzw. der besten Ergebnisse, stellt ebenfalls Erfahrungswissen dar. Es manifestiert sich z.B. in den sich durch die Nutzung ergebenden **wirtschaftlichen Kennzahlen**. Im Sinne von „Generiere“ und „Wähle aus“, kann ein solcher Prozess auch als innovationsfördernd bezeichnet werden.

Protokoll-Analyse

Elementare Erfahrungswerte verbergen sich in Entscheidungsabläufen, die bei der Lösung jeder komplexen Aufgabenstellung vollzogen werden. Häufig werden solche Entscheidungsabläufe in Gremien getroffen, die wiederum ein Protokoll der Meetings anfertigen. Durch **Analyse dieser Protokolle** und einer konsolidierten Darstellung der Entscheidungsstränge wird die Nachverfolgbarkeit von

Entscheidungsabläufen durchschaubarer, und es kann für die Zukunft daraus gelernt werden. Auch in Bezug auf After Action Reviews und **Lessons Learned** ist dies ein wertvoller Teil der Informationserhebung.

After Action Review / Lessons Learned

Das Reflektieren vergangener Projekte wird als After Action Review bezeichnet. In organisierten Workshops werden die Erfahrungen aus einem vergangenen Projekt aufgearbeitet. Besonders wichtig ist es, auch verfolgte Irrwege zu durchleuchten und zu versuchen, die Gründe dafür aufzudecken.

Mentorensysteme

Wesentliche Teile des Erfahrungswissens sind **impliziter Natur**. Dies ist der Hauptgegenstand dieses Berichts. Sie lassen sich durch Sozialisation (Nonaka et al. 1997) im Unternehmen weitergeben. Eine **Methode der Sozialisation ist ein Mentorensystem**. Mitarbeiter, die die Erfahrungen der „altgedienten“ Kollegen übernehmen sollen, werden von diesen in einer Mentorenbeziehung betreut. Durch problembezogenes, gemeinsames Arbeiten können Erfahrungen auf Kollegen übertragen werden.

Veranstaltungen (Workshops, Konferenzen, Präsentationen etc.)

Veranstaltungen wie Workshops, Konferenzen, Präsentationen usw. eignen sich ebenfalls zum Austausch von Erfahrungen. Es muss im Einzelfall geprüft werden, welche Inhalte in derartigen Kolloquien betrachtet werden sollen. Eine praktikable Möglichkeit ist eine Kopplung mit der Unterstützung von Communities of Practice (siehe unten) oder dem strategischen Aufbau eines Kompetenzportfolios (siehe ebenfalls unten).

Erfahrungsdatenbank

Lessons Learned und Projekterfahrungen werden in aufbereiteter Form in Dokumenten abgelegt; diese Dokumente müssen in einer Erfahrungsdatenbank gespeichert werden. Bei entsprechender Gestaltung lässt sich der Zugang entsprechend der Notwendigkeiten regulieren. Es lässt sich z.B. ein mehrstufiges Zugangsberechtigungskonzept realisieren. Bei diesem Konzept können alle Mitarbeiter eine Kurzbeschreibung der Lessons Learned bzw. der Projekterfahrungen abrufen. Tiefergehende Informationen lassen sich aber nur beim Nachweis eines berechtigten Interesses bzw. bei Vorliegen entsprechender Rechte einsehen.

2.1.5 Praxisbeispiele zum Umgang und Erfahrungswissen

Mc Kinsey (Willke 1995)

- Mc Kinsey unterhält spezielle Kompetenz-Center. Diese Kompetenz-Center bestehen aus einer achtköpfige Führungsgruppe, 60 Mitarbeitern aus der Organisationsleitung und einigen Spezialisten aus der Organisationstheorie (Harvard-Professoren). Unterstützt werden die Teams durch einige spezielle Wissensmanager.
- Kern der Kompetenz-Centers ist das **Rapid Response Network**. Dieses Netz besteht aus der unten beschriebenen Erfahrungsdatenbank die durch organisatorische Begleitmaßnahmen unterstützt wird. Die Maßnahmen sind nachfolgend beschrieben:
 - Alle Mitglieder des Centers sind abrufbare Berater (On-Call Consultant),
 - Einige Wochen im Jahr, wenn ein Mitglied an der Reihe ist, werden durch ihn pro Tag einige Anrufe in seinem Spezialgebiet beantwortet,
 - Garantie der Beantwortung binnen 24 Stunden, wenn der diensthabende Berater verhindert ist,

- Hereinkommende Anfragen werden von drei Mitarbeitern (Wissensmanager) auf Grundlage von Dokumenten beantwortet. Gegebenenfalls recherchieren sie weiter in zusätzlichen Wissensquellen. Wenn das immer noch nicht ausreicht, leiten sie die Anfrage an den zuständigen On-Call Consultant weiter,
- Wissensmanager propagieren und vermarkten die Dienste im Netz und geben eine Broschüre über das Rapid Response Network heraus mit jährlicher Leistungsübersicht und Rückmeldungen der Kunden plus eine Übersicht über die verfügbaren Dienstleistungen.

Das besondere an diesem Netz ist mithin die Verbindung einer hoch personalisierten Dienstleistung durch die Wissensmanager (die bei ihren Recherchen auch die anderen Netze der Firma und externe Ressourcen nutzen) einerseits und andererseits die Nutzung einer einschlägig spezialisierten Wissensbasis, die eine Kombination ist aus ansprechbaren Experten, fertig dokumentierten und abrufbaren Techniken und Methoden für spezifische Fälle, einsatzbereiten Instrumenten für Standardaufgaben und lern- und wissensspezifisch dokumentierten Informationen über durchgeführte Projekte im Themenbereich des Centers.

Die elektronische Datenbank für Erfahrungswissen beinhaltet Dokumente, die in Kompetenzzentren erzeugt werden und zentral gespeichert für alle Mitarbeiter von Mc Kinsey abrufbar sind. Der Inhalt der Dokumente beschreibt die **Kernstücke der Lernprozesse**, die ein Beratungsteam in einem Beratungsauftragsauftrag durchlaufen hat. Insbesondere sind dies

- Aufgabenstellung
- Vorgehensweise
- Erfahrungen
- Abgeleitetes Wissen.

Die Lernerfahrungen, die ein Auftrag abwirft, sind nicht auf ein Team oder eine Person beschränkt, sondern stehen jedem interessierten Mitarbeiter zur Verfügung. Alle Informationen sind durch Verschlagwortung und Volltextsuche nach Stichworten und Problemstellung online zugänglich.

Um in diese Wissensbasis die **Funktion des Vergessens** einzubauen, werden jährlich diejenigen Dokumente aussortiert, die nicht nachgefragt oder durch einen Projektleiter als veraltet eingestuft wurden.

Barrieren

Unter Zeitdruck arbeitende Mitarbeiter müssen verständliche Dokumente erzeugen.

Lösungsansätze

- In flacher Hierarchie hängt „Beförderung“ und Mitarbeit in erfolgreichen Projekten von der Reputation des Einzelnen ab. Die Reputation erwirbt man unter anderem auch durch Erzeugen von Dokumenten für die Wissensbasis. Zu einer guten Reputation gehört, dass man nicht nur Dokumente erzeugt, sondern dass diese auch nachgefragt werden.
- Teams können Projekte nur abrechnen, wenn die geforderten Dokumente für die Wissensbasis erstellt wurden und verfügbar sind. Der Teamleiter bekommt vierteljährlich einen Bericht über Informationen, die seine Mitarbeiter eingebracht haben.
- Die besten Ideen und Anregungen werden monatlich in einem Rundbrief allen Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen zugänglich gemacht. Dies erzeugt einen

Wettbewerbs- und Sichtbarkeitseffekt, der der Erzeugung der Dokumente zugute kommt. Jährlich wird vom „Director of Knowledge Management“ ein Verzeichnis der Wissensressourcen herausgegeben. Durch dieses Verzeichnis wird die Transparenz der Wissensinhalte erhöht. Für besonders interessante Fälle wird ein „Application Bulletin“ herausgegeben.

Insgesamt setzen sich die Erfolgsfaktoren aus drei Komponenten zusammen.

- (1) Zunächst bemisst sich die Kompetenz eines Mitarbeiters auch aus dessen Beiträgen in die elektronische Wissensbasis. Bei dieser Komponente wird auf die Karriereanstrengungen des Einzelnen gesetzt.
- (2) Projekte können nur abgerechnet werden, wenn die geforderten Dokumente beigebracht werden. Durch diese Zwangsmaßnahme werden auf jeden Fall die Dokumente erzeugt, die Qualität lässt sich so aber nicht sicherstellen.
- (3) Die Sichtbarkeit der Wissensbestandteile erhöht die Motivation, Dokumente einzustellen und erinnert daran, die Wissensbasis auch zu nutzen.

Erfolgsfaktoren

- Qualität der eingegebenen Wissens Elemente sicherstellen
- Fördern der Disziplin bei allen Teams, die Erfahrungen eines Projekts sofort und gründlich auszuwerten
- Organisatorische Anreize für diese Disziplin, die tatsächlich für Reputation und Beförderung relevant sein müssen
- Abfassung der einzugebenden Dokumente in einer Sprache und Form, die eine Generalisierung der implizierten Lernprozesse erleichtert

Infrastruktur

- Datenbanksysteme, die eine gute Balance zwischen Eingabefreundlichkeit, Formalisierung, Benutzerfreundlichkeit, Tiefe und Zugänglichkeit bieten
- Professionelle Pflege der Datenbanken durch **periodische Entrümpelung** nach brauchbaren Kriterien (z.B. Nachfragehäufigkeit, Aktualität, neue Thematiken), durch kontinuierliche Anregung der Teams zur Verbesserung ihrer Eingaben, durch **Rückkopplung der Nutzerbedürfnisse** an die Struktur der Datenbanken
- Beispielhaft organisierte Nutzung der Wissensbasis durch Überblicksinformation („Inhaltsverzeichnis“), thematisch aktuelle Bulletins und das Herausheben neuer Ideen und Konzepte in Rundbriefen
- Entwicklung von Indikatoren für effektives Wissen, effektive Nutzung, Nicht-Nutzung, Aktualität, Vergessen, brisante Themen, sich abzeichnende Problematiken etc.
- Schnelligkeit und Genauigkeit der abgerufenen Informationen
- Weiterverweisung auf (interne und externe) Experten, wenn die Anfrage keine hinreichende Antwort erbringt
- Zugänglichkeit dieser Experten
- Aktive und routinierte Nutzung der Wissensbasis sicherstellen
- Laufende Evaluation der Nutzung und Zurückspielen der Bewertungen an das Wissensmanagement
- Bereitschaft jedes Nutzers, sich als Experte zur Verfügung zu stellen im Austausch für die Unterstützung anderer

Arthur D. Little (Task Forces)

Kern der Arbeitsweise bei Arthur D. Little (ADL) ist die Projektarbeit, in der Teams immer wieder neu zusammengestellt werden (Willke 1995). Die Mitglieder der Teams setzen sich je nach Anforderungen des Auftrags gemäß ihrer Qualifikationen zusammen. Diese Struktur überlagernd existiert parallel eine hierarchische Linienstruktur. Die Berater haben Verantwortung in der Linie und im Projekt.

Beratungsprojekte sind der zentrale Unternehmensprozess.

Ausprägung

- Die Unternehmensorganisation von ADL stützt die Fokussierung auf Projektarbeit und Expertise durch die Einrichtung spezieller „Task forces“ ab, die der Entwicklung von Konzeptionen und Instrumenten (tools) der Beratung dienen. Dies umfasst auch Dokumentation, Training und (internes und externes) Marketing als Kernpunkte organisationalen Lernens.
- Neu entwickelte Konzeptionen und Instrumente, die auf Marktbeobachtung und der Auswertung von Projekterfahrungen beruhen, werden den Mitarbeitern aktiv angeboten;
- Es findet in den heterogen zusammengestellten Projektteams ein Transfer statt, der zudem in die laufende Praxis eingebunden ist und so zur Erprobung, Validierung und Verbesserung der Konzepte genutzt werden kann.

Barrieren

- bürokratischer Karrierekleinkrieg
- Bereichsegoismus und interne Kommunikationsbarrieren

Erfolgsfaktoren

- Für Mitarbeiter ist die Arbeit in Projekten, der Erfolg von Projekten und die Anforderung zur Projektmitarbeit entscheidend für ihren internen Ruf und mithin für Karriere und Gratifikationen. Entscheidend ist, dass sich damit für Teamleiter und Teammitglieder die Bedeutung der Firma als Organisation verschiebt: vom bürokratischen Kontrolleur, dessen interne Anforderungen die eigentliche Arbeit nur stören hin zu einem **gegliederten Pool von Ressourcen und Kompetenzen**, aus dem je nach den Bedürfnissen des konkreten Projekts die geeignetsten Personen als engagierte (weil entsprechend belohnte) Mitarbeiter gewonnen werden können.
- Schlüssel für das Funktionieren der Projektarbeitsmotivation (gegenüber bürokratischem Karrierekleinkrieg) ist das Verfahren, wie ein Projektteam gebildet wird, das die verfügbaren Ressourcen und Kompetenzen in optimaler Weise bündelt; und dass sich zugleich der Ruf und die Reputation von Projektleitern und Beratern **auf einem internen Quasi-Markt nach ihren Leistungen in bisherigen Projekten bildet**. Von diesem Ruf hängt es ab, wie stark ein Berater nachgefragt wird, und davon hängt sein „Preis“ und seine Karriere ab. Daraus ergibt sich zwangsläufig eine Offenheit über Ergebnisse und Leistungen, da dies entscheidend für den Einsatz im nächsten attraktiven Projekt und somit letztendlich karriereentscheidend ist.
- Während übliche Organisationen Engstirnigkeit, Bereichsegoismus und interne Kommunikationsbarrieren geradezu züchten, verlangt erfolgreiche Projektarbeit das genaue Gegenteil. Selbst wenn sie eingeführt ist, wird Projektarbeit allerdings solange nur auf dem Papier stehen, wie es der Organisation nicht gelingt, den Einfluss der Linie (der formalen Vorgesetzten) zugunsten der Steuerungsfunktion der Projektleiter zu beschneiden.

Bankers Trust (Gotschall)

Ausprägung

- Erhebung des Erfahrungswissens durch Zusammenbringen der Experten und Führen von Interviews (10 Fragen)
- Bewahrung und Verfügbarmachung der Antworten in einem CBR-ähnlichen System

Barriere

- Nutzung von verschiedenen Datenbanksystemen (insgesamt 110)

Erfolgsfaktoren

- Ausbau der Wissensdatenbanken in kleinen Schritten
- Nutzung der am Markt verfügbaren Techniken
- Ausbau der Funktionalität und Entwicklung während der Nutzung
- Abbau der Berührungsängste älterer Mitarbeiter vor neuen Technologien
- Einsicht, dass Lernen in der gewohnten Umgebung mit Blick auf die Produktivität zu bevorzugen ist.
- Trotz neuer I&K Technologie persönliches Zusammentreffen der Führungskräfte beibehalten
- Aufbau einer neuen Sicht in Bezug **auf das Teilen von Wissen, Zusammenarbeit und Teamworking**

Chevron (Allee 1997)

Ausprägung

- Best Practice Transfer. Durch die Erhebung und den Transfer von Best Practice werden die Stellen sichtbar, an denen gute/beste Methoden/Ergebnisse gefunden wurden.
- Best Practice Transfer. Verteilung kann durch Datenbanken, Präsentationen, Publikationen oder durch personengebundene Netzwerke geschehen.
- Datenbank, Kategorisierung „Good Practice“, „Local Best Practice“, „Industry Best Practice“. Diese Kategorisierung soll helfen, interessante Ideen und Ansätze nicht zu unterdrücken, auch wenn sie nicht als „Best Practice“ bestehen können. Technisch ist die Datenbank auf einer Lotus Notes Plattform aufgesetzt. Außer der eigentlichen Datenbank gibt es die Möglichkeit, Fragen an andere Mitarbeiter zu „posten“. Des Weiteren können Erfahrungen und Erkenntnisse bekannt gemacht werden. Organisiert ist dieses System durch Verschlagwortung und Kategorisierung.
- Der Gegenstand der Best Practices ist im Wesentlichen Wissen über Technologien und Methoden.
- Es werden die Methoden des Benchmarking und des Total Quality Management (TQM) angewendet. Chevron glaubt, dass diese Methoden ein geeignetes Mittel zur Explizitmachung von „Tacit Knowledge“ sind.
- Best Practice Transfer. Freigabe von finanziellen Mitteln nur bei Nachweis einer Recherche im „Best Practice“ Bestand.
- Messung und Nachverfolgung des Einflusses der Anwendung von Best Practice. Als Kennzahlen werden Kosteneinsparung, Kundenzufriedenheit, Gunst der Öffentlichkeit und verkürzte Produktentwicklungszyklen genannt. In Ansätzen werden auch die Integration von „Best Practice“ in bestehende Prozesse

bewertet. Die Anzahl der verbesserten Prozesse ist ebenfalls ein Maß für die Bewertung.

Erfolgsfaktoren

- Die strategische Ausrichtung des Unternehmens unterstützt ein Wissensmanagement. Kernaussage ist die vereinbarte Position, dass man schneller und besser lernen will als der Wettbewerb. Dies soll durch Benchmarking, Teilung und Anwendung von „Best Practices“, lernen aus Erfahrungen und die Unterstützung des kontinuierlichen und individuellen Lernens und persönlichen Wachstums der Mitarbeiter erreicht werden.
- Gemeinsame Sprache etablieren
- Nachverfolgung und Messung der Einflüsse von Best-Practice-Aktivitäten

2.1.6 Stärkung von Communities of Practice / Verknüpfung von Fachleuten

Besonders zum Transfer und zur Nutzung von nicht dokumentierter Information und persönlichen Erfahrungen werden **Maßnahmen zur Stärkung informeller Netze durchgeführt**. Informelle Netze oder deren institutionalisierte Form - die Communities of Practice, zeichnen sich durch einen **hohen Grad an Selbstorganisation** aus. Zur Unterstützung dieser Netzwerke können die Rahmenbedingungen so gestaltet werden, dass sich die Netzwerke schneller und ungehinderter entwickeln können. Neben technischen Möglichkeiten, wie Yellow Pages und Groupware, können auch organisatorische Maßnahmen dazu beitragen. Die wichtigsten Methoden sind Wissensbroker und die Durchführung von Veranstaltungen wie Workshops, Konferenzen, Präsentationen, Fortbildungen usw.

Yellow Pages

Yellow Pages ist eine Liste aller Mitarbeiter, die Informationen über die jeweils thematisierte Expertise des Einzelnen enthält. Ein Yellow Pages System dient zur Identifikation von Experten und zur gezielten Kontaktaufnahme. Neben einfachen homepagebasierten Systemen gibt es aufwendigere Client-Server Implementationen, die komplexere Informationserfassungs-, Retrieval- und Anonymisierungsfunktionalitäten aufweisen. Besondere Aufmerksamkeit ist der Organisation eines solchen Systems zu widmen. Je nach Unternehmenskultur müssen verschiedene Konzepte zum Umgang mit dem System ausgesucht werden. Adressiert werden vor allem Expertiseerhebung, Anonymisierung und Organisation von Zeitkontingenten zur Beantwortung von Anfragen.

Groupware

Groupwareanwendungen verbessern vor allem die Unterstützung des verteilten Arbeitens. Die wichtigsten Systeme sind Gruppenterminkalender, News, e-Mail Lists, FAQ und Chat. Des Weiteren existieren integrierte Groupwareanwendungen, die mehrere dieser Komponenten enthalten und meist einen „Shared Workspace“ und Workflowfunktionalitäten aufweisen.

Gruppenterminkalender

Der Hauptvorteil eines elektronischen Gruppenterminkalender ist die komfortable und schnelle Terminfestlegung für Treffen. Des Weiteren kann schnell erkannt werden, ob ein bestimmter Ansprechpartner erreichbar ist bzw. wann er wieder erreichbar ist. Auf dieser Basis kann dann besser entschieden werden, ob auf den Kontakt gewartet werden kann oder ob eine andere Lösung gefunden werden muss.

News

In einem News System können „Gesprächsforen“ gegründet werden. In diesen Foren können Mitarbeiter textbasiert über definierte Themen diskutieren. Alle Beiträge werden bewahrt und können zu einem späteren Zeitpunkt wiederverwendet werden. Die Zugriffsberechtigung lässt sich flexibel einstellen, sodass entweder ein offenes oder ein privates Forum entsteht. Meist beinhaltet ein News-System eine Notifikation-Funktion, die einen Interessenten über neue Beiträge informiert. News Systeme eignen sich besonders für dezentrale Unternehmen, die Informationen zwischen verschiedenen Standorten austauschen wollen.

FAQ

Frequently Asked Questions sind eine vereinfachte Form von Lösungsdatenbanken. Sie lassen sich informell anlegen und dienen zur **Reduzierung von Standardanfragen**. Nach Themengebieten geordnet werden Listen mit häufig gestellten Fragen und den entsprechenden Antworten erstellt. Ein Beispiel ist die Verwendung von FAQs für immer wieder auftretende Computerprobleme.

Chat

Chat-Foren sind ähnlich einem News-System aufgebaut, die Unterscheidung liegt in der Tatsache, dass die Diskussionen in Echtzeit geführt werden. Die Chat-Foren werden vor allem von Privatanwendern im Internet benutzt, wobei die Anonymität und die geringen Kosten im Vordergrund stehen. In unternehmensinternen Anwendungsszenarien spielen Chat-Foren so gut wie keine Rolle.

Wissensbroker

Wissensbroker sind die personifizierte Entsprechung eines Yellow Pages Systems. Vorzugsweise langjährige Mitarbeiter, die den nötigen Überblick über Projekte, Aufgaben und Fähigkeiten haben, werden in ihrer Rolle des First Point of Access bei der Suche nach Ansprechpartnern unterstützt. Durch das Fehlen von schriftlich niedergelegten Beschreibungen treten keine Probleme mit der Expertiseerhebung und der Anonymisierung auf. Durch die schwächere Institutionalisierung ist aber die **Vollständigkeit nicht gewährleistet** und die Gefahr von Nebeninteressen besteht. Die unternehmenskulturelle bzw. organisatorische Frage der benötigten Zeitaufwendungen bleibt bestehen.

Veranstaltungen (Workshops, Konferenzen, Präsentationen etc.)

Veranstaltungen wie Workshops, Konferenzen, Präsentationen, Kolloquien usw. eignen sich zum Aufbau, Ausbau oder Vertiefung von informellen Netzen. Bei der Etablierung von Communities of Practice werden derartige Veranstaltungen auch als Anreiz und zur Sichtbarmachung der Arbeit in den Communities verstanden. Mitarbeiter, die bisher nur über elektronische Medien miteinander kommuniziert haben, können sich bei diesen Treffen besser kennen lernen und gewinnen einen Überblick über Aktivitäten im eigenen und in verwandten Fachgebieten.

2.1.7 Praxisbeispiele zur Verknüpfung von Fachleuten

IBM

Ausprägung

ShareNet bezeichnet eine organisierte Methode, wie Communities of Practice in verteilten Unternehmen unterstützt werden können. Im Mittelpunkt stehen Mitarbeiter und Gruppen, die sich mit einer bestimmten Thematik befassen und innerhalb dieses Netzwerks zusammenarbeiten können.

Komponenten des ShareNet

ShareNet besteht aus einer **elektronischen Plattform** zum Austausch von Informationen. Weitere Komponenten sind **Meetings der Mitarbeiter** aus den

Communities of Practice und eine **halbjährliche Konferenz**. Für jedes Thema gibt es einen **Themenführer**, der administrative Aufgaben wahrnimmt.

Über die systemtechnische Austauschplattform können Teilnehmer der Interessensgruppen permanent in Kontakt bleiben und sich austauschen. Je nach Notwendigkeit können von dem Themenführer Meetings vorgeschlagen werden, zu dem alle Teilnehmer der Interessengruppe eingeladen sind. Diese Meetings dienen im Wesentlichen zur Vertiefung der in den Diskussionsgruppen bearbeiteten Themen. Eine wichtige Komponente ist insbesondere auch, dass die Teilnehmer sich persönlich kennen lernen können und so die Zusammenarbeit verbessert werden kann. Neben diesen unregelmäßigen Meetings werden **halbjährlich Konferenzen** abgehalten. Zu diesen Konferenzen werden alle Teilnehmer der Diskussionsgruppen eingeladen. Es werden die Erkenntnisse und Ergebnisse der Arbeit aus den einzelnen Gruppen präsentiert und diskutiert. Auch hier steht neben dem Informationsaustausch das persönliche Kennenlernen bzw. die Vertiefung der persönlichen Beziehungen im Mittelpunkt. Die Erhöhung der Sichtbarkeit der Arbeit in den Gruppen ist ein weiteres wesentliches Merkmal dieser Konferenzen. Teilnahme und aktive Mitarbeit in den ShareNet-Themenkreisen trägt zu einer Verbesserung der Reputation im Unternehmen bei. Dies gilt insbesondere für die „Champions“ der jeweiligen Themenbereiche.

Generierung und Lebensdauer eines ShareNet Themas

Die Existenz eines Themengebiets richtet sich nach seiner Frequentierung. D.h. Themengebiete, die nicht mehr nachgefragt werden, werden aus ShareNet nach Rücksprache mit eventuell verbleibenden Teilnehmern herausgenommen. Die Generierung eines Themas muss beantragt werden. Das Thema wird aufgesetzt und bekannt gemacht. Nach einer bestimmten Laufzeit entscheidet sich, ob genügend Interesse an diesem Thema besteht. Die Bedeutung und das Interesse äußert sich vor allem in dem Aufbringen von **Zeit der Experten**, einer **besonders knappen Ressource**. Dieser evolutionäre Ansatz der Bereinigung der Themengebiete gewährleistet ein dynamisches, aktuelles Gleichgewicht.

Qualitätssicherung

Ein häufiger Kritikpunkt bei Diskussionsforen ist die Qualität der Inhalte und die zu kurze Dauer der aktiven Mitarbeit der Teilnehmer. Wie oben beschrieben, besteht ShareNet außer aus der elektronischen Plattform aus den unregelmäßigen Meetings und aus halbjährlichen Konferenzen. Die Kosten für diese Veranstaltungen werden auf die Abteilungen verteilt, die Teilnehmer entsenden. Diese monetäre Hürde und das zur Verfügung stellen eines Zeitkontingents, also der Einsatz knapper Ressourcen, stellt ein wichtiges Element der Qualitätssicherung dar. Verantwortliche Führungspersonen werden diese Gelder nur aufbringen, wenn ein potentieller Mehrwert besteht.

Technische Ausgestaltung

Eine elektronische Plattform unterstützt den Informationsaustausch über ein weltweites Intranet. Diese Plattform beinhaltet ein Diskussionsforum, in dem man sich, in dafür eingerichteten Bereichen, über festgelegte Themen austauschen kann. Dies kann in Form einer Diskussion geschehen, durch ein „Schwarzes Brett“, an dem wichtige Neuheiten bekannt gegeben werden, oder durch das Einstellen von Dokumenten in einen Shared-Workspace.

Optionen zur technischen Ausgestaltung

- Diskussionsforum
- Shared Workspace
- Anschluss eines Yellow-Pages System, damit sichtbar ist, wer die teilnehmenden Mitarbeiter sind

- Push-Mechanismen zur Benachrichtigung, wenn neue Informationen und Beiträge vorliegen. Filterung nach Interessenprofilen
- Chat / Videokonferenzmöglichkeit

BP-Amoco (Collison 1999)

- Verknüpfung der Mitarbeiter in dem vor kurzem fusionierten Unternehmen, um das kollektive Wissen zu sichern bzw. besser zu erschließen.
- **Teilweise schließen der Lücke zwischen explizitem und implizitem Wissen** durch Erhöhung der Erreichbarkeit der Autoren von Dokumenten
- Katalysator, um Konversation anzustoßen. Der beste Transfer von Wissen geschieht über Konversation, das **System verknüpft die richtigen Leute**
- Das System macht Spaß. Das System regt die Kreativität der Mitarbeiter an und sie wetteifern dann, die interessanteste Seite zu erstellen.
- Es wird tatsächlich benutzt. 12.000 Mitarbeiter von BP nutzen das System als ihr Wissensrepository
- Intranet
- Homepagebasiert
- **Balance zwischen Anarchie und Regeln**
- Inhalte unterscheiden sich je nach „Seniority“ des Mitarbeiters
 - Junge Mitarbeiter: Kompetenzen und Qualifikationen
 - Mittlere Mitarbeiter: Erfahrungen
 - Senior Mitarbeiter: Schlüssel-Beziehungen

Barrieren

- Schwierigkeit, die Antwort auf die Frage: „Warum soll jemand mich kontaktieren?“ zu finden. Ursachen: Demut, Scheu, Karrieren-Kurzsichtigkeit, Missverständnisse darüber, wie das System genutzt wird.

Erfolgsfaktoren

- Intranetbasiert: Spaß, kreative Lösung, optisch stimulierend
- Balance zwischen Restriktion und Offenheit
- Freiwilligkeit
- Coaching bei der Erstellung der „Homepage“
- Kultur: Befähigung der Mitarbeiter anstatt Mitarbeiter als Befehlsempfänger zu sehen

Vorgehen

- Prototyp
- Roll-Out
- Coaching
- Erreichen der kritischen Masse

Anreize

- Durch Aktualisierung der Homepage wird das Bild des jeweils besten Mitarbeiters auf der Frontpage sichtbar gemacht, bis ein anderer ihn verdrängt. Der gewollte Wettbewerb führt zu aktuellen Inhalten des Systems.

Ausblick

- Weitere Kanäle der Kommunikation schaffen

- Studien belegen, dass lediglich 7 % des Informationsgehalts bei der Kommunikation durch Worte übertragen wird, aber 38 % durch die Stimme und 55 % durch Körpersprache.
- Herausforderung: Wie schnell kann man eine „Face to Face“ Kommunikation ermöglichen.
- Motto: Finde mich. Sehe mich. Treffe mich.
- Verstärkter Einsatz von Videokonferenzsystemen.

Hewlett-Packard (Davenport)

Ausprägung

- Yellow Pages: Das System besteht aus einer relationalen Datenbank mit einem Web-Interface. Der Inhalt des Systems besteht im Wesentlichen aus einem Kompetenzprofil der Mitarbeiter. Die Mitarbeiter verwalten ihre Profile selbstverantwortlich. Besondere Anstrengungen sind notwendig, damit die Mitarbeiter verantwortungsbewusst ihre Profile pflegen und aktuell halten.

Erfolgsfaktoren

- Erleichterung des Wissensaustauschs durch informelle Netze
- Aufbau eines **gemeinsamen Wortschatzes**
- offene Kultur zur Ermöglichung eines Wissensaustauschs
- entsprechende Arbeitsumgebung
- technisch orientierte Mitarbeiter haben Spaß am Wissensaustausch
- Wachstum des Unternehmens reduziert die Notwendigkeit von Personalabbau
- Erfolgsbeteiligung
- Jobrotation begünstigt das Aufbauen von informellen Netzwerken
- Bewusstseinsbildung

Barrieren

- dezentrale Organisation
- notwendige Kulturänderung in der Wechselwirkung zwischen Einheiten, die nur durch KM-Aspekte begründet sind, sind nicht durchsetzbar.

Implementierungswege

- Knowledge Management Aktivitäten sind dezentral entstanden
- Publikmachung des Themas Wissensmanagement durch eine Anzahl von Workshops. Ziel war es, die einzelnen Gruppen, die an diesem Thema arbeiten, zusammenzubringen und Interessenten zu unterstützen, die gerade erst anfangen wollen.
- Themenschwerpunkt bei diesen Workshops war die Erleichterung der Wissensteilung durch informelle Netzwerke und der **Aufbau einer gemeinsamen Sprache** sowie die Definition eines Rahmenwerks für ein Wissensmanagement.
- Einrichtung einer Community of Practice zum Thema Wissensmanagement. In dieser Community sollen Erfahrungen und Best Practice für das Wissensmanagement ausgetauscht und ermittelt werden.

Chevron (Allee 1997)

Ausprägung

- Wissenslandkarten im Sinne von „Yellow Pages“. Über die Wissenslandkarte werden relevante Wissens-Ressourcen, Teams und Netzwerke identifiziert. Unterscheidung der Schlüsselpositionen erfolgt nach den Kategorien: Führerschaft, strategische Planung, Information und Analyse, Personalentwicklung, Prozessmanagement und Kundenzufriedenheit. Über die Wissenslandkarte ist außerdem eine elektronische Bibliothek, als eine Form der traditionellen Wissensbeschaffung, zugreifbar. Annähernd 5000 der ursprünglich papierbasierten Karten wurden verteilt. Inzwischen wurden die Yellow Pages auf die elektronische Intranetplattform portiert. Hierdurch ist sie kosteneffektiver, aktueller und einfacher zu nutzen.
- Die **Etablierung einer gemeinsamen Sprache**
- Informelle Netzwerke als Kern der „Communities of Practice“ stärken. Ermöglichung der Kommunikation und informeller Treffen mit minimalen Hemmnissen. Organisation von Best Practice Konferenzen als stärker formalisierte Methode
- Etablierung eines „**Wissens-Brokers**“ als „First Point of Access“ zur Verbesserung des „Teilens von guten Ideen“ und zur Explizierung von „Tacit Knowledge“.
- Unterstützung und Pflege von „Communities of Experts“ (Subsidiaritätsprinzip) zur Entwicklung von „Selbsterforschenden Teams“ (d.h. Motivation der Mitarbeiter, Wissensquellen in ihrer Umgebung zu nutzen). Etablierung einer Ökonomie des Wissens durch Zusammenführung von Spezialisten über Abteilungs- und Standortgrenzen hinweg. Die „Communities of Practice“, deren Basisstruktur die informellen Netze sind, beschäftigen sich mit Technologien und Methoden. Darüber hinaus gibt es Gruppen, die sich mit zukünftigen Trends und Entwicklungen aus Wissenschaft und Technologie beschäftigen.

Erfolgsfaktoren

- Bewusstmachung der Problematik Wissensteilung versus Vorsprung durch Wissen.
- Die Geschäftsleitung unterstützt Wissensmanagementaktivitäten tatkräftig
- Die strategische Ausrichtung des Unternehmens unterstützt ein Wissensmanagement. Kernaussage ist die vereinbarte Position, dass man schneller und besser lernen will als der Wettbewerb. Dies soll durch Benchmarking, Teilung und Anwendung von „Best Practices“, lernen aus Erfahrungen und die Unterstützung des kontinuierlichen und individuellen Lernens und persönlichen Wachstums der Mitarbeiter erreicht werden.
- Gemeinsame Sprache etablieren
- Vernetzung von Mitarbeitern: Einfachheit der Kommunikation

Implementierungswege

- kontinuierlicher Prozess des Experimentierens und der Reflexion.

Steelcase (Manasco1996)

Ausprägung

- Work environment management
- Steigerung der Produktivität durch strategisch geplante Arbeitsumgebung zur Unterstützung der Zusammenarbeit

- Einsatz von **Virtual Reality** zur Simulation und Demonstration von Konzepten
- Anbindung der Kunden, Mitarbeiter und Kooperationspartner über internetbasierte Bulletin-Boards für einen Erfahrungsaustausch und Versorgung mit relevanten Informationen

Erfolgsfaktoren

- Die Arbeitsprozesse werden kontinuierlich beobachtet, um Veränderungen in der Arbeitsumgebungsgestaltung zu bewerten und einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess zu erreichen.

Nokia (Hofer-Alfeis 1998)

Ausprägung

Groupwareanwendung: Lotus Notes TeamRoom. Verteiltes, dokumentenbasiertes Arbeiten, themenorientierte Diskussionen und die Koordination von verteiltem Arbeiten.

- Expertenidentifikation (Yellow Pages, Knowledge Map): Das Problem ist der Zeitaufwand, den die Mitarbeiter in ihrer Beraterrolle haben.
- NRC Web (Nokia Research Center): Intranetplattform für den Informationsaustausch. Reduzierter Aufwand für den internen Webmaster durch innovative Techniken. Leistungsfähige Suchmöglichkeiten nach Informationen, Methoden und Werkzeugen
- Communities of Practice: Werden stärker formalisiert und zur Stärkung der Kernkompetenzen eingesetzt. Die Communities werden mit einem oder zwei Themenführern besetzt und dann mit interessierten Mitarbeitern ergänzt. Die Struktur der Communities hat den Effekt, Wissensgenerierung und Lernen zu unterstützen, während herkömmliche Teamarbeit primär darauf abzielt, bestimmte Aufgaben schnell zu lösen.

Barrieren

- **Globale Kulturunterschiede**
- Sprachbarrieren
- Jargon-Nutzung für Dokumentation
- dezentrale IT-Organisation
- fehlendes Wissensmanagement-Rahmenwerk zum Erreichen eines breiten Verständnisses

Erfolgsfaktoren

- Mitarbeiter sind meist überlastet. Wissensmanagementaktivitäten sollten sich deshalb auf die 5 geschäftskritischsten Bereiche beschränken
- Soziale Experimente sollten in einem „sicheren“ Umfeld durchgeführt werden. Beispielsweise könnte man Maßnahmen in der Forschung und Entwicklung testen, bevor sie in den Geschäftsbereichen eingeführt werden.
- Etablieren eines gemeinsamen mentalen Modells.
- Etablieren einer gemeinsamen Sprache und gemeinsamer Ziele und Vereinbarungen
- „Reporting“ - Beziehung wird als „Mentoring“ bezeichnet
- die Unterstützung der Kommunikation ist wichtig
- die Erwartungshaltung muss bewusst gesteuert werden, damit eine übersteigerte Erwartungshaltung nicht zu Enttäuschungen führt

2.1.8 Unterstützung repetitiver Aufgaben (inkl. Anwendungsbeispiele)

Repetitive Aufgaben können Prozesse sein, die immer wieder in gleicher Art und Weise durchgeführt werden oder es können konkrete Fragestellungen sein, die im Unternehmen häufig gestellt werden. Für Fragestellungen kommen sogenannte **Customer Support Systeme** in Frage, für Prozesse eignen sich **Workflow-Systeme**.

Customer Support Systeme

Für den Aufbau von Lösungsdatenbanken eignen sich Customer Support Systeme, die im Allgemeinen auf Basis von **Case-Based Reasoning (CBR-) Technologien** angeboten werden. In Anwendungsbereichen, in denen Fragestellungen immer wiederkehren, bietet sich der Aufbau einer solchen Lösungsdatenbank an. Die Datenbank speichert bekannte Problemstellungen mit entsprechenden Lösungswegen. Taucht nun eine weitere Frage auf, wird versucht, anhand der bekannten Fragestellungen einen geeigneten Lösungsweg herauszufinden. Im einfachsten Fall existiert genau die identische Fragestellung bereits in der Datenbank und die Lösung muss nur angezeigt werden. Ist dies nicht der Fall, versucht das CBR-System, ähnliche Fälle anzuzeigen, wobei der Benutzer anschließend die relevanten Informationen zur Lösung des neuen Problems selektieren muss. Neue Fragestellungen, mitsamt der entsprechenden Lösung, werden von Spezialisten in die Datenbasis eingepflegt und stehen danach allen Anfragenden zur Nutzung zur Verfügung. Eine der häufigsten Anwendungen dieser Technologie findet man im Produktsupport.

Workflow-System

Ein Workflow-System unterstützt gleichbleibende Arbeitsabläufe über mehrere Arbeitsstationen hinweg. Die Organisation und Optimierung solcher Arbeitsabläufe enthält einen nicht unerheblichen Wissensanteil, der durch Geschäftsprozessmodellierungssysteme und Workflow-Systeme unterstützt wird.

Anwendungsbeispiele

Sun (Manasco 1997)

Ausprägung

- Training on the Job mit online Support System

Erfolgsfaktoren

- Verwendung von Multimedia-Elementen zur Erhöhung der Akzeptanz und Steigerung der Lernmotivation
- Verteilte Lern-Architektur aufbauend auf einem hierarchischen Ablagemanagement-Modell. Sicherstellung guter Performance auch bei Verwendung von multimedialem Schulungsmaterial

Nokia (Hofer-Alfeis 1998)

Ausprägung

- Lösungsdatenbank: Case-Based Reasoning System. Enthält Informationen und Erfahrungen über Probleme mit Produkten. Notwendig wurde ein solches System durch die erhöhten Anforderungen an Service und Geschwindigkeit beim Support.

Erfolgsfaktoren

- Aktualität muss gewährleistet sein

- Mitarbeiter müssen mit dem System vertraut gemacht werden

Unterstützung der Generation neuer Ideen

Beschreibung der Intervention

Die Unterstützung der Generation neuer Ideen geschieht z.B. durch **Ideenbörsen**. Sie gehören zu der Gruppe der **Kreativitätstechniken**. Ideenbörsen sollen den Mitarbeitern die Möglichkeit geben, eigene Ideen im Unternehmensverbund zu entwickeln und auszubauen. Eine zentrale Anforderung an eine Ideenbörse ist ein geeignetes Anreizsystem, damit Mitarbeiter entsprechen motiviert werden. Es müssen einige prinzipielle Grundbedingungen erfüllt werden.

- Ideen müssen mit seinem/n Autor/en verknüpft bleiben.
- Die Mitarbeit in Ideenbörsen darf nicht zu zusätzlicher, ungewollter Arbeitsbelastung führen. Wird entschieden, dass eine Idee verfolgt wird, sollte darauf geachtet werden, dass der nötige Freiraum und die nötige Unterstützung bereitgestellt werden.
- Ideenbörsen dürfen nicht zu Plauderrunden entarten. Es muss einen Mittelweg zwischen Freiraum für Visionen und umsetzbaren Anstößen gefunden werden.

Anwendungsbeispiele

Ideenbörse bei Uhlmann PacSysteme

Hierbei handelt es sich um organisierte Zusammenkünfte außerhalb der Arbeitszeit zum Gedankenaustausch und zur Ideenfindung. Die Zusammenkünfte finden nicht innerhalb der Arbeitszeit statt, damit nur Mitarbeiter, die motiviert beitragen wollen, an diesen Treffen teilnehmen. Es ist jeweils ein Mitglied mit Entscheidungsbefugnis anwesend, um gute Ideen sofort aufgreifen und in Zusammenarbeit mit den Initiatoren voranbringen zu können.

Vorschlag für ein Ideenmanagement bei mw-zander

Ziel ist die schnelle Umsetzung guter Ideen. Im Rahmen des Ideenmanagements werden Ideen erfasst, diskutiert und zu umsetzbaren Konzepten weiterentwickelt. Durch ein System werden diese Aufgaben institutionalisiert und teil-automatisiert abgewickelt.

Future-Watch Prozess bei Nokia

Bei Nokia gibt es einen Prozess zur Identifikation und Verfolgung von zukünftigen Entwicklungen (Hofer-Alfeis 1998). Dieser Prozess wird HORIZON Prozess genannt. Es handelt sich um einen verteilten strategischen Prozess, der als **Zukunftsberechnungsprozess** bezeichnet werden kann. Er bedient sich der „**Communities of Practice**“ in ausgewählten strategischen Themenfeldern und der unternehmensweiten Diskussion von Einsichten und neuen Ideen, um Hinweise für die unternehmensstrategische Planung zu gewinnen und Entscheidungsprozesse zu unterstützen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass sich die Ansätze in den ausgewählten Firmen entlang der beiden Ansätze *people-to-document* und *person-to-person* platzieren.

2.2 Wissensmanagement in öffentlichen Verwaltungen

Dieser Abschnitt stellt vor, welche Ansätze eines Wissensmanagements bereits heute in **öffentlichen Verwaltungen** anzutreffen sind. Darüber hinaus werden für die Zukunft relevante Anknüpfungspunkte für die Einführung eines Wissensmanagements in öffentlichen Verwaltungen aufgezeigt. In diesem Abschnitt wird stellvertretend für andere öffentliche Verwaltungen der Schwerpunkt auf Umweltverwaltungen gelegt. Hintergrund ist die besondere Komplexität, Vielfältigkeit und Heterogenität von Umweltinformationen, die in öffentlichen Umweltverwaltungen anzutreffen sind. Hinzu kommen die dort bestehenden und besonders weitgehenden gesellschaftlichen Kommunikationsanforderungen, die mit der öffentlichen Sensibilität für diese Thematik zusammenhängen. Für die Verwaltung von Umweltinformationen werden neben Standardsystemen auch **hochspezialisierte Umweltinformationssysteme** eingesetzt, sodass in diesem Kontext nahezu alle Randbedingungen anzutreffen sind, die auch für Wissensmanagementsysteme im Allgemeinen eine zentrale Rolle spielen.

Umweltinformationssysteme (UIS) unterstützen die informationstechnische Verwaltung von Daten über Boden, Wasser, Luft und die Spezies in unserer "Umwelt". Die Sammlung und Verwaltung derartiger Daten spielt eine wesentliche Rolle, wenn es darum geht, die Umwelt zu schützen und Umweltschutzmaßnahmen effizient und kostengünstig umzusetzen. Vor diesem Hintergrund sind **UIS zu einem festen Bestandteil des operativen Betriebs von modernen Umweltverwaltungen** geworden. Stellvertretend für viele andere UIS sei hier das UIS des Landes Baden-Württemberg genannt, das sicherlich zu den modernsten UIS Deutschlands gehört (Mayer-Föll et al. 1999). Der Konzeption von UIS liegen in zunehmendem Maße **diensteorientierte Architekturen** zugrunde, wobei als Dienst die Bereitstellung von Daten und Methoden zur Verarbeitung von Daten bezeichnet wird. Jede Möglichkeit, Informationen zu erhalten oder zu verarbeiten, wird als Dienst abgebildet. Damit ist es möglich, Nutzergruppen nur die für sie relevanten Dienste zur Verfügung zu stellen. Der Ansatz der diensteorientierten UIS entwickelte sich aus dem Bedürfnis für UIS heraus, eine stärkere **nutzer- und outputorientierte Betrachtungsweise** anzusetzen. Da nun gerade Nutzer immer mehr in den Mittelpunkt von UIS rücken, stellt sich die Frage, inwieweit die Integration von Wissensmanagementkomponenten in UIS dazu beitragen, das Einsatzspektrum von UIS in Umweltverwaltungen noch weiter zu verbreitern.

In der jüngsten Zeit veröffentlichte Studien zum Thema Wissensmanagement, z.B. (Woods et al. 1998), (Murray et al. 1999), haben gemeinsam, dass sie sich primär auf privatwirtschaftliche Unternehmen beziehen. In nächster Zukunft wird Wissensmanagement aufgrund der vielerorts bevorstehenden Einführung einer Kosten-Leistungsrechnung jedoch auch für öffentliche Verwaltungen und insbesondere Umweltverwaltungen eine immer wichtigere Rolle einnehmen.

In den nachfolgenden Abschnitten wird Wissensmanagement in öffentlichen Verwaltungen unter Berücksichtigung der eingangs dieses Textes bereits angesprochenen Konzepte "Unternehmensgedächtnis", "Wissensretrieval", und "Wissenstransfer" beleuchtet. Zudem ist die Unterscheidung in eine produktorientierte und eine prozessorientierte Sicht des Wissensmanagements (Studer et al. 1999) für diesen Beitrag bedeutend. Die **prozessorientierte Sicht** beschäftigt sich mit der aktiven Bereitstellung relevanter Informationen in unternehmensrelevanten Prozessen, z.B. Entwicklungs- und Entscheidungsprozesse. Ziel ist es, vorhandenes Wissen optimal in diesen Prozessen einzusetzen und diese dadurch ständig zu verbessern. Die produktorientierte Sicht beschäftigt sich zunächst damit, menschliches Wissen zu computerisieren (d.h. informationstechnisch verarbeitet-

bar zu machen), um es dann pflegen, bereitstellen, suchbar und nutzbar machen zu können.

2.2.1 Wissensverarbeitung in Umwelthanwendungen - Ein Überblick

In Umweltverwaltungen gibt es bereits heute relativ viele Arbeiten zur Wissensverarbeitung in Umwelthanwendungen/Umweltinformationssystemen. Meist werden dort klassische Techniken aus dem Bereich **Expertensysteme** zur Entscheidungshilfe bei der Auswahl von Umweltschutzmaßnahmen eingesetzt. Dazu muss das Wissen der Experten zunächst in Wissensbasen überführt werden. Inferenzmaschinen treffen schließlich auf der Basis des vorhandenen Wissens und zuvor festgelegter Regeln Entscheidungen.

Eine relevante Arbeit in diesem Kontext ist etwa FOREX (Dorn et al. 1998), ein System, das im Rahmen der österreichischen Initiative gegen das Waldsterben entwickelt wurde. Mit FOREX werden, primär systemunterstützt, Entscheidungshilfen bei der Auswahl erforderlicher **Rehabilitationsmaßnahmen für Wälder** angeboten, die vom Waldsterben bedroht sind. In (Venema et al. 1998) wird beschrieben, wie neuronale Netzwerke für die Vorhersage von Ammoniak-Konzentrationen in Altwasser eingesetzt werden. In einem ähnlichen Umfeld lässt sich das Projekt WANDA ansiedeln (Scheuer 1993). Hierbei geht es um die **wissensbasierte Identifizierung von Umweltchemikalien** und deren Quantifizierung im Medium Wasser. Die verschiedenen Wissensarten basieren auf numerischen und nicht-numerischen Daten, sodass die Wissensrepräsentation einen hybriden Charakter haben muss. Aufgrund der Unsicherheiten bei der Messdateninterpretation spielt in WANDA zudem **unsicheres Wissen** eine große Rolle.

Neuronale Netzwerke werden in Kombination mit Fuzzy-Logik verwendet, um **meteorologische Oberflächenprozesse** zu simulieren und zu untersuchen (Pokrovsky 1998). Fuzzy-Logik wird auch in dem betrieblichen Umweltinformationssystem efeu (Entscheidungsunterstützung für Entsorgungsunternehmen) eingesetzt, um Unsicherheiten bei der Demontage von Altprodukten in den Griff zu bekommen (Kurbel et al. 1998). Im Bereich hydro-ökologische Systeme setzen (Heller et al. 1998) modellbasierte Diagnosetechniken als Entscheidungshilfen ein. Die Entwicklung eines intelligenten Systems zur Kontrolle von Waldbränden wird in (Wiering et al. 1998) beschrieben. Die Hauptidee dieses Systems besteht darin, dass auf der Basis von zuvor gemachten Erfahrungen gelernt wird. PRO_PLANT ist ein Expertensystem, das u.a. zur Beratung über den Einsatz von Fungiziden, Pestiziden und Herbiziden für den Pflanzenschutz eingesetzt wird (Visser et al. 1999a). In Baden-Württemberg und Sachsen wird das wissensbasierte System XUMA-GEFA für die Bewertung von Altlasten eingesetzt (Ferse et al. 1997). Mit XUMA-GEFA werden **Altlastverdachtsflächen systematisch erfasst**. Auf dieser Basis werden Bewertungsfälle gebildet, für die eine vergleichende Gefährdungskennziffer ermittelt werden kann. Anhand dieser Gefährdungskennziffer wird schließlich eine Handlungsbedarfsstufe bestimmt.

Das Ziel des im Rahmen des UIS Baden-Württemberg entwickelten RESEDA-Projekts war die Erforschung, experimentelle Entwicklung und Erprobung von wissensbasierten, **rechnergestützten Auswertungsverfahren für Rasterbilddaten** zur Ermittlung umweltrelevanter Information und die Integration solcher Verfahren in einem prototypischen Softwaresystem (Hess 1992). Das wissensbasierte Assistenzsystem erleichtert die Benutzung eines Bildverarbeitungssystems für die Auswertung der Rasterbilddaten. Es unterstützt den Benutzer bei der Planung und Durchführung der für eine Analyse erforderlichen Verarbeitungsschritte. Der Bildauswerter beschreibt die Analyse, indem er die vorhandenen Quelldaten (Rasterbilddaten und zusätzliche Geoinformation) sowie die gesuch-

ten umweltrelevanten Zieldaten spezifiziert. Zieldaten lassen sich durch Angaben von Thematik (zu erkennende Oberflächenklassen und -eigenschaften), Format (Bild, Karte oder Sachdaten) und Genauigkeitsanforderungen charakterisieren.

Wie diese sicherlich nicht erschöpfende, aber dennoch repräsentative Auswahl an relevanter Literatur zum Thema Wissensverarbeitung in Umweltverwaltungen zeigt, steht dort meist die Entscheidungsunterstützung im Vordergrund. Wie in Abschnitt 2.2.2 knapp dargestellt wird, besitzt Wissensmanagement darüber hinaus auch andere Schwerpunkte. Daher wird in dem folgenden Kapitel aufgezeigt, welche Ansätze zum Wissensmanagement in obigem Sinne in heutigen Anwendungen der Umweltverwaltungen existieren.

2.2.2 Unternehmensgedächtnisse in Umweltverwaltungen

Das System DIWA (Dokumentenverwaltung im Webarchiv der Umweltdienststellen Baden-Württemberg) hat als übergreifendes Ziel den **Aufbau, die Pflege und die Nutzung eines Web-Archivs für multimediale Umweltdokumentenbestände** (Henning et al. 1999). DIWA ermöglicht Anwendern in der Umweltverwaltung, aus ihrer Bürokommunikationsumgebung heraus ihr Wissen in Form der von ihnen erstellten Umweltdokumente anderen Anwendern bzw. Fachstellen verfügbar zu machen. Damit bietet DIWA bereits heute die Möglichkeit, ein Unternehmensgedächtnis mit explizitem Wissen der Mitarbeiter aufzubauen. Möglichkeiten zur Erfassung von implizitem Wissen bietet DIWA jedoch noch nicht. Dafür ist es möglich, **Hintergrundbibliotheken anzuschließen**, um so das Unternehmensgedächtnis um weitere vorhandene Wissensbestände anreichern zu können. Mit dem **Hyperwave Information Portal** gibt es ein System zum Aufbau und zur Nutzung eines **Unternehmensgedächtnisses**, das im Ansatz viele Gemeinsamkeiten mit DIWA hat (Hyperwave 1999). Zum heutigen Zeitpunkt sind in Hyperwave allerdings schon mehr Komponenten für das Wissensmanagement integriert (z.B. Foren zum kooperativen Arbeiten und Wissensaustausch). Die diesen Komponenten zugrundeliegenden Ideen geben Hinweise für weitere Forschungsarbeiten an Wissensmanagementkomponenten für Systeme wie DIWA.

H.I.R.N. (Hypertext Informations Recherche Netzwerk) ist das **Internet-basierte Umweltrechtsinformationssystem der Deutsche Bahn AG und der DaimlerChrysler AG** (Strauß et al. 2000). Die Umweltrechtsinformationen werden von Content Providern geliefert und über einen Server unternehmensweit zur Verfügung gestellt. H.I.R.N. bietet seinen Anwendern die Möglichkeit, ihr explizites Wissen in Form von Annotationen an Rechtsvorschriften zu externalisieren und so anderen Anwendern zugänglich zu machen. Diese Annotationen können z.B. Interpretationen von oder Erläuterungen zu einer Rechtsvorschrift sein. Da es möglich ist, dass beliebig viele Anwender zu einer Rechtsvorschrift Annotationen anlegen, ist eine erste Ausgangsbasis vorhanden, um den **Wissenstransfer zwischen Mitarbeitern zu fördern** bzw. ein Unternehmensgedächtnis aufzubauen. Das Unternehmensgedächtnis kann schließlich noch um Dokumente angereichert werden, die über eine **eigene Autorenkomponente** in das System eingestellt werden.

Beim Einsatz von H.I.R.N. hat sich gezeigt, dass die Anwender nur Dokumente in das Unternehmensgedächtnis einstellen möchten, wenn die Dokumente von einer **Qualitätssicherung** abgenommen werden. Hintergrund ist, dass das System für Unternehmen verbindliche Rechtsvorschriften sowie Erläuterungen und Interpretationen dazu bereitstellt. H.I.R.N. bietet auch über **Profile** Möglichkeiten, um **implizites Wissen** von Anwendern zu erfassen. Im Kontext von H.I.R.N. ist ein Profil eine strukturierte Zusammenstellung von Dokumenten, die für die Durchführung einer bestimmten Aufgabe benötigt werden. Anwender können sich beliebige Profile in Form von Ordnern anlegen, in die sie die für sie relevanten Do-

kumente einstellen können. Der Aufbau solcher Ordnerhierarchien spiegelt nun das implizite Wissen der Anwender über die Zusammengehörigkeit von Rechtsvorschriften wider. Auf dieser Grundlage aufbauend könnte eine Wissensmanagementkomponente eingebaut werden, die diese Strukturinformationen erfasst und im Unternehmensgedächtnis ablegt. Erfolgversprechend für die Zukunft erscheint in diesem Kontext der **Einsatz von intelligenten Agenten**. Ein erster agentenbasierter Ansatz diesen Typs zur Erfassung impliziten Wissens aus Benutzerprofilen ist in (Stenmark 1999) beschrieben.

H.I.R.N. und DIWA sind zwei Beispielsysteme für eine **produktorientierte Sicht** des informationstechnischen Wissensmanagement. Beispiele für eine **prozessorientierte Sicht** sind demgegenüber in der Umweltinformatik kaum anzutreffen. Am ehesten kann hier die XfaWeb-Familie genannt werden. Die XfaWeb Familie ist eine Familie von Fachinformationssystemen für die Bereiche Altlasten (AlfaWeb), Naturschutz und Landschaftspflege (NafaWeb) sowie Bodenschutz (BofaWeb) (Weidemann et al. 1998). Ziel von XfaWeb ist es, die von der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg erstellten Arbeitshilfen für eine landeseinheitliche und systematische Bearbeitung in den jeweiligen Anwendungsgebieten mit moderner Informationstechnologie zu erschließen. Anwendern von AlfaWeb werden neben den Fachinformationen, wie z.B. Gesetzestexten, Firmenverzeichnissen etc., auch systematische Vorgehensweisen zur Altlastenbearbeitung zur Verfügung gestellt. Diese Vorgehensweisen können als Flussdiagramm angezeigt werden, wobei verschiedene Detaillierungsstufen über Hypermediaverweise in den Flussdiagrammen erreichbar sind. Auch wenn hiermit Wissen über Prozesse verfügbar gemacht wird, werden Anwender bislang bei der Durchführung dieser Prozesse etwa in Form eines Workflow-Managements oder durch Techniken aus dem Bereich Computer Supported Cooperative Work nicht unterstützt.

2.2.3 Wissensretrieval in Umweltverwaltungen

Ähnlich wie in H.I.R.N. können auch in dem Bremer Umweltinformationssystem BUISY Umweltdokumente durch **Annotationen** um zusätzliche Informationen angereichert werden (Schröder et al. 1998). Vor dem Hintergrund des Wissensretrievals ist besonders hervorzuheben, dass die Suchmöglichkeiten innerhalb der Dokumente effektiver gestaltet sind und dass die **Annotationen als zusätzliche Wissensbasis** genutzt werden sollen. Um dieses Ziel zu erreichen, werden die Annotationen in einer auf **Ontologien⁴ basierenden Sprache** erstellt. Hierfür wird der **Ontobrokeransatz** eingesetzt (Decker et al. 1999), der unter Verwendung der Annotierungssprache HTML^A das Einbetten und Wiederauffinden von Wissen auf einer HTML-Seite ermöglicht. Ontologien wird gerade in jüngster Zeit eine große Bedeutung im Bereich des Knowledge Engineering zugemessen. Im Bereich Umweltinformatik befinden sich derzeit Ontologien z.B. in den Bereichen **Rechtsverordnungen** (Schröder et al. 1998) und **Raumbezugssysteme** (Visser et al. 1999b) in Entwicklung. Da das Ontobrokerkonzept anwendungsunabhängig ist, könnte es zusammen mit entsprechenden Ontologien in beliebigen Umweltinformationssystemen als Wissensmanagementkomponente zum Einsatz kommen. Dass ontologiebasiertes Retrieval ein möglicher tragfähiger Ansatz für das Retrieval heterogener und verteilter Umweltinformationen ist, wird in (Stuckenschmidt et al. 1999) beschrieben. Dort wird insbesondere argumentiert, dass unter Verwendung von Ontologien verfügbare Informationen intelligent verwendet werden können. So können aufgrund der **semantischen Beschreibung von**

⁴ Eine Ontologie stellt eine Sammlung von Konzepten, Beziehungen und Regeln zur Verfügung, die auf dem Konsens einer Gruppe von Personen, z.B. eines Unternehmensbereichs, beruht (Studer et al. 1999).

Konzepten implizite Beziehungen zwischen diesen Konzepten explizit gemacht werden. Somit könnte auch ein Beitrag zur Erfassung impliziten Wissens geleistet werden. Allerdings ist zu beachten, dass für jede Bezugsform von Umweltinformationen, wie etwa Raum-, Fach-, Zeit- und Organisationsbezug, eine gemeinsame Ontologie erstellt werden muss und die vorhandenen Umweltinformationen mit den Konzepten der Ontologien annotiert werden müssen. An dieser Stelle wird deutlich, dass aufgrund der vielen relevanten Bezüge von Umweltinformationen der Aufbau von Ontologien im Umweltbereich mit sehr hohem Aufwand verbunden sein wird. Daher sind für die Zukunft **Lösungen gefragt, die die Entwicklung und Pflege von Ontologien unterstützen.**

Da **Metadaten in der Umweltinformatik** eine zentrale Rolle spielen (Greve et al. 1999), können Metadaten Systeme wichtige Beiträge zum Wissenstransfer liefern. Der prominenteste Repräsentant eines Metadaten Systems ist sicherlich der **Umweltdatenkatalog (UDK)** (Nikolai et al. 1999), der in Deutschland von zahlreichen Umweltverwaltungen auf Landes- und Bundesebene eingesetzt wird. Der UDK ist ein Web-Portal, das das gezielte und zuverlässige Auffinden von Umweltinformationen auf der Basis von Metadaten unterstützt. Besonders bemerkenswert ist, dass über den UDK nicht nur Umweltinformationen recherchiert werden können. Vielmehr bietet der UDK auch die Möglichkeit, **kompetente Ansprechpartner** zu bestimmten Themen genannt zu bekommen. Derartige Möglichkeiten spielen im Bereich **Metawissensmanagement (Wissen über Wissen)** eine große Rolle. Wissen über Wissen heißt anders ausgedrückt zu wissen, welcher Ansprechpartner zu einem bestimmten Thema existiert. Eine von zahlreichen Anwendungen für Metawissen ist, dass bei Anfragen nicht Wissen an sich zurückgeliefert wird, sondern Information darüber, welche Mitarbeiter in einer Verwaltung Wissen zu dem in der Anfrage formulierten Themenbereich besitzen. Der eigentliche Wissenstransfer findet anschließend nicht zwischen Mensch und Maschine sondern von Mensch zu Mensch statt.

Von besonderer Bedeutung für die Umweltverwaltungen Deutschlands ist das **deutsche Umweltinformationsnetz GEIN** (German Environmental Information Network) (GEIN 2000). Die Idee von GEIN ist es, ein **Zugangsportale** für die vom Bund und den Ländern öffentlich bereitgestellten Umweltinformationen anzubieten. Die konzeptionelle und technische Herausforderung des Systems liegt darin, die verschiedenen heterogenen, z.T. auf unterschiedlichen Datenbanktechnologien basierenden sowie unterschiedliche Metadaten verwendende Systeme über ein Zugangsportale virtuell zu vereinheitlichen. Die aktuellen Diskussionen zum Thema **Enterprise Information Portals** zeigen, dass die mit der Entwicklung derartiger Zugangsportale verbundenen Fragestellungen nicht nur für Umweltverwaltungen, sondern für Organisationen jeder Art von großer Bedeutung sind. Zukünftige Forschungsarbeiten sollten sich daher damit auseinandersetzen, wie generische Zugangsportale aussehen können, die für beliebige heterogene Datensysteme einfach angepasst werden können.

2.2.4 Wissenstransfer in Umweltverwaltungen

Wissenstransfer beinhaltet, dass computerisiertes Wissen auf menschliches Wissen abgebildet wird, wobei sicherzustellen ist, dass dieser Transfer auch erfolgreich ist. In der Umweltinformatik ist Wissenstransfer gerade im Bereich betrieblicher Umweltinformationssysteme von großer Bedeutung. Die Gründe liegen darin, dass sich immer mehr Unternehmen entweder nach ISO14.001 oder der **EG-Umwelt-Audit-Verordnung (EMAS)** zertifizieren lassen möchten. Beide Umweltmanagementnormen unterliegen aber einer rasanten Entwicklung, die von den Umweltbeauftragten der Unternehmen kontinuierlich verfolgt und bewertet werden muss.

In (Dade et al. 1998) wird ein Lösungsansatz zur Integration von betrieblichen Umweltinformationssystemen und Fernunterricht aufgezeigt. In dem Beitrag wird insbesondere auf das Problem eingegangen, dass alle allgemein einsetzbaren Unterrichtsmodule Modellcharakter haben. Dies hat zur Folge, dass Beispiele für Kennzahlen entweder so allgemein gestaltet sind, dass entweder der spezielle Nutzen der Kennzahl nicht mehr zu entnehmen ist oder der Lernende sich mit einem Beispiel konfrontiert sieht, in dem er das eigene Unternehmen nicht wieder findet. Um dieses Problem zu umgehen, können **Meta-Unterrichtseinheiten** eingesetzt werden – dies ist ein für die Zukunft wichtiger Forschungsbereich. Mit solchen Einheiten wird nicht konkretes Wissen an die Anwender vermittelt. Vielmehr ist das Ziel, zu ermitteln, in welchen Bereichen die Anwender Wissenslücken haben. Diese Wissenslücken können anschließend mit traditionellen Fortbildungskursen oder speziellen und konkret auf die Wissenslücken zugeschnittenen computer-basierten Kursen geschlossen werden.

Zum aktuellen Zeitpunkt gibt es auch erste Arbeiten in der Umweltinformatik, die sich mit **Gestaltungsprinzipien für Umwelt- und Geoinformationen** auseinandersetzen. Eine wichtige Erkenntnis dabei ist, dass **interaktive Animationen** die individuelle Exploration dynamischer Umweltprozesse ermöglicht. Durch die bewirkte erhöhte Anwenderaktivität werden **explorative Lernprozesse** ermöglicht, was wiederum zu einer Verbesserung des Wissenstransfers beiträgt (Buziek 1998). Neben explorativen Lernansätzen werden auch kollaborative, problembasierte Lernstrategien im Umweltbereich eingesetzt (Zumbach et al. 2000). Bei dieser Lernstrategie werden die Lernenden mit zu lösenden Problemfällen konfrontiert, die bestimmte Lernziele beinhalten. Die Problemfälle werden dabei in Kleingruppen selbständig bearbeitet. Ein wichtiges Kriterium für einen erfolgreichen Wissenstransfer sowohl beim explorativen, als auch beim problembasierten Lernen ist, dass die Anwender Hintergrundmaterialien einsetzen können. Die Anbindung solcher Materialien wird bei der **Integration von Wissenstransferkomponenten in Umweltinformationssysteme** keine Probleme bereiten: Nach (Greve et al. 1999) ist ein Umweltinformationssystem ein organisierter Zusammenhang zwischen Fachsystemen (z.B. Erfassungs- und Überwachungssysteme), Basiskomponenten (z.B. Hintergrunddatenbanken) und übergeordneten Umweltinformationskomponenten (z.B. Werkzeuge zur Weiterverarbeitung von Informationen aus den Fachsystemen). Somit bieten Umweltinformationssysteme bereits heute die Anbindung von Hintergrundbibliotheken. Aufgrund dieser Tatsache ist auch eine gute Ausgangsbasis vorhanden, um Wissenstransfer in der Umweltinformatik unter Umgehung des Tunnelsyndroms zu ermöglichen. Im Bereich Computer Based Training (CBT) wird häufig das "Tunnelsyndrom" als eine zentrale Schwachstelle existierender CBT-Systeme beschrieben. Darunter versteht man das Phänomen, dass Anwender Lerneinheiten nur in einer Richtung ohne Möglichkeit des Zugriffs auf Zusatzmaterialien durcharbeiten können.

2.2.5 Geografische Informationssysteme und Wissensmanagement

Da Umweltinformationen stets einen **Raumbezug** haben, spielen Geoinformationssysteme in Umweltverwaltungen eine zentrale Rolle für die Verarbeitung von Umweltinformationen. Die ursprüngliche Idee von geografischen Informationssystemen (GIS) ist, die Metapher einer **thematischen Karte zu computerisieren**. Vor diesem Hintergrund werden GIS häufig definiert als Systeme, mit denen räumliche Daten erfasst, verändert, verarbeitet und dargestellt werden können. Wenn auch bislang kaum irgendwo ausführlich dargestellt, gibt es zahlreiche Ansatzpunkte der Verknüpfungen zwischen GIS und Wissensmanagement (Tochtermann et al. 2000).

Zunächst sei der Bereich **multimediale Kartografie** angesprochen (Cartwright et al. 1999). Dem Konzept der "**NewsMap**" liegt die Idee zugrunde, Dokumentenbestände über topographische Karten von Bergen und Tälern darzustellen (NewsMap 2000). Dokumente mit ähnlichen Inhalten werden nahe beieinander auf einer Karte visualisiert. Existieren zu einem Thema mehrere Dokumente, entstehen Hügel und Berge. Demgegenüber visualisieren Täler, dass zu einem bestimmten Themenbereich wenig Informationen vorhanden sind. Ist ein Dokumentbestand thematisch stark fragmentiert, entstehen Insellandschaften. Das Konzept der NewsMaps setzt voraus, dass aus dem Information Retrieval bekannte Verfahren zur **Dokumentindexierung** und vor allem -klassifikation angewendet werden. Da derartige GIS-basierte Konzepte einen wichtigen Beitrag zum Wissensretrieval und zur **Visualisierung von Unternehmensgedächtnissen** leisten, sollte diese Thematik in Zukunft verstärkt angegangen werden.

Auch das Auffinden von Wissen kann über GIS vereinfacht werden. So bieten zahlreiche Suchmaschinen für Umweltinformationen, z.B. das German Environmental Information Network (GEIN), die Möglichkeit, nach Umweltinformationen über ihren Raumbezug zu recherchieren. Der Einsatz von GIS kann hier ermöglichen, dass der Raumbezug nicht über geografische Namen (z.B. "Baden-Württemberg") textuell, sondern **interaktiv über Karten** definiert wird. Idealerweise sollte es zudem möglich sein, anhand einer Karte auch andere Bezugsformen, wie **Sachbezug und Zeitbezug**, festzulegen. Schließlich könnte auch das Ergebnis einer Suchanfrage nicht als Liste von Hypermediaverweisen, wie hinlänglich bekannt, sondern über **grafische Symbole auf Karten** visualisiert werden. Die Platzierung der Symbole wird entsprechend des Raumbezugs einer gefundenen Ressource vorgenommen. Arbeiten in diesem vielversprechenden Umfeld sind erst in den Anfängen, wobei der Einsatz von geografischen Karten für den Zugang zu Informationsbeständen noch weniger erforscht ist als der Einsatz von Karten für die Darstellung von Rechercheergebnissen (Schwartz et al. 2000), (Rose et al. 1998). Einsatzmöglichkeiten für Umweltverwaltungen bieten sich etwa bei elektronischen Umweltzustandsberichten. Häufig ist die Öffentlichkeit primär am Zustand der Umwelt in ihrer nächsten Umgebung interessiert, so dass der Raumbezug eine vielfach favorisierte Zugangsform zu den meist doch sehr umfangreichen Umweltzustandsberichten darstellt.

2.2.6 Anregungen zur Integration von Wissensmanagement in Umweltverwaltungen

Für die Einführung eines prozessorientierten Wissensmanagements ist es erforderlich, in Verwaltungen (und Unternehmen) die derzeit vorhandenen funktionalen Strukturen durch prozessorientierte Strukturen zu ersetzen. Eine transparente Darstellung aller Geschäftsprozesse, d.h. der sinnvollen Zusammenstellung von allen logisch und zeitlich aufeinander folgenden Aufgaben und Aktivitäten in einem Unternehmen, ermöglichen z.B. eine Unterteilung in Führungsprozesse, Leistungsprozesse und unterstützende Prozesse usw., die alle durch **prozessorientierte Wissensmanagementkomponenten** unterstützt werden können. Für die Integration prozessorientierter Wissensmanagementkomponenten bieten neueste Entwicklungen im Bereich betriebliche Umweltinformationssysteme (BUIS) eine große Chance. So ist die Prozessorientierung die strukturelle Voraussetzung, um BUIS der zweiten Generation in Richtung integrierte Managementsysteme für die Bereiche Umweltschutz, Arbeitssicherheit und Qualität auszurichten (Kürzl 1998). Erste Ansätze in dieser Richtung gibt es unter dem Schlagwort "**vorgangorientiertes Umweltinformationsmanagement**" für Umweltinformationssysteme in öffentlichen Verwaltungen (Seder et al. 1998).

Nach unserem Kenntnisstand gibt es derzeit in Umweltverwaltungen kein System, das **implizites Wissen** oder autonom durch **systemische Aktionen neues Wissen** erzeugt und erfasst. Da in der Umweltinformatik jedoch sehr viel Erfahrungen zur Erhebung und Erzeugung von Metadaten vorliegen, könnten auf der Basis von Metadaten entsprechende Wissensmanagementkonzepte entwickelt werden. So können z.B. **Text Mining Verfahren** angewendet werden, um aus hochgradig strukturierten Umweltdokumenten, wie z.B. Umweltrechtsvorschriften, **Metadaten automatisch zu gewinnen**. Das in den Umweltdokumenten informal repräsentierte Wissen könnte dann um semi-formales bzw. sogar formales Wissen in Form von Metadaten ergänzt werden. Derartige Ansätze sind eine wichtige Ergänzung für Umweltinformationssysteme, bei denen die Bereitstellung von Umweltinformationen in Form von Berichten und Dokumenten im Vordergrund steht und die Erhebung von Metadaten nur eine untergeordnete Rolle spielt. Metadaten können auch den Ansatzpunkt für die Integration systemischer Aktionen zur Wissenserzeugung bilden. So bieten sich z.B. Zeitbezüge an, um implizite Beziehungen zwischen Dokumenten, etwa Vorgänger-Nachfolger-Beziehungen, über automatisch erzeugte Hypermediaverweise zu explizieren.

Auf kommunaler Ebene werden Verwaltungen in naher Zukunft **elektronische Bürgerservices** anbieten. So soll es z.B. in der Stadt Köln bald möglich sein, sich elektronisch umfassend zu informieren und beispielsweise mit der KölnCard auf elektronischem Weg Verwaltungsvorgänge zu erledigen, Waren und Dienstleistungen zu bezahlen, Geschäfte anzubuchen und Verträge abzuschließen (Hansen et al. 2000). Auch Umweltverwaltungen werden entsprechende Dienstleistungen auf elektronischem Weg anbieten. Bürger werden über das Internet Anfragen zu bestimmten Themenbereichen stellen, sich Auswertungen und Hochrechnungen zu Umweltdaten anfertigen lassen und Geoservices, z.B. für die Standortauswahl von Unternehmen, in Anspruch nehmen können. Zur Beantwortung dieser Anfragen müssen Mitarbeiter der Umweltverwaltung ihr Fachwissen einbringen sowie ggf. neues Wissen generieren und dieses Wissen zurück an den Bürger transferieren. Dieses erzeugte Wissen kann nun zusammen mit der zugehörigen Anfrage in einer Wissensbasis abgelegt werden. Bei neuen Anfragen kann dann zukünftig zunächst stets die Wissensbasis konsultiert werden. Dort wird dann geprüft, ob es ähnliche Anfragen bereits gab. Wenn ja, könnte das System automatisch das bereits vorhandene Ergebnis an den Bürger zurückliefern. Die für die Wissenschaft interessante Herausforderung wird sicherlich darin bestehen, **Ähnlichkeitsbeziehungen zwischen Anfragen zu formalisieren**.

Die vielfältigen Bezugsformen von Umweltinformationen bieten eine hervorragende Ausgangsbasis, um sie für die aus dem Wissensretrieval bekannte **konzeptuelle Navigation** einzusetzen (Veltman 1997). Ziel der konzeptuellen Navigation ist es, sich in unbekanntem Wissensräumen entlang strategischer Anfragesequenzen nach dem Namen (Wer?), dem Fachbezug (Was?), dem Raumbezug (Wo?), dem Zeitbezug (Wann?), dem Prozess (Wie?) und der Erklärung (Warum?) von vagen Absichten zu konkreten Fragestellungen zu bewegen.

In diesem Umfeld ist ein weiteres, für die Zukunft interessantes und für das Wissensmanagement wichtiges Betätigungsfeld die Ableitung von neuem Wissen auf der Basis von vorhandenen Informationen über verschiedene Bezugsformen. Sind z.B. verschiedene Personen aus demselben Umweltreferat zum gleichen Zeitpunkt am gleichen Ort, so kann mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit gesagt werden, dass es einen Grund dafür gibt. Das Ableiten dieses Grundes ermöglicht das **Externalisieren neuer Zusammenhänge**, die bislang nur implizit existierten. Für Umweltverwaltungen sind derartige Rückschlussmöglichkeiten von großer Bedeutung, um **kausale Zusammenhänge** zwischen scheinbar unabhängigen Umweltprozessen zu erfassen.

Abschließend soll noch eine Anregung gegeben werden, um den multimedialen Wissenstransfer im Umweltbereich zu verbessern. Die Arbeit von (Buziek 1998) zeigt die Notwendigkeit, Umweltinformationen attraktiv zu gestalten. Leider sind heutige Multimedia-Autoren-Werkzeuge nur in der Lage, auf sehr konkreter Ebene multimediale Szenen zu erstellen. Die **Wiederverwendbarkeit einmal erstellter Szenen für ähnliche Sachverhalte ist daher sehr begrenzt**. Hinzu kommt, dass die Erstellung einer Szene immer das mentale Modell widerspiegelt, das der Autor für diese Szene hat. Dieses **mentale Modell** muss aber nicht mit der Erwartungshaltung des Nutzers übereinstimmen, sodass mitunter kein erfolgreicher Wissenstransfer zwischen beiden Gruppen stattfinden kann. Sinnvoll sind hier Werkzeuge, die das Gestalten von multimedialen Umweltdokumenten auf einer höheren Abstraktionsebene erlauben. Bei der Komposition von Szenen verwendet man dann anstelle konkreter Objekte abstrakte Symbole. Beispielsweise könnte es abstrakte Symbole für Umweltobjekte, wie Wald oder Wasser, und für Krankheit und Schaden geben. Einmal erstellte abstrakte Szenen werden anschließend mit konkreten Objekten instanziiert und können so auf **verschiedene mentale Modelle zugeschnitten werden**. Die einfache Wiederverwendbarkeit für andere ähnliche Sachverhalte ist auch gegeben, da die Komposition der beiden oben genannten abstrakten Symbole in einer Instanzierung "Waldsterben" und in einer anderen "Wasserverschmutzung" ausdrücken können. Weitere Ideen hierzu sind in (Lennon et al. 1993) zu finden.

2.2.7 Zusammenfassung

Mit diesem Abschnitt wurden Synergien und Ansatzpunkte zwischen UIS, Umweltverwaltungen und Wissensmanagement aufgezeigt. Zu diesem Zweck wurde zunächst eine kurze Einführung in das Wissensmanagement gegeben. Anschließend konnte dargelegt werden, dass gerade zur Entscheidungsunterstützung bereits heute viele Methoden und Techniken aus dem Bereich Wissensverarbeitung in Umweltverwaltungen eingesetzt werden. Beiträge zum informationstechnischen Wissensmanagement lassen sich ebenfalls relativ zahlreich, wenn auch nur ansatzweise, in heutigen Umwelthanwendungen finden. Während für **Unternehmensgedächtnisse und Wissensretrieval** einige erfolgsversprechende Ausgangspunkte für deren Integration in Umwelthanwendungen gefunden werden konnten, fällt auf, dass der Bereich Wissenstransfer und Umweltinformatik kaum bearbeitet wird. Der Grund hierfür liegt darin, dass es derzeit fast keine Arbeiten zu (webbasiertem) Lernen und Lehren im Umweltbereich gibt.

Insgesamt gibt es jedoch aufgrund zahlreicher Konzepte und Techniken, die sowohl im Wissensmanagement als auch in der Umweltinformatik eine zentrale Rolle einnehmen, große Chancen, um beide Teildisziplinen der Informatik miteinander gewinnbringend noch stärker zu verknüpfen, als das bisher der Fall ist. Nur wenn Unternehmen und Umweltverwaltungen die gemachten Anregungen für die Integration von Wissensmanagementaspekten in Umwelthanwendungen aufgreifen, können sie von dem eingangs erwähnten Marktpotenzial, das Wissensmanagement zugesprochen wird, profitieren. Profitieren wird aber auch die Umwelt, da ein wirkungsvoller Umweltschutz noch effizienter als bislang verwirklicht werden kann und natürlich können viele Anwendungsbereiche von den fruchtbaren Erfahrungen profitieren, die in den letzten Jahren in der Umweltinformatik erarbeitet worden.

2.3 Position verschiedener Beratungsunternehmen

Beratungsunternehmen haben sich in **verschiedenen Gremien** zur Propagierung und Etablierung eines effektiven Wissensmanagement in Firmen zusammengeschlossen (siehe zum Beispiel den International Consultants Guide -- www.consultants-guide.com).

Wissensmanagement wird in diesen Unternehmen nicht nur als die Fähigkeit angesehen, den Informationsfluss in Unternehmen zu verbessern, um kundenfreundlicher zu agieren, die Entwicklungszeiten zu verkürzen oder marktnäher zu entwickeln.

Die Gartner Group definiert Wissensmanagement als: " A discipline that promotes an integrated approach to identifying, managing and sharing all of an enterprise's information assets. These information assets may include databases, documents, policies and procedures, as well as previously unarticulated expertise and experience resident in individual workers."

In dieser Definition wird Wissensmanagement aus dem Blickwinkel der **Informationstechnologie** adressiert. D.h., es werden unter dem Begriff Wissensmanagement verschiedenen technologische Methoden propagiert, um Information (in möglicherweise verschiedenen Präsentationen) Entscheidungsträgern zur Verfügung zu stellen. Die Rolle der Informationstechnologie für die Erfassung und Verbreitung von Information steht hier im Vordergrund. Wissensmanagement wird hier aber noch nicht unmittelbar als ein neues Konzept für die Unternehmensführung und die Ausführung von Leistungsprozessen verstanden.

Auf der anderen Seite definiert KPMG Wissensmanagement als: "the systematic and organised attempt to use knowledge within an organization to improve performance." In dieser Definition bringt Wissensmanagement eigentlich keine neuen Anforderungen und Lösungen. Unternehmen praktizieren seit Jahren eine Verbesserung ihrer Prozesse, indem sie Wissen unter Verwendung von Systemen ihren Mitarbeitern verfügbar machen. Neu ist in dieser Definition nur die **Systematik des Vorgehens**. Wissensmanagement wird als ein gesteuerter und kontrollierter Prozess verstanden.

Diese Sichtweise wird auch von den großen Beratungsunternehmen getragen. Wissensmanagement ist als ein kontrollierter Prozess in einem Unternehmen aufzusetzen. Wissensmanagementstudien von KPMG stellen dar, dass bei Unternehmen mit Wissensmanagementprogrammen eine **Verbesserung des Informationsflusses** stattgefunden hat. In einer Studie wurden 423 Organisation in Europa und den USA befragt. Adressaten waren Vorstände und Marketing- und Finanzdirektoren. Nach deren Einschätzung sind nach Einführung von Wissensmanagementprogrammen beispielsweise Probleme mit der Erfassung von tacit knowledge von 63 % auf 50 % zurückgegangen oder die Befürchtung von Doppelarbeit (reinventing the wheel) war mit 45 % deutlich niedriger als bei Firmen ohne Wissensmanagementprogramm (60 %).

Als irritierendstes Ergebnis kommt in dieser Studie das Ergebnis heraus, dass 62 % der Beteiligten über **zu wenig Zeit zum Wissensaustausch klagen**. 65 % der Befragten beklagen zudem die Informationsflut (**information overload**). Die Studie kommt zu dem Schluss, dass gerade diese beiden Probleme im Mittelpunkt aller Programme zum Wissensmanagement stehen müssen.

Als Hauptthemen zur Umsetzung eines Wissensmanagement hat das Ernest & Young Centre for Business Innovation fünf Barrieren identifiziert:

- Kultur,

- Fehlende Unterstützung durch das Management und fehlende Kommunikation in das Unternehmen,
- Fehlendes gemeinsames Verständnis der Strategie und des Geschäftsmodells,
- Organisatorische Struktur
- **Fehlen eines verantwortlichen Treibers** (lack of process ownership).

Diese Probleme sind nicht technologiebedingt, obwohl in der gleichen Studie 7 % der Befragten technologische Probleme für einen Fehlschlag der Programme verantwortlich machen.

Für die Umsetzung werden von den Beratungsgesellschaften zwei Ansätze verfolgt:

- **Wissen als Produkt,**
- **Wissen als Prozess.**

In der Interpretation von **Wissen als Produkt** wird Wissen als ein identifizierbares Objekt angesehen, das verändert, genutzt und verbreitet werden kann. Protagonisten dieses Ansatzes reklamieren, dass Wissen erfasst, verteilt, gemessen und verwaltet werden kann. Typische Ausprägungen sind hier **Best-Practice-Datenbanken, Lessons-Learned-Archive oder Fallbasen mit Prozessenerfahrungen**. Diese Ansätze können auch als inhaltszentrierte oder kodifizierte Vorgehen bezeichnet werden. Vertreter auf der Nutzerseite sind Firmen wie General-Motors, GlaxoWellcome oder DaimlerChrysler. In der **Interpretation als Prozess** wird der Schwerpunkt auf Methoden gelegt, Wissen zu verbreiten, zu motivieren und den **Prozess des Lernens zu unterstützen**. Wissensmanagement wird hier als ein **sozialer Kommunikationsprozess** verstanden, der durch geeignete Kommunikationswerkzeuge zu unterstützen ist. Wissen ist hierbei eng mit dem Produzenten verbunden und wird über **person-to-person** Kontakte geteilt. Nutzer dieser Ansätze sind beispielsweise British Petroleum oder Skandia.

Wissensmanagement soll aber nicht nur existierende Prozesse in Unternehmen verbessern, sondern aus Sicht von Unternehmensberatern auch neue Technologie- und Geschäftsfelder erschließen. "Wenn X wüsste, was es weiß" wird nur als Einstiegsfrage in der Unternehmensberatung gesehen. Noch wichtiger sind dann Innovation und Erneuerung von Unternehmen in sich zunehmend schneller entwickelnden Märkten. Wissensmanagement ist als das Konzept einzusetzen, das Markt-, Technologie- und Erfahrungswissen zur **Generierung neuer Produkte kombiniert**.

2.4 Software-Werkzeuge zum Wissensmanagement

Software-Werkzeuge zum Wissensmanagement werden heute von vielfältigen Anbietern vertrieben. Eine a priori Klassifikation der Werkzeuge kann an Hand folgender drei Entwicklungsrichtungen erfolgen:

- **Dokumenten Management Systeme,**
- **Workflow Management Systeme,**
- **Groupware Systeme.**

2.4.1 Übersicht der Funktionen von Software-Werkzeugen im Wissensmanagement

Die Technologien des Wissensmanagement werden heute im Wesentlichen durch fünf Säulen abgedeckt:

- Portale,
- Dokumenten-Management,
- Informationsrecherche,
- Groupware,
- Workflowmanagement-Werkzeuge.

Mit Werkzeugen dieser Entwicklungsrichtungen können die oben in der Firmenevaluation beschriebenen Interventionen zum Wissensmanagement unterstützt werden.

Auf der **technischen Seite** sind vier Schwerpunkte von Funktionen zu verzeichnen, die auch in Kombination vorkommen:

- Modellierung von Wissen,
- Speichern und Verwalten von Wissen,
- Verteilung von Wissen,
- Suchen und Aufrufen von Wissen.

Die Modellierung von Wissen wird mit Ausnahme der Geschäftsprozessmodellierung am wenigsten unterstützt. Bezieht sich das Wissen aber auf Prozesse, gibt es eine große Menge an **Werkzeugen für die Modellierung, Analyse und Ausführung**. Diese Werkzeuge bieten in Teilen auch **Wissenslandkarten** für die Analyse und Bewertung, können aber immer nur auf stark strukturierte Prozesse angewendet werden. Für die Speicherung und Verteilung von Wissen gibt es einen etablierten Markt von **Archivierungs- und Dokumentenmanagementsystemen**. Hierbei wird aber nur das Suchen von und Zugreifen auf Informationen unterstützt. Notwendig sind in jedem Falle Anpassungen an die jeweiligen Informationsinhalte.

Die Recherchemöglichkeiten reichen dabei nur bis maximal zur **Volltextrecherche**. Für intelligentere Suchalgorithmen besteht noch ein enormer Nachholbedarf. Ebenfalls gibt es keine grafischen Information Interfaces für die intuitive Navigation in großen Informationsräumen. Als Alternative für die Verteilung haben sich Intranets und Internet etabliert, mit allen Nachteilen einer **unkontrollierten Modellierung und Verwaltung**.

Als kritischer Erfolgsfaktor stellt sich bei allen Systemen die Frage nach der **Plattformverträglichkeit**. Zum einen haben die Systeme auf verschiedenen Betriebssystemen und Netzwerken zu operieren. Dieses Problem lässt sich heute vielfach durch einen **Browser Ansatz** lösen.

Kritischer ist die Frage nach der **Integrierbarkeit von Daten** aus vorhandenen Systemen (legacy systems), die eine beträchtliche Ressource an Wissen in allen Unternehmen darstellen. Hier muss man leider konstatieren, dass es einen enormen Bedarf an plattformübergreifenden Lösungen mit der Möglichkeit zur Integration von vorhandenen Systemen gibt, den der Markt leider nicht bedient. Hier gibt es insofern von der Anwenderseite sehr große Defizite zu beklagen.

Lediglich Werkzeuge für die Online Analyse (OLAP -- online analytical processing) zur Datenanalyse oder Suchmaschinen mit Schnittstellen zu unterschiedlichen technischen Implementierungsplattformen bieten hier jeweils einen Satz von Optionen, ohne den sie allerdings auch nicht einsatzfähig wären.

2.4.2 Methodische Klassifikation der wichtigsten Funktionen im Wissensmanagement

Aus der Gliederung von Wissensmanagementmethoden nach den Bausteinen von Probst (Probst 1998) lassen sich sechs wichtige Domänen ableiten. Diese Domänen beziehen sich einerseits auf die Wissensinhalte, deren Steuerung über bestimmte Methoden erfolgen soll, andererseits auf die Art und Weise, wie dies geschehen kann. Alle Methoden beinhalten in unterschiedlichem Maße Anteile an den Bausteinen **Zielsetzung, Identifikation, Erwerb, Entwicklung, Verteilung, Nutzung, Bewahrung und Bewertung von Wissen**. Ziel dieser Klassifikation ist es, konkrete Methoden und Werkzeuge abzuleiten, die möglichst ganzheitlich die Bewirtschaftung des Unternehmenswissen unterstützen. Nachfolgend ist eine Übersicht dargestellt, um die einzelnen Domänen zu unterscheiden.

Flaches Wissen

- Elektronische Bibliotheken
- Datenbanken
- Web-Content-Managementsystem
- Dokumentenmanagementsysteme

Repetitive Aufgaben

- Workflow
- Help Desk, CBR

Erfahrungswissen

- Vorschlagswesen
- After Action Review, Lessons Learned
- Protokoll-Analyse
- Benchmarking / Best Practice
- Mentorensystem
- Veranstaltungen (Workshops, Konferenzen, Präsentationen etc.)

Stärkung Informeller Netzwerke / Communities of Practice

- Yellow Pages
- Wissensbroker
- Shared Networks
- Groupware: Terminkalender, News, FAQ, Chat, Wissensmanagementsysteme
- Veranstaltungen (Workshops, Konferenzen, Präsentationen etc.)

Integrierte Nutzung elektronischer Werkzeuge

- Portal
- Intranet

Aufbau eines strategischen Kompetenzportfolio

- Kompetenzlandkarten
- Personalentwicklungsmaßnahmen

Eine detaillierte tabellarische Übersicht aktueller Werkzeuge mit technischer Kurzbeschreibung befindet sich im **Anhang** dieses Bandes. Verwiesen sei hier auch auf Publikationen wie IX, ct, IT Fokus oder Industrie Management für weitere Darstellungen der Werkzeuge in dem sich sehr schnell entwickelnden Markt der Portale und Web Content Management Systeme.

2.5 Wissensmanagement auf der Basis symbolisch expliziten Wissens

In diesem Abschnitt werden verschiedene Ansätze zur symbolischen Wissensverarbeitung diskutiert.

2.5.1 Fakten- und Daten-Retrieval

Während die Dokumente in Literaturdatenbanken zwar in verschiedene Felder strukturiert sind, innerhalb vieler dieser Felder aber freier Text beliebiger Länge enthalten sein kann, sind die **Einträge in Faktendatenbanken stark strukturiert**, sie bestehen (logisch) aus Tupeln von Werten vorgegebener Typen. Solche Faktendatenbanken sind oft als relationale Datenbanken implementiert. Die starke Strukturierung erleichtert den Zugriff auf die Einträge und das Arbeiten mit ihnen, da die Typisierung das Format vorgibt und so **Vergleiche ermöglicht**. Diese Stärke kommt vor allem dann zum Tragen, wenn exakte Anfragen gestellt werden (specific requests). Sobald die Anfragen aber vager werden (goal queries), müssen die Werte noch interpretiert werden, wenn für Anfragende nützliche Ergebnisse erzielt werden sollen. So kann man in der Anfrage "Suche kostengünstiges asiatisches Restaurant in der Innenstadt" die einzelnen Vorgaben als Richtwerte auffassen und wird mit „B“ oder „C“ den Anfragenden mehr zufrieden stellen als mit „D“.

Nicht nur durch einen **vagen Informationsbedarf** können Probleme entstehen. Es kann z.B. auch vorkommen, dass die gewünschte Information nicht in der Darstellung der Objekte in der Datenbank vorhanden ist oder eventuell auch gar nicht geeignet beschrieben werden kann. So könnte in einer Faktendatenbank einfach festzustellen sein, dass ein Buch mit 200 Seiten mehr Seiten hat als eines mit 150. Dagegen kann es erheblich schwieriger sein, zu erkennen, welches von zwei Büchern sich besser dazu eignet, ein bestimmtes Thema zu lernen. Andererseits wird in vielen Fällen die zweite Art von Information nützlicher sein, wenn es darum geht, sich zwischen zwei Büchern zu entscheiden.

2.5.2 Information Retrieval

Für den Begriff Information Retrieval (IR) gibt es keine allgemein akzeptierte Definition oder Abgrenzung. Historisch gesehen wurde IR zum besseren Suchen oder der **Identifikation von wissenschaftlicher Literatur** entwickelt. Auch wenn dieses Gebiet nach wie vor einer der Schwerpunkte des IR ist, haben sich sowohl der Bereich der Objekte, mit denen IR umgeht, als auch die Aufgabenstellungen erweitert.

Im Information Retrieval (IR) werden Informationssysteme in Bezug auf ihre Rolle im Prozess des **Wissenstransfers vom menschlichen Wissensproduzenten zum Informations-Nachfragenden** betrachtet. Vage Anfragen (im Gegensatz zu den exakten Anfragen bei klassischen Fakten- und Datenbanken) sind dadurch gekennzeichnet, dass die Antwort a priori nicht eindeutig definiert ist. Hierzu zählen neben Fragen mit unscharfen Kriterien insbesondere auch solche, die nur im Dialog iterativ durch Umformulierung (in Abhängigkeit von den bisherigen Systemantworten) beantwortet werden können (siehe auch Conversational Case-Based Reasoning); häufig müssen zudem **mehrere Datenbasen** zur Beantwortung einer einzelnen Anfrage durchsucht werden. Die Darstellungsform des in einem IR-System gespeicherten Wissens ist im Prinzip nicht beschränkt (z.B. Texte, multimediale Dokumente, Fakten, Regeln, semantische Netze). Die Unsicherheit (oder die Unvollständigkeit) dieses Wissens resultiert meist aus der begrenzten Repräsentation der jeweiligen Semantik (z.B. bei Texten oder multime-

dialen Dokumenten); darüber hinaus werden auch solche Anwendungen betrachtet, bei denen die gespeicherten Daten selbst unsicher oder unvollständig sind (wie z.B. bei vielen technisch-wissenschaftlichen Datensammlungen). Aus dieser Problematik ergibt sich die **Notwendigkeit zur Bewertung der Qualität der Antworten** eines Informationssystems, wobei in einem weiteren Sinne die Effektivität des Systems in Bezug auf die Unterstützung des Benutzers bei der Lösung seines Anwendungsproblems beurteilt werden sollte.

Criterion	Data Retrieval	Information Retrieval
Matching	Exact match	Partial match, best match
Inference	Deduction	Induction
Model	Deterministic	Probabilistic
Query language	Artificial (highly structured, e.g. SQL)	Natural (semi-structured, e.g. text)
Query specification	Complete (Specific)	Incomplete (goal request)
Items wanted	Matching items	Relevant items
Error response	Sensitive	Insensitive (robust)

Tabelle 1 Abgrenzung von Information Retrieval und Fakten Retrieval (Data Retrieval)

2.5.3 Textrecherche

Qualität und Effizienz von Forschungs- und Entwicklungsprojekten können verbessert werden, wenn die benötigten Informationen durch **Textrecherchen** in den weltweit verfügbaren elektronischen Informationsbanken ermittelt werden. Derartige Informationsquellen stellen ein effizientes Hilfsmittel dar, weil sie die **gezielte inhaltliche Suche** nach relevanten Dokumenten, Daten und Fakten ermöglichen.

2.5.4 Klassifikation, Thesaurus, Dictionary, Library, und Ontologie

Ein Thesaurus oder eine Klassifikation im Bereich der Information und Dokumentation ist ein geordnetes System ausgewählter Begriffe der Terminologie eines Fachgebietes. Ein **Thesaurus** schreibt vor, welche Begriffe für die Indexierung und für das Retrieval von Dokumentationseinheiten verwendet werden dürfen. Solche im System des Thesaurus anerkannten Begriffe heißen **Deskriptoren**. Das Suchen mit dem Thesaurus-Vokabular bietet den Vorteil, dass sich der Rechercheur keine Gedanken über die sprachliche Vielfalt der gesuchten Veröffentlichungen zu machen braucht. Die Zahl der für einen Sachverhalt möglichen Begriffe wird durch deren Zusammenführung zu einem Ausdruck — auch Deskriptor genannt — reduziert und der Weg zum jeweils passendsten Deskriptor vorgegeben. Ziel der Verwendung eines Thesaurus ist die **Erhöhung der Treffsicherheit einer Recherche**. Durch die Arbeit mit den zur Verfügung stehenden Deskriptoren wird Ballast und Verlust bei der Suche vermieden. Ballast bezeichnet in diesem Zusammenhang die Zahl der nicht zutreffenden Dokumentations-einheiten, die bei der Recherche gefunden wurden, Verlust die Zahl der nicht ermittelten Einheiten.

2.5.5 Digitale Bibliotheken

Der Begriff Digitale Bibliotheken subsumiert (interdisziplinäre) Aktivitäten, bei denen bestehende Technologien, z.B. Datenbanksysteme, verteilte Systeme, Komponenten für das Handling multimedialer Daten, integriert werden. Beim Erstellen solcher Systeme treten folgende Fragestellungen auf: Wie sollten Dokumente in dieser heterogenen Umgebung repräsentiert werden, damit der Benutzer schnell und zielgenau zugreifen kann? Wie wird die **Semantik einzelner Dokumentbestandteile** und die logische Struktur von Dokumenten am besten unterstützt? Wie sollen Mechanismen für den einheitlichen **deklarativen Zugriff** auf unterschiedliche Ressourcen aussehen? Wie werden entsprechende Anfragen abgearbeitet, wie werden die Ergebnisse dargestellt? Wie sind **Digitale Kataloge in Digitale Bibliotheken einzubetten**, als integraler Bestandteil oder als eigenständige Systeme? Können **Data-Mining-Techniken** in diesem Kontext sinnvoll eingesetzt werden? Wie müssen Mining-Konzepte, die für strukturierte Daten entwickelt wurden, modifiziert und erweitert werden, um in diesem Bereich sinnvoll angewendet werden zu können?

2.5.6 Data-Mining und Knowledge Discovery in Databases

Während klassische Information Retrieval Systeme einen durch eine Anfrage ausgedrückten Informationsbedarf mit Dokumenten oder Datensätzen einer Sammlung oder Datenbank bedienen, die mehr oder weniger den tatsächlichen Informationsbedarf der Anfragenden befriedigen, sind Informationen über das Verhältnis der Dokumente oder Datensätze untereinander meistens unzugänglich. An diesem Punkt setzen **Knowledge Discovery, Data Mining oder Wissensextraktionsmethoden** an. Ihr Ziel ist es, Abhängigkeiten und Regelmäßigkeiten zwischen Datenbankeinträgen oder Dokumenten zu finden und in eine für Nutzende verständliche Form zu bringen. Bei diesen Ansätzen steht also weniger der einzelne Datensatz im Vordergrund, der in einer Datenbank sicher verwaltet und gespeichert werden soll, sondern die Daten werden quasi als Rohstoff verwendet, aus dem neues Wissen gewonnen werden soll. Die gewonnenen Regeln können als eigenständiges Wissen über die Daten genutzt werden, sie können aber auch verwendet werden, um Retrieval Methoden zu verbessern und damit Nutzenden den Zugang zu gesuchten Informationen zu erleichtern. Bei der Ermittlung von Regelmäßigkeiten ergeben sich eine Reihe von Problemen: Aus der in der Regel sehr großen Menge möglicher Beziehungen zwischen Einträgen müssen solche herausgesucht werden, die für Nutzende sinnvoll, einsichtig und vor allem nützlich sind. Dabei muss berücksichtigt werden, dass gerade große Datenbanken oft **unklare, fehlende oder widersprüchliche Informationen** enthalten. Bei **schwach strukturierten Daten**, wie Text-, Bild- und Multimediadaten, können die Einträge oft nicht direkt verwendet werden, um Regeln zu bestimmen. Es müssen zunächst Methoden entwickelt werden, um geeignete Eigenschaften oder Features zu bestimmen, zwischen denen dann Regelmäßigkeiten gesucht werden können.

2.5.7 Data Warehouse und Transformation operativer Daten

Die Diskussion um Managementunterstützungssysteme ist in den letzten Jahren nachhaltig belebt worden. Hintergrund ist das Aufkommen von Konzepten, die unter Schlagworten wie **OLAP (On-Line Analytical Processing)** und **Data Warehouse** vielfach in der wissenschaftlichen Literatur wie auch in der Praxis zu finden sind. Die Kernidee besteht darin, entscheidungsrelevante Daten getrennt von den operativen Datenbeständen in besonders problemadäquaten Repräsentationsformen und integriert vorzuhalten. So kann dem analyseorientierten

Charakter von Datenbankabfragen, die nicht dem Tagesgeschäft, sondern der Versorgung mit entscheidungsunterstützenden Informationen dienen, Rechnung getragen werden.

Als eine zentrale Aufgabe beim Aufbau einer Datenbank für analytische Zwecke gilt die **Bestückung mit Daten aus den operativen Vorsystemen**. Diese weisen jedoch vielfach einen stark heterogenen Charakter auf. Insbesondere ist regelmäßig zu beobachten, dass die Daten in unterschiedlichen Datenhaltungsformen mit jeweils eigenständigen Datenmodellen vorliegen, die sich teilweise überlappen. Als besonders problematisch erweist sich die **vielfach schlechte Datenqualität**, die sich z.B. durch **falsche oder widersprüchliche Inhalte**, fehlende Daten oder uneinheitliche Darstellungsformen manifestiert. Ein weiterer zu betrachtender Aspekt ist die Notwendigkeit zur **Synchronisation** des Data Warehouse mit den sich ändernden operativen Datenbeständen. Derartige Problembereiche erschweren den Aufbau eines integrierten und konsistenten Gesamtdatenbestandes für ein Data Warehouse, wobei zur Strukturierung der auftretenden Fragenkomplexe eine Klassifizierung nach unterschiedlichen Erscheinungsformen von Heterogenität vorgenommen werden kann.

Diese Aspekte erweisen sich bei der Betrachtung von Data Warehouse-Projekten als zentral, denn die Bereitstellung aktueller Daten hoher Qualität ist ein kritischer Erfolgsfaktor für das Gelingen eines Data Warehouse-Projektes. Nur so kann es seine Nutzenpotenziale als **Lieferant entscheidungsrelevanter Daten** entfalten und findet die notwendige Akzeptanz. Da Untersuchungen zudem ergeben haben, dass die Beschaffung und Transformation der Daten einen großen Anteil bei den Kosten und dem Zeitbedarf für ein Data Warehouse-Projekt haben, erscheint es sinnvoll, hier ähnlich wie bei der Datenmodellierung ein Grundkonzept für eine strukturierte Vorgehensweise zu schaffen.

Eine standardisierte, universelle Software zur Abdeckung dieser Transformationsaufgaben ist allerdings derzeit auf dem Markt nicht verfügbar. Ein solches Produkt ist auch nicht unbedingt erfolgversprechend, da die im Rahmen der Datentransformation durchzuführenden Teilaufgaben in Abhängigkeit von der vorhandenen Systemlandschaft und der Qualität der operativen Daten stark differieren können. Zweckmäßiger ist daher in der Praxis eine Vorgehensweise, die stärker Bezug auf die konkret und projektspezifisch notwendigen Teilschritte einer Datentransformation nimmt. Dafür kann ein abstraktes Modell bereitgestellt werden, das dann als Architektur- und Vorgehensrahmen dient.

2.5.8 OLAP Systeme

OLAP ist ein Akronym für **On-Line Analytical Processing**. Die Betonung liegt dabei auf den Wörtern On-Line und Analytical. Mit OLAP wird eine Datenbanktechnologie bezeichnet, die speziell für **Ad-hoc-Auswertungen** (on-line) mit komplexem, analytischem Charakter entwickelt wurde. Ähnlich wie mit Datawarehouse-Ansätzen ist es das Ziel von OLAP-Anwendungen, in verbesserter Weise aus Daten Informationen zu matchen, d.h., entscheidungsrelevante Daten zum richtigen Zeitpunkt für den richtigen Empfänger anzubieten. Mit OLAP-Anwendungen arbeiten vor allem Vertriebs- und Marketingabteilungen und Controller. Damit ist bereits das derzeitige „Kernarbeitsgebiet“ für OLAP-Anwendungen angedeutet worden, nämlich: **Analysen für die Marktbearbeitung** nach Kunden, Produkten, Vertriebswegen, Regionen, etc. Im Vergleich zu OLTP-Datenbanken (On-Line Transactional Processing), die auf die Speicherung von einzelnen Transaktionen (Buchungen) in Echtzeit spezialisiert sind, haben OLAP-Systeme folgende wesentliche Vorteile: (1) **Ad-hoc-Abfragen** können unter Einsatz von graphischen Oberflächen intuitiv, d.h. ohne das Lernen spezieller Abfragesprachen wie SQL ausgeführt werden. (2) Abfragen werden schnell ausge-

führt. (3) Gute Einbindung in bekannte Frontends wie Excel. (4) Kurze Implementierungszeiten und geringerer Pflegeaufwand bei einheitlicher Datenbasis im Vergleich zu komplexen Tabellen-Verknüpfungen in Excel.

Der Grundtyp für die Einbindung einer OLAP-Datenbank sieht zumeist derart aus, dass aus den Datenbanken der operativen Basissysteme in zyklischen Abständen (z.B. einmal pro Woche) **verdichtete Daten** in die OLAP-Datenbank importiert werden, auf die ein Client (aus Business Intelligence Tools, Browser, Spreadsheets, etc.) zugreift. Dieser Ansatz ist auch aus Datawarehouse-Konzepten bekannt, zu deren Realisierung sich auch OLAP-Lösungen einsetzen lassen.

2.5.9 Bild- und Videodatenbanken

Neben klassischen Datenbanken für die Verwaltung flacher Geschäftsdaten und Engineering Databases für Konstruktionsdaten werden verstärkt **Multimedia-Datenbanken** eingesetzt. Hierbei werden sogenannte **data blades** in objekt-relationalen Datenbanken für die **Verwaltung der verschiedenen Medientypen eingesetzt**. Mit einem data blade werden die verschiedenen Operatoren für den entsprechenden Medientyp operativ definiert. Die objekt-relationale Datenbank, wie beispielsweise Informix, ist somit um einen neuen Datentyp erweitert worden. Objekte dieser neuen Typen können über **Metaattribute annotiert werden**; sie werden aber immer als geschlossene Objekte behandelt und sind gegenüber einer weiteren Analyse verschlossen.

Erweiterungen wie Excalibur bieten zusätzliche Funktionen für die Analyse und Annotation der Medienobjekte, was insbesondere für **Video- und Audiodaten als Dokumentationsmedien** von Interesse ist. Als Video- oder Audiodatei erfasste Besprechungsprotokolle können somit beispielsweise nachbearbeitet werden. Verschiedene Analyseverfahren, wie beispielsweise Kameraschwenk, Hintergrundänderungen oder Sprecherwechsel, geben einen Hinweis auf mögliche inhaltliche Szenenwechsel, die entsprechend annotiert und für die spätere Recherche genutzt werden können.

2.5.10 Hypertext und Hypertext-Informationssysteme

Mit der Verbreitung des WWWs (World Wide Web) sind zunehmend **Hypertext Informationssysteme** für Organisationen wie Städte, Messen und Unternehmen erstellt worden. Solche Systeme zeichnen sich dadurch aus, dass sich von einer Startseite (Homepage) aus alle Informationen über vorgegebene "Pfade" oder Verknüpfungen (sogenannte „Hyperlinks“) erreichen lassen. Das heißt, dass die Informationen vorab so aufbereitet, gegliedert und strukturiert werden müssen, dass Nutzende bereits bei einer sehr groben Einteilung entscheiden können, unter welcher Rubrik sie die gesuchte Information finden können. Diese Beobachtung beleuchtet ein generelles Problem von Hypertextsystemen: Sie müssen die Balance halten zwischen einer **klaren Strukturierung** der angebotenen Information, die dann aber immer nur eine Sichtweise widerspiegeln kann, und einer **möglichst umfassenden Vernetzung**. Ein hoher Vernetzungsgrad führt aber häufig dazu, dass sich der User nicht mehr zurecht findet („lost in hyperspace“). Dieser Effekt wird als besonders ärgerlich empfunden, wenn man eine Seite schon einmal gesehen hat, sie aber nicht wiederfinden kann.

2.5.11 Expertensysteme und Logik Programmierung

Bei Fakten-, Bild- und Datenbanken, Hypertext, Information Retrieval, Umweltinformationssystemen und Digitalen Bibliotheken waren im Wesentlichen die

Zugriffsmethoden auf bereits gespeicherte Informationen von Bedeutung. Bei Expertensystemen sind die Informationen, die dem Anwender angeboten werden, selbst nicht mehr fest gespeichert, sondern sie werden für jede Anfrage aus **zugrunde liegenden Wissensbasen neu generiert**. Aus dieser Sicht ist es unbedeutend, welche Technologie oder Methode dem Expertensystem zugrunde liegt. Der klassische Fall eines Expertensystems ist ein sogenanntes **regelbasiertes Produkt- oder Produktionssystem** (Rule-Based System). Nach langjähriger Erfahrung mit dieser Art von System hat man erkannt, dass dieser Ansatz mit einer Reihe fundamentaler Probleme behaftet ist:

- **Regelgenerierung.** Fachexperten ist es oft einfach nicht möglich, einen ausreichenden Satz an allgemeingültigen, den Problembereich abdeckenden Regeln zu formulieren. Dies liegt unter anderem daran, dass das Explizitmachen eventuell vorhandener Regeln schwer fällt oder dass es keine Regeln gibt. Dies ist insgesamt ein wesentlicher Aspekt hinsichtlich der Bedeutung des nicht-expliziten Wissens, wie es in diesem Bericht thematisiert wurde. Einen partiellen Ausweg aus dieser Lage versprechen Data Mining und Machine Learning Ansätze und das Case-Based Reasoning.
- **Systempflege und Lernen.** Wegen expliziter oder impliziter Abhängigkeiten zwischen den Regeln eines Expertensystems ist es oft schwierig, eine Regelbasis zu ändern (z.B. wenn neue Problembereiche abgedeckt werden sollen), ohne Einfluss auf die nichtbetroffenen Regeln auszuüben.
- **Wissen = Erfahrung.** Studien aus den Kognitionswissenschaften haben gezeigt, dass Experten oft **analogie- und fallbasiert** zu Werke gehen. Im Gegensatz zu Regeln, behalten konkret gemachte Erfahrungen (spezifische Fälle) ihren Kontext bei, man weiß, dass sie sich innerhalb des „Möglichkeitsraums“ befinden (Regeln decken oft hypothetische, unrealistische Fälle ab) und erlauben flexible Interpretation.

Regelbasierte Expertensysteme (Produktionssysteme)

Regelbasierte Programmiersprachen (z.B. Prolog), die in sehr vielen Variationen auftreten, stehen in engem Zusammenhang mit Produktionssystemen. Ein Produktionssystem besteht aus einer globalen Datenbasis, die die Fakten des Problems enthält, einer Regelbasis mit den auf der Datenbasis operierenden (Produktions)Regeln und einem Regelinterpretier (inference engine), der die Systemaktivitäten mittels eines **Erkenne-Agiere-Zyklus** (recognize-act cycle) steuert. **Produktionssysteme** eignen sich zur Lösung von Problemen, bei denen das zu programmierende Wissen in natürlicher Weise in Regelform vorkommt oder bei denen die Programmkontrolle sehr komplex ist. Beispiele sind Prozess- und Qualitätskontrolle, medizinische Diagnose, Analyse von Kreditanträgen und die Vermittlung von Inhalten in der Lehre. Regelbasierte Expertensysteme sind problematisch in Aufgabenstellungen, die die **Fähigkeit des Verallgemeinerns und der Extrapolation** erfordern (siehe zum Beispiel **Neuronale Netze**). Außerdem reagieren diese Systeme empfindlich, wenn keine präzisen Daten vorliegen oder wenn die Problemstellung nicht genau und vollständig von den Regeln des Systems „abgedeckt“ wird.

Fallbasierte Expertensysteme (Case-Based Systems)

Bei der Konfrontation mit Problemen versucht der Mensch, möglichst auf **ähnliche bekannte Lösungen oder Lösungswege** zurückzugreifen. In der Informatik wurde dieser Ansatz in sogenannten **fallbasierten Systemen** modelliert. Während beim fallbasierten Schließen auf frühere Fälle desselben Wissensgebietes zurückgegriffen wird, wird in **analogiebasierten Systemen** versucht, auch do-

mänenübergreifend Problemlösungen zu finden. In der Vorgehensweise stimmen beide Verfahren jedoch grundsätzlich überein.

Um die Lösung eines neuen Problems zu finden, muss zunächst (1) ein **möglichst ähnliches oder relevantes Problem** gefunden werden, das man früher bereits einmal zu lösen versucht hat — mit oder ohne Erfolg. Die Art, wie dabei die Ähnlichkeit oder Relevanz definiert wird, differiert in den verschiedenen Systemen. Dieser erste Schritt wird Case-Retrieval genannt. (2) Anschließend — im Falle „positiver Fälle“ — muss der Lösungsweg oder die eigentliche Lösung des oder der ähnlichsten oder relevantesten Probleme auf das neue Problem übertragen werden. Dazu sind eventuell **Anpassungen** an die aktuelle Situation erforderlich. Dieser Schritt wird als **(Solution) Adaptation oder Transformation** bezeichnet. (3) Führt diese Vorgehensweise zu einer Lösung des Problems, so kann die Lösung und der Lösungsweg als neue Erfahrung gespeichert werden. Falls keine akzeptable Lösung erzielt wurde, kann man dieses Problem als „negativen Fall“ abspeichern, um so zukünftig falsche Lösungsansätze zu vermeiden. Alternativ muss ein anderer Lösungsweg gefunden werden. Dieser letzte Schritt wird als Case-Storage oder Lernen bezeichnet.

Fallbasierte Systeme wurden erfolgreich sowohl in analytischen Problemstellungen (Klassifikation, Vorhersage, Support), als auch in synthetischen Problemstellungen (Handlungsplänen, Design) eingesetzt. Die wichtigsten Voraussetzungen für das Umsetzen eines fallbasierten Ansatzes sind das **Vorhandensein nützlicher Fälle** und die Definition **effektiver Ähnlichkeitskriterien und -maße**.

Logik Programmierung

Die Logik Programmierung ist verwandt mit den regelbasierten Expertensystemen. Die Logikprogrammierung stellt einen Formalismus bereit, der es erlaubt, ein Computerprogramm als **logische Beziehungen zwischen Begriffen oder Entitäten** zu beschreiben. Daher besteht ein Logikprogramm normalerweise aus einer Reihe von solchen logischen Aussagen oder Statements, die zusammen einen Sachverhalt (Wissen einer Domäne) beschreiben. Der logische Ausdruck „(for all) $x: grand-parent(x) \leftarrow (there\ exist)\ y, z: parent(x,y)\ AND\ parent(y,z)$ “ beschreibt zum Beispiel den logischen Zusammenhang (das Wissen) *A grand-parent is a parent of a parent*. Die eigentliche Ausführung eines Logikprogramms läuft letztlich darauf hinaus, festzustellen, ob eine bestimmte logische Schlussfolgerung aus den gegebenen logischen Statements (Problemstellung plus Hintergrundwissen) abgeleitet werden kann. Implementationen von Logik Programmiersprachen (wie Prolog) stellen einen **automatischen Theorem-Beweiser** zur Verfügung, der die Gültigkeit einer Schlussfolgerung etabliert. Das Interessante an der Logik Programmierung ist, dass sich der Programmierer auf das **deklarative Modellieren der Problemstellung** und der zur Lösung notwendigen Wissensstrukturen (logische Zusammenhänge) konzentrieren kann und sich nicht um den Programmablauf (Control) kümmern muss, wie es bei imperativen Sprachen wie C, Pascal, und Fortran der Fall ist.

Induktive Logik Programmierung

Die Induktive Logik Programmierung ist ein vielversprechender Forschungszweig, der im Zwischenbereich von **maschinellern Lernen** (empirisches Wissen, Fallwissen, Erfahrung) und der **Logik Programmierung** (Modellwissen, Hintergrundwissen) angesiedelt ist. Das Ziel der Induktiven Logik Programmierung ist es, aus **positiven und negativen Beispielen** ein Logik Programm zu induzieren, welches in der Lage ist, bekannte und neue Beispiele (negative und positive) richtig zu klassifizieren. Ein derartiges Programm wird als vollständig bezeichnet, wenn es alle positiven Fälle richtig erkennt, und es heißt konsistent, wenn es kein negatives Beispiel abdeckt. Induktive Logik Programmierung wurde bereits in

einer Reihe von Anwendungen erfolgreich eingesetzt, z.B. Medikamenten-Design, das Lernen von Regeln für das Vorhersagen von sekundären Proteinstrukturen, das Lernen von Regeln zur Diagnose von Stromversorgungsproblemen von Satelliten usw.

2.5.12 Geografischer Zugang zu Informationen

Ein nennenswerter Teil der Informationen trägt einen **räumlichen Bezug** -- Schätzungen sprechen von über 2/3 der Daten. **Geografische Informationssysteme** verwalten räumliche Daten, wie beispielsweise Lagepläne von Versorgungsleitungen. Diese Systeme ermöglichen es, Daten mit räumlichen Koordinaten zu verwalten und zu bearbeiten. Beispielsweise können alle Versorgungsleitungen innerhalb eines Korridors entlang einer Strasse gesucht werden oder alle Leitungen in einer Umgebung von einem Haus. In derartigen Anwendungen wird auf das **spatial reasoning eines Geografischen Informationssystems** zurückgegriffen. Mittels **Georeferenzierung** können auch Daten abgeleitet werden, die einen Bezug zu einem bestimmten räumlichen Objekt haben. Auf Basis von **Gazetteers** oder textbasierten Referenzierungen können beispielsweise alle Dokumente ermittelt werden, die einen Bezug zu Ulm haben, seien es Wetterberichte, Reiseberichte oder Werbungen für Gewerbeansiedlungen. Vom Benutzer wird hierbei aber immer ein gewisses Verständnis für den Umgang mit Geografischen Informationssystemen erwartet. Verwendet man als Interaktionsmetapher das Konzept von aktiven Landkarten, dann wird dem Benutzer auch eine intuitive Navigation ermöglicht. Das Wandern mit der Maus über eine Landkarte im klassischen Sinne führt dazu, dass die aktive Landkarte die Präsenz von (räumlichen) Objekten mit hiermit verknüpften Informationen signalisiert. Der Benutzer kann dann die Metadaten über jene Informationen abgreifen oder direkt auf die Information zugreifen.

2.6 Wissensmanagement auf der Basis von unsicherem und unscharfem Wissen

Im Spannungsfeld des Dreiecks von **Wissensmanagement, Unsicherheit und Unschärfe** und Vorbildfunktion der Natur sind Sachverhalte und mögliche Implikationen weitaus schwieriger zu identifizieren als etwa in der Systemdynamik oder Strömungsmechanik. Dies liegt schon daran, dass unter Wissen in diesem Abschlussbereich ein Spektrum verstanden wird, das neben isoliertem Fakten- und Datenwissen, isolierter Nutzung von Fakten, Daten und Berechnungsverfahren (Algorithmen), vor allem **ihre organisatorische Einbindung** betrifft.

Neben dem Aspekt der Explizität kann man Wissen nach der Art und dem Grad der Unsicherheit oder Unschärfe charakterisieren. In vielen Anwendungsbereichen sind die Fakten bzw. das Wissen **unsicher oder unscharf**, wobei unsicher im wahrscheinlichkeitstheoretischen (probabilistischen) Sinn verwendet wird, d.h. unsicheres Wissen beinhaltet inhärent Zufälliges und unscharf wird im Sinne von ungenau verwendet wie z.B. eine geometrische „Ungenauigkeit von +/- 10cm“ oder eine Ungenauigkeit, die nicht quantifiziert werden kann. Um Schlussfolgerungen herleiten zu können, müssen sogenannte **Inferenzverfahren** gefunden werden. Hier werden Methoden aus unterschiedlichen Gebieten eingesetzt wie z.B. **wahrscheinlichkeitstheoretische Verfahren, Dempster-Shafer-Modelle, Fuzzy-Ansätze und genetische Algorithmen**. Neuerdings gibt es Bemühungen, Theorien und Techniken dieser unterschiedlichen Gebiete zusammenzuführen. Das auf diese Art und Weise neu entstandene Gebiet wird gelegentlich als **Soft Computing** bezeichnet.

Es kann nicht erwartet werden, dass Naturvorbilder zur Behandlung unsicheren Wissens ähnlich prägnant sind wie z.B. der dem Albatross nachempfundene dynamische Segelflug, die künstliche Haifischhaut, keramische Oberflächen mit Lotusblumeneffekt oder aufklappbare Taschen auf der Oberseite aerodynamischer Profile zur Unterdrückung des Strömungsabrisses. Während bei physikalischen Problemen eine zumindest annähernde Zielgröße relativ einfach angegeben werden kann, etwa Massen- oder Energieminimierung oder Maximierung des Gültigkeitsbereichs eines Regelgesetzes, ist dies bei der Darstellung und Verarbeitung unsicheren bzw. unscharfen Wissens weniger offensichtlich.

Die Modellbildung eines natürlichen Organismus verlangt allerdings nicht notwendig nach der expliziten Angabe einer Zielgröße oder eines Systems von Zielgrößen. Für einfache selbstreproduzierende chemische Substanzen wurde etwa von Eigen und Schuster (Eigen et al. 1979) ein Schichtenmodell aufgestellt, durch das die Ausformung von Zellen, Organen, Lebewesen etc. als Folge einer Hierarchie von Konkurrenz- und Kooperationssituationen angegeben wurde. Die unterste, **autokatalytische Schicht** dieses Modells begründet die Bezeichnung **Hypercycle**. Neben Energieeffizienz werden bei diesem Ansatz auch Ziele wie **Robustheit** gegenüber (noch nie angetroffenen) Gegnern, Robustheit gegenüber (noch nie angetroffenen) Umgebungsverhältnissen und **Fähigkeit zur Kooperation** mit (noch nie angetroffenen) Partnern abgedeckt.

Die auch nur partielle Erkennung eines Vorgehens der Natur kann sogar rückwirkend erst zu einer Hypothese über Ziele führen. So kann aufgrund von Variantenbildung einer Art, wie der Ausbildung sogenannter Quasispezies statt Spezies beim Hypercycle (Eigen et al. 1979) oder Pools variierender genetischer Bestände statt identischer Kopien das Ziel der Robustheit unterstellt werden. Offensichtlich sind auch **nicht-natürliche Lösungen von Robustheitsproblemen** bekannt, wie etwa Randomisieren, d.h. Einführen eines Zufallselements oder finanzmathematische Portfoliobildung, bei der eine Absicherung gegen eine im probabilistischen Sinne bekannte, jedoch im einzelnen unbekannte Umgebungsveränderung erfolgt. Die Portfoliobildung deutet auch für unsicheres Wissen auf die generell mögliche Diskrepanz zwischen naturnaher und (daraus abgeleiteter) künstlicher Lösung hin. Diese, selbst Neuronale Netze zugeschriebene Diskrepanz (s.u.) tut naturnahem Vorgehen keinen Abbruch, solange dieses sich aus technischen oder künstlichen Komponenten aufbauen und „steuern“ lässt.

Analog zur **Wechselwirkung zwischen Algorithmen und Datenstrukturen** in der Informatik sind auch naturnahe Methoden der Informationsverarbeitung mit **naturnahen Kodierungen** inhärent verknüpft. z.B. lässt man sich bei der Konstruktion **genetischer Algorithmen** von molekularbiologischen Kodierungs- und Verarbeitungsideen insofern leiten, als dass kombinatorische oder technische Strukturen als endliche Zeichenketten repräsentiert werden, auf die **dann Crossing-over und Mutationsoperationen** angewendet werden. Die Güte einer Lösung wird mit einer extern vorgegebenen, problemangepassten Funktion (fitness function) bewertet. Abgesehen von Unschärfe über die in der Natur vorkommenden Ziele unterscheidet sich dieses an die DNS angelehnte Vorgehen allerdings von komplexen Naturvorbildern dadurch, dass funktionale Regionen, also Gene, auf der DNS i.a. unzusammenhängend sind. Dies trifft zu auf Eukaryoten, also auf Lebewesen, deren Zellen Kerne enthalten; die DNS bewegt sich dann nicht frei in den Zellen, sondern in den Zellkernen, vgl. (Gusfield 1999). Die Einteilung in **Eukaryoten und Prokaryoten** (Lebewesen ohne Zellkerne) geht damit einher, dass Gene von Eukaryoten in mehrere Abschnitte der DNS, sogenannte Exone, zerlegt sein können. So ist das BRCA1 (breast cancer one) auf Chromosom 17 des Menschen insgesamt ca. 6.000 Basenpaare lang, die auf ca. 106.000 Positionen verteilt sind. Das Gen verfügt über mind. 20 Exone, von denen das längste über 3.000 und das kürzeste 49 Basenpaare lang ist. Die dünne

Besetzung und die ungleichmäßige Aufteilung sind bei genetischen Algorithmen zwar nachbildbar, aber nicht motivierbar.

Zu den prominenten Beispielen formaler, von der Natur abgeleiteter Ansätze zur Informationsverarbeitung gehören **Neuronale Netze**. Diese dienen der Analyse von Daten oder der **Steuerung von Motorik** durch Interpolation, Extrapolation und Klassifikation sowie durch Kombinationen hiervon. Adaptives, naturnahes Verhalten wird dabei durch die Einführung einer hinreichend großen Anzahl von Parametern wie Knoten- und Schichtenanzahl sowie von weiteren Designcharakteristika wie Netztopologie mit oder ohne Rückkopplung und Typ der Übertragungsfunktionen der Zellen angestrebt. Einige der Parameter sind **in sogenannten Lernphasen zu bestimmen**. Unabhängig von Erfolg oder Misserfolg dieses Ansatzes setzt sich allerdings die Erkenntnis durch, dass es signifikante Unterschiede zu den in der Natur ablaufenden Prozessen gibt. Dies hat konsequenterweise u.a. zu einer Unterscheidung zwischen biologischen Neuronalen Netzen und künstlichen Neuronalen Netzen geführt (Arbib 1995, S. 30-41). Dies korrespondiert zu Argumenten von anderer Seite, wo eine technisch nicht nachvollzogene Ausdifferenzierung von Zelltypen und ihren Feuermustern, d.h. ihren **Signalpropagierungsmustern**, angeführt wird (Churchland et al. 1992, S. 50ff).

Ein wesentliches Charakteristikum naturnaher Informationsverarbeitung ist die **Parallelisierung und Verteilung von Funktionen**. So fächert z .B. das Sehsystem von Primaten in 25 Gehirnregionen (Churchland et al. 1992, S. 23) auf. In technischen Bildverarbeitungssystemen ist diese Aufteilung jedoch nicht nachvollzogen bzw. unter Konkurrenzaspekten bis heute nicht sinnvoll nachvollziehbar. Eine dem Sehsystem ähnliche Aufgabenverteilung, bei der sich äußere Ausprägung von Organ und Gehirnfunktion gegenseitig bedingen, liegt im **menschlichen Hörsystem** vor. Zur Richtungsbestimmung einer Schallquelle reicht die Bestimmung der Differenz von Signallaufzeiten nicht aus, da die Schallquelle dann nur auf einem von zwei Hyperboloiden geortet werden kann. Über die Ohrmuschel werden allerdings richtungsabhängig Ausfilterungen von Frequenzanteilen des empfangenen Geräuschs vorgenommen, sodass anhand von im Innenohr und damit im Gehirn wahrgenommenen Frequenzmustern eine **verbesserte Richtungsbestimmung** möglich wird.

Hieraus ergibt sich insgesamt, dass die Natur sowohl auf physiologisch-anatomischer Ebene (z.B. Seh- und Hörsystem) als auch auf molekularer Ebene (z.B. DNS in Eukaryoten) Verteilungen der Informationsdarstellung und -verarbeitung vornimmt, die nicht zwingend auf technische Entsprechungen führen. Der Ansatz von Adleman zum DNS Computer (Ogihara 2000) findet hier etwa seine zumindest heutige Begrenzung. Unmittelbare Verteilungsanalogien sind besonders in Bezug auf unsichere und unscharfe Information schwierig zu identifizieren. Ansatzpunkte zu naturnahen Verteilungen bieten sich um so eher, je direkter auf natürliche Bausteine oder Abstraktionen davon zurückgegriffen werden kann.

Bei der Diskussion von Einzelthemen des Wissensmanagements unter Unsicherheit oder Unschärfe wird auf Ansätze eingegangen, bei denen der Grad der Vorbildfunktion der Natur stark variieren kann, ohne dass dieser Grad formal quantifiziert wird. Allerdings beinhalten sämtliche Einzelthemen ihrerseits quantitative Größen oder quantitative Aspekte oder es können solche etabliert werden. Alle Themen beinhalten die Möglichkeit zur Umsetzung in Software. Mit Ausnahme eines der Themen werden eher technische Aspekte behandelt.

2.6.1 Unschärfe durch Zielvariation

Die Nutzung von Wissen für ein anderes Ziel als das, für das es zusammengestellt, erlernt oder untersucht wurde, stellt in formalen Systemen aufgrund fehlen-

der Verknüpfungen generell ein Zugangsproblem dar. Hier sind auch **hypertextartige Verweise** kein Lösungsansatz, da diese gesetzt werden und Zusammenhänge also bereits erkannt sein müssen. Des Weiteren kann Wissen in unterschiedlichen Formen wie Daten, Grafiken, Berechnungsverfahren etc. vorliegen, die in unterschiedlichen Ausmaßen wiederverwendet werden können.

Eine **assoziationsfördernde Struktur** kann in einem Netzwerk oder auch nur in einer geordneten Ansammlung von Problemspezifikationen liegen. Dazu erfolgt die **Bereitstellung von Ähnlichkeitsmaßen** und entsprechenden Suchverfahren, mit denen für ein spezifisches aber noch ungelöstes Problem auf Wissen oder Wissensträger gelöster Probleme verwiesen werden kann. Dieses Vorgehen ist jeweils nur für einen festen Problembereich wie etwa mechanische Konstruktions- oder Konfigurationsaufgaben geeignet. Zum Aufbau von Ähnlichkeitsmaßen sind neben Euklidischen Distanzen auch **Metriken oder Pseudometriken** für abstraktere Daten wie **Ähnlichkeitsmaße** für bewertete oder unbewertete Baumgraphen geeignet. Generell fallen diese Ähnlichkeitsprobleme in die Klasse **approximativer Matchingprobleme**.

Dieser Ansatz kann ausgebaut werden zu einem „Engineering-Netzwerk“ von Problembeschreibungen und Lösungskomponenten, auf das und in das nicht nur aus *einer* Organisation zugegriffen werden kann. Als Lösungskomponenten kommen dabei unterschiedliche Mechanismen zum Tragen.

2.6.2 Ordnung durch natürliche Kräfte

Molekulare Bindungskräfte, wie sie im **Immunsystem** zwischen Viren und Antikörpern oder beim **Liganden Protein-Dockingproblem** auftreten, sind noch nicht vollständig beherrscht. Dies gilt ungeachtet neuerer sog. variabler Konformationsansätze, bei denen das starre **Schlüssel-Schloss-Prinzip** dahingehend erweitert wird, dass sich Teile von zwei Molekülen erst bei Annäherung gegenseitig so verformen, dass es zu einer Anlagerung kommt oder nicht.

Trotz unscharfer Modellvorstellungen über derartige Bindungen wird untersucht, in wie weit sie sich für „fremdartige“ Aufgaben nutzen lassen. So wurden z.B. anorganische Nanopartikel wie Gold mit zwei verschiedenen Substanzen von bekanntem Bindungsverhalten versehen (Mann et al. 2000). Eingeführt in eine wässrige Lösung waren die Bindungskräfte stark genug, zunächst die Bildung von Paaren und dann von größeren Molekülverbänden - ähnlich mechanischen Fügeoperationen - zu bewerkstelligen. Dabei bilden sich Schichten bzw. in Lösung befindliche, dünne Folien aus. Auch wenn einige solcher Versuche noch nicht aus dem Experimentierstadium herausgetreten sind, ist die Idee **hochparalleler selbstorganisierender Fertigung (self assembly)** von Nanostrukturen erkennbar und soll in der Nanobiotechnologie genutzt werden.

2.6.3 Datenassoziation

Die Bildung von Hypothesen oder gar die gesicherte Erkennung von Zusammenhängen zwischen Informationen (numerische Daten, „Informationspartikel“, „Wissenspartikel“) ist eine dem Menschen in vielen Situationen leichtfallende Aufgabe, stellt aber immer noch eine Herausforderung an formale, algorithmische Methoden dar. Zu diesem Problem - im folgenden **Assoziationsproblem oder Knowledge Discovery** genannt - wurden durchaus in den letzten Jahren etwa innerhalb des **Data Mining** Beiträge erbracht. Dabei wurden primär bekannte, statistische Methoden auf „neue“ Datenbestände oder auf Vernetzungen davon anwendbar gemacht.

Während Information Retrieval Systeme einen durch eine Anfrage ausgedrückten Informationsbedarf mit Dokumenten oder Datensätzen einer Sammlung oder Datenbank bedienen, lassen sie Informationen über das Verhältnis der Dokumente oder Datensätze untereinander meistens weitgehend unzugänglich. Beim **Assoziationsproblem** steht also weniger der einzelne Datensatz im Vordergrund, Daten werden vielmehr quasi als Rohstoff verwendet, aus dem neues Wissen gewonnen werden soll. Das gewonnene Wissen kann genutzt werden, um Retrieval Methoden zu verbessern und damit Nutzenden den Zugang zu gesuchten Informationen zu erleichtern bzw. aufzuzeigen, wonach gesucht werden kann. Dabei muss berücksichtigt werden, dass gerade große Datenbestände oft unklare, fehlende oder widersprüchliche Information enthalten. Bei schwach strukturierten Daten, wie Bild- und Multimediadaten können die Einträge oft nicht direkt verwendet werden, um Wissen zu extrahieren. Es müssen in diesem Fall zunächst Merkmale bestimmt und aus den Datensätzen extrahiert werden, bzgl. deren dann nach Abhängigkeiten gesucht werden kann.

Im Folgenden wird eine kurze Übersicht über entsprechende kommerzielle Softwarewerkzeuge gegeben.

<i>Kommerzielle Systeme</i>	<i>Anbieter</i>	<i>Webadresse (Stand 7.9.2000)</i>
Enterprise Miner	SAS Institute Inc., USA	www.sas.com/solutions/crm/tools.html#dm .
Clementine	SPSS Inc., USA	www.spss.com/clementine
Intelligent Miner	IBM, USA	www-4.ibm.com/software/data/iminer
Decision Series	NeoVista Software Inc., USA	Neoweb.accrue.com
Cognos Scenario	Cognos Inc., Kanada	www.cognos.com/products/list.html

Anwendungsgebiete solcher Systeme zur Datenanalyse sind z.B. die Untersuchung von Konsumentenverhalten durch Kundenklassifikation und Marktsegmentierung, vgl. Kapitel *Best Practice in der Umsetzung*, sowie das Zugriffsverhalten von Internetusern ("Web Mining"). Letzteres kann durch **reine Visualisierungstechniken** (Computer Zeitung 2000) unterstützt werden. Die jeweils propagierten Methoden sind vom Standpunkt der Datenanalyse allerdings eher als erste Entwürfe anzusehen und werden typischerweise nicht mit einem Modell unterlegt.

Die Bedeutung von **Datenassoziation** liegt neben der generalisierenden Beschreibung von Beobachtungen in der Hypothesenbildung über und in der weiteren Behandlung von **Ursache-Wirkungszusammenhängen**. Letzteres gilt aus statistischer Sicht als ein vernachlässigter Zweig, vgl. (Dawid, 1979, s. (Spirtes et al. 1993)): „causal inference is one of the most important, most subtle, and most neglected of all problems of statistics“.

Zur **Analyse von Ursache-Wirkungszusammenhängen unter Unsicherheit** lassen sich zweischichtige Ansätze verwenden, die über eine diskrete und eine kontinuierliche Komponente verfügen. Die diskrete Komponente ist ein Netzwerk (gerichteter oder ungerichteter Graph), die kontinuierliche Komponente besteht aus lokalen Bewertungen darüber (lokale Charakteristika oder Übergangsmasse bei gerichteten Graphen, Potenziale bei ungerichteten Graphen). Obwohl es sich hier um **gerichtete bzw. ungerichtete Markovfelder**, also um probabilistische Ansätze handelt, sind Äquivalenzen zu künstlichen Neuronalen Netzen in Bezug auf Lernverhalten formal nachgewiesen worden (Wilinski et al. 1998).

Zur Stärkung des Einsatzes gerichteter Markovfelder hat die Entwicklung eines Algorithmus (Lauritzen et al. 1988) beigetragen, der den Effekt von Beobachtungen über das gesamte Netzwerk propagiert. Auch wenn sich der ursprünglich angestrebte Erfolg in Bezug auf medizinische Expertensysteme nicht eingestellt hat, liegt hiermit nun ein Analyseinstrument vor, das Abhängigkeiten zwischen unsicheren Beobachtungen quantitativ und qualitativ beschreiben kann. In Kombination mit Bestimmungsverfahren für Graphen der zugrunde liegenden Felder, vgl. Abschnitt *Minimum description length Prinzip*, ist ein Werkzeug zur Bildung von Hypothesen über Ursache-Wirkungszusammenhänge in multivariatem Datenmaterial gegeben. Dies stellt eine Ergänzung zu populärerem statistischen Verfahren wie Korrelationsanalyse – bei denen allerdings eine numerische Kodierung der Beobachtungen erforderlich ist – dar und es können Beziehungen zwischen mehr als zwei Beobachtungsgrößen aufgestellt werden.

2.6.4 Minimum description length (MDL) Prinzip

In Anlehnung an Vorstellungen über Aufwandsminimierung in der Natur werden auch innerhalb von probabilistischen Ansätzen **Modellauswahlen oder Parametersetzungen** vorgenommen, die **zu kurzen (approximativen) Beschreibungen empirischer Situationen** führen. Bei unscharfer Zielvorstellung über formale Beschreibungen kommt eine zumindest weitläufige Analogie zum Maximum Likelihood Ansatz der Statistik zum Tragen: dort wird aus einer Menge von Parametrisierungen diejenige ausgewählt, die die vorliegenden Beobachtungen („Daten“) als die am meisten wahrscheinlichen erscheinen lassen. Ein auf Beschreibungsgröße bezogenes Vorgehen setzt voraus, dass sowohl Modellgröße als auch Abweichungen zwischen Modell und Beobachtungen so quantifiziert werden können, dass sich die beiden Bewertungen sinnvoll verrechnen lassen. Symbolisch lautet der MDL Ansatz

$$M_0 = \operatorname{argmin}_M L(M) + L(D, M),$$

wobei $L(M)$ die Länge der Beschreibung des Modells M und $L(D, M)$ die Länge der Beschreibung der Abweichung zwischen Daten D und Modell M ist. Die Menge an Modellen, über die die Minimierung variiert, wird gewöhnlich pragmatisch eingegrenzt.

Ein bekanntes Beispiel für diesen Ansatz ist das in der Zeitreihenanalyse verwendete Kriterium von Akaike (Akaike 1974), wo $L(M)$ die Länge der Beschreibung einer z.B. polynomialen Funktion - hier das Modell - und $L(D, M)$ der zugehörige Regressionsfehler (Summe quadratischer Abweichungen zwischen D und M) ist. Unter der Forderung exakter Modellvorstellung, d.h. unter der Forderung $L(D, M) = 0$ deckt das MDL Prinzip auch **Huffman Kodierung** ab. Als Größe $L(D, M)$ werden gelegentlich auch **Entropie und Varianten davon** verwendet.

Neuere MDL Ansätze behandeln etwa **Codebuchgenerierung durch Vektorquantisierung** (Bischof et al. 1998), wobei $L(M)$ die Codebuchgröße und $L(D, M)$ der Quantisierungsfehler ist, generelle Aspekte des **maschinellen Lernens** und **approximative Verfahren zur Bestimmung von Bayesnetzen**, vgl. Abschnitt *Datenassoziation*. Zur approximativen Bestimmung von Bayesnetzen sind verschiedene Ansätze geeignet, etwa Verfahren zur Netzwerkausdünnung (Kjaerulff 1993) gemäß bedingter Entropie oder Kullback Leibler-Distanz (Kullback 1968) oder Verfahren zur Netzwerkanreicherung gemäß **bedingter Entropie** (Srinivas et al. 1989) sowie gemäß **modifizierter Euklidischer Distanzen** (Kämpke 1997) (Kämpke et al. 1999b).

2.6.5 Suchstrategien

Formale Optimierungsansätze haben häufig die Eigenschaft, **lokale Optima** zu beinhalten, die nicht global sind. Alternativ zu exakten und approximativen Verfahren der Kombinatorischen und Globalen Optimierung wurden in den letzten Jahren für solche, sog. multiextremalen Probleme **stochastische Suchverfahren** konstruiert, die sich an thermodynamischen Vorbildern, insbesondere an Ising'schen Spingläsern orientieren. Dabei werden einfache, lokale Operationen ausgeführt, die Verbesserungen stets akzeptieren. Verschlechterungen, die Verbesserungspotenzial bei künftigen Operationen erhoffen lassen, werden nur mit bestimmter Wahrscheinlichkeit in Abhängigkeit von einer künstlichen Temperaturgröße akzeptiert. Diese Temperatur fällt mit der Anzahl der ausgeführten Operationen („**simulated annealing**“).

Der komplexe probabilistische Überbau dieses Vorgehens hat zu deterministischen Varianten geführt. Prominentestes Beispiel ist die sog. **Tabusuche**. Bei dieser Suchstrategie werden gewisse, bereits besuchte Regionen zu Verbotszonen oder „Tabuzonen“ erklärt. Zur weiteren Vereinfachung wird die Beschreibung der Tabuzonen der Größe nach beschränkt. Obwohl letzteres doch dazu führen kann, dass Suchraumregionen wiederholt inspiziert werden, können mit Tabusuche und ähnlichen Heuristiken interessante Ergebnisse erzielt werden. Aufgrund des **explorativen Charakters** dieser Verfahren verbleibt jedoch Unschärfe über die Qualität der gefundenen Lösungen. Dies führt dazu, derartigen Heuristiken so viel an Verarbeitungszeit zuzugestehen, dass ihr konzeptioneller Vorteil gegenüber exakten Verfahren stark kompromittiert wird.

Mittels sog. **Metaheuristiken** wird untersucht, unter welchen Bedingungen die eigentlichen Heuristiken sinnvoll zum Einsatz kommen.

2.6.6 Fuzzymethoden

Der Grundgedanke von Fuzzymethoden ist die Einführung von Zwischenwerten für Begriffe und Konzepte in Situationen, in denen klassische Ansätze wie die **Mengenlehre und Logik** nur zwei Werte zulassen, nämlich *wahr* und *falsch*. Fuzzymethoden bieten gegenüber herkömmlichen Methoden gelegentlich Vorteile, indem bei Begriffsbildungen die Nähe zur menschlichen Sprache gesucht wird. Weiterhin werden Fuzzyansätze für Steuerungsaufgaben eingesetzt, ohne dass eine genaue Kenntnis von mathematischen Modellen unterstellt bzw. benötigt wird.

Damit sind Fuzzy-Modelle leicht zu entwickeln, zu modifizieren und zu programmieren. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass man widersprüchliche Aussagen verwenden kann, die sich bei der sog. Defuzzifizierung gegenseitig abschwächen, aber in einem strengen Sinn nicht zu einem Widerspruch und damit nicht zu einem Verklemmungszustand (dead lock) führen. Bei großen Problemen eignen sich Fuzzy-Modelle oft nicht, da sie dort zu viele Regeln oder andere Konstrukte benötigen und somit ineffektiv werden. Ebenso sind sie bei Problemen, die eine genaue oder über den ersten Ansatz hinausgehende Handhabung erfordern, meist ungeeignet.

Fuzzy-Ansätze werden heute unter anderem mit **künstlichen Neuronalen Netzen bzw. genetischen Algorithmen** verknüpft. Hierbei ist das Ziel, eine Vereinfachung der Programmierung in Form maschinellen Lernens zu erreichen.

2.6.7 Künstliche Neuronale Netze und adaptive Methoden

Zu den zentralen, häufig propagierten Anwendungen künstlicher Neuronaler Netze gehören **Klassifikation und Mustererkennung**. Die o. a. potenzielle Vielseitigkeit künstlicher Neuronaler Netze, also ihre Interpolations-, Extrapolations- und Klassifikationsfähigkeit, korrespondiert zu ihrem theoretisch unterlegten, universellen Berechnungscharakter. Dies und die ursprüngliche, biologische Funktion haben dazu geführt, **Mustererkennungsaufgaben und Regelungsprobleme** mit künstlichen Neuronalen Netzen anzugehen.

Neben den Aspekt einer „natürlichen“ und vergleichsweise einfachen Modellierung tritt bei Neuronalen Netzen allerdings häufig der Konkurrenzaspekt.

So basieren die leistungsfähigsten Spracherkenner heute immer noch auf sog. **Hidden Markovmodellen** HMM, d.h. auf Markovketten mit nur partiell beobachtbaren Zuständen. Ebenso wurden Versuche unternommen, auch vollkommen andersartige Probleme wie das kombinatorische Stundenplanproblem (time tabling) mit künstlichen Neuronalen Netzen zu lösen. Auch hier liegen Konkurrenzverfahren vor. Die Stärke von künstlichen Neuronalen Netzen ist hier im einfachen und schnellen Verfahrensentwurf sowie in der Verfügbarkeit entsprechender Softwarewerkzeuge zu sehen sowie in ihrer Einsatzmöglichkeit in bestimmten Fällen, in denen keine Modelle vorliegen.

In methodischer Konkurrenz, aber in thematischem Gleichklang zu künstlichen Neuronalen Netzen stehen **Adaptionsalgorithmen** z.B. für adaptive Parameterstellungen bei sogenannter Modellauswahl und bei adaptiven Klassifikationen, vgl. (Cheeseman et al. 1994). Hier werden häufig statistische Verfahren oder mengentheoretisch orientierte Verfahren etwa zur Partitionierung eingesetzt. Diese Verfahren sind i.a. spezifischer als z.B. künstliche Neuronale Netze und zielen auf die möglichst optimale Setzung von wenigen Parametern statt auf die Setzung von Parametern in einem Raum von hoher bzw. zu hoher Dimension. In Ergänzung zu den o.a. probabilistisch motivierten Adaptionsmethoden wurden auch auf **Quantisierung basierende Adaptionsverfahren** entwickelt (Kämpke et al. 1999a).

2.6.8 Ein Ansatz für Organisationen

Ein Aspekt natürlicher Verteiltheit von Informationsdarstellung und -verarbeitung besteht in der Frage, wodurch Kooperation bewirkt wird. Insbesondere bei unscharfer Zielvorstellung des Einzelnen oder des Gesamten erscheint diese Frage offen, denn eine Hierarchie expliziter Ziele kann nicht als Antwort gegeben werden. Vom Aufbau des Gehirns ist allerdings bekannt, dass es generell zu jeder Vorwärtsprojektion eine Rückwärtsprojektion gibt (Churchland et al. 1992, S. 51).

Ideen der unmittelbaren Rückkopplung können sich als kooperations- oder – in komplexen Organisationen – integrationsfördernd und motivierend auswirken, insbesondere bei **Sichtbarkeit der Rückkopplungen**. Hierbei kann die Individualität Einzelner oder einzelner Gruppen erhalten bleiben. Vorwärts- und Rückwärtsprojektion können technisch etwa durch ein Intranet realisiert werden. Die **Vorwärtsprojektion** wird z.B. durch die Bereitstellung einer Intranetseite von normierter Form und Größe über Arbeitsergebnisse, Schwierigkeiten und Ideen bewirkt. Die **Rückwärtsprojektion** kann im einfachsten Fall in einem von allen einsehbarem Zähler auf der Intranetseite bestehen, der die Zugriffsanzahl durch Mitglieder der Leitung der Organisation korrekt angibt. Weiterführungen wie Annotationen durch die Organisationsleitung etc. sind offensichtlich möglich.

2.6.9 Weitere Ansatzpunkte

Über die dargestellten Einzelthemen hinaus gibt es eine Vielzahl von weiteren Ansatzpunkten zur Adaption naturnahen Vorgehens. In Anlehnung an die Sinneswahrnehmung, die zwischen Sinnesorgan und Gehirnfunktion aufgeteilt ist (s. o.), ist etwa **Hardware Software-Codesign** zu nennen.

Weiterhin kann in Anlehnung an die Sinneswahrnehmung und das räumliche Vorstellungsvermögen die in der Informatik heute übliche Trennung von **Computergrafik** (computer graphics) und **Bildverarbeitung** (image processing) als künstlich empfunden werden. Das Zusammenführen dieser Gebiete ermöglicht neue Ansätze in der **Computeranimation**, z.B. die Erzeugung photorealistischer Grafiken (Gross 1999) und die Behandlung physisch gestaltender Prozesse. Hieraus resultiert etwa eine 3D Geometrieverarbeitung, die **virtuelle Skulpturoperationen** ermöglicht, indem geometrische Operationen morphologisch formuliert und vom Ausführenden unbemerkt in 3D Koordinaten transformiert und dann visualisiert werden (Steele et al. 1999). Die für ca. 99 % der Erdoberfläche erfasste 3D Information wird entsprechende großflächige Anwendungen eröffnen wie etwa neuartige Flugführungssysteme.

2.7 Management des intellektuellen Kapitals

Das Management von Wissen steht in einem unmittelbaren Zusammenhang mit dem **Management intellektuellen Kapitals**, auch wenn heutzutage beide Aspekte noch weitgehend getrennt voneinander behandelt werden. Das Management intellektuellen Kapitals geschieht auf einer strategischen Ebene, während Wissensmanagement auf einer operativen Ebene in Unternehmen eingesetzt wird. Entsprechend (Wiig 1997) geht es bei der strategischen Ausrichtung des intellektuellen Kapitals darum, das **Humankapital**, das **Kundenkapital** und das **Prozesskapital** fortlaufend zu erneuern und zu maximieren. Unter Humankapital fallen Bewertungen darüber, welches Wissen Mitarbeiter besitzen und in welchen Bereichen neues Wissen bei Mitarbeitern aufzubauen ist. Das Kundenkapital umfasst die Beziehungen und das Vertrauensverhältnis zu einem Kunden. Darüber hinaus werden auch die Kundenvielfalt und der Umfang sowie die Art des Wissens, das Kunden in ein Unternehmen hineintransportieren, zur Bewertung des Kundenkapitals herangezogen. Das Prozesskapital wird schließlich anhand der Bewertung unternehmensinterner Prozesse und deren Effizienz bestimmt. Wissensmanagement hat nun, wie in den vorherigen Abschnitten beschrieben, auf operativer Ebene zur Aufgabe, das in einem Unternehmen vorhandene Wissen zur erfassen und verfügbar zu machen, um es in allen Arbeitsabläufen zur Verfügung zu stellen.

Heutzutage gibt es bereits eine Vielzahl von Methoden zum **Messen des intellektuellen Kapitals in einem Unternehmen**, von denen einige von ihrer grundlegenden Idee vorgestellt werden sollen. Eine umfassende Übersicht ist in (Bontis 1999) zu finden.

Balanced Scorecard

Als Reaktion auf den starken Fokus auf rein finanzielle Kennzahlen in den gängigen Steuerungs- und Kontrollsystemen für das Management stellen Kaplan und Norton das Konzept des Balanced Scorecard vor (Kaplan et al. 1996). Der Ansatz versteht sich als Ergänzung des traditionellen Berichtswesens, um zunehmend **an Bedeutung gewinnende nichtfinanzielle Dimensionen**. Dabei soll eine höhere Aussagekraft über die Zukunft eines Unternehmens möglich sein, als diese über rein vergangenheitsorientierte Kennzahlen möglich ist. Es wird vorgeschlagen, Indikatoren für **die Finanz-, die Kunden-, die Prozess- und die**

Lern- sowie Wachstumsperspektive zu entwickeln. Diese Sichtweise geht also über das Management intellektuellen Kapitals im engeren Sinne hinaus.

Intangible Assets Monitor

Diese Methode beschäftigt sich im Gegensatz zum Balanced Scorecard ausschließlich mit intellektuellem Kapital (Sveiby 1997). Für die Bewertung des intellektuellen Kapitals werden die drei Kategorien **Kompetenz** (u.a. Wissen und Fähigkeiten der Mitarbeiter), **interne Struktur** (u.a. Patente und Modelle) und **externe Struktur** (u.a. Kundenbeziehungen und Markennamen) unterschieden. Die Indikatoren werden in eine 3x3-Matrix eingeordnet und dort entsprechend der Kategorien **Wachstum/Erneuerung, Effizienz und Stabilität bewertet**.

Intellectual Capital Method

Diese Methode konzentriert sich ausschließlich auf intellektuelles Kapital und bezieht Sachlagen bewusst nicht ein (Brooking 1996). Diesem Ansatz liegen sieben Indikatoren zu Grunde: **Goal, Intellectual Capital, Dream Ticket, Audit, Index, Target, Measures**. An dieser Stelle wird nicht auf jeden einzelnen Indikator eingegangen, es sei jedoch erwähnt, dass die Bewertung des Indikators Intellectual Capital entlang der Kategorien **Human Centred Assets** (z.B. Wissen der Mitarbeiter), **Intellectual Property Assets** (z.B. Patente und Verwertungsrechte), **Infrastructure Assets** (z.B. Managementphilosophie und Unternehmenskultur) und **Market Assets** (z.B. Lizenzvereinbarungen) vorgenommen wird.

Skandia Navigator

Das schwedische Finanzdienstleistungsunternehmen Skandia leistet Pionierarbeit, indem es als erstes Unternehmen überhaupt einen **Intellectual Capital Report** als Ergänzung des Jahresberichtes veröffentlichte (Edvinsson et al. 1997). Der Skandia Navigator ist nicht nur ein Ansatz zum Erheben von Daten über das intellektuelle Kapital, sondern auch eine Form der Präsentation von diesen Daten. Im Vergleich zu den anderen Ansätzen ist der Skandia Navigator sehr konkret, da **über 150 Indikatoren** vorgeschlagen werden.

IC-Index Modell

Die bislang vorgestellten Ansätze zeigen Schwächen bei der Behandlung von **Flow-Größen**, bei der Beachtung von Beziehungen zwischen den verwendeten Indikatoren und bei der Vergleichbarkeit der Resultate. Aufbauend auf dem Skandia Navigator wurde daher das **IC-Index Modell** entwickelt (Roos et al. 1997). In diesem Modell nimmt die Aufgliederung der Indikatoren eine hierarchische Form an, wobei die Werte auf jeder Ebene gewichtet sind. Die Gewichtungen entlang einer Hierarchieebene werden aggregiert. Die aggregierten Werte bezeichnet man als Index. Für jede Hierarchieebene, z.B. Humankapital, hat man somit einen Index als Maßzahl, die mit Maßzahlen früherer Bewertungen verglichen werden kann. Der Nachteil liegt in der schnell wachsenden Zahl der zu vergleichenden Maßzahlen. Bei einer Anzahl von 20 Indikatoren und quartalsweiser Erhebung hätte man über einen Zeitraum von fünf Jahren 400 Werte miteinander zu vergleichen.

Die vorgestellten Methoden haben gemeinsam, dass sie relativ abstrakt sind und die Ermittlung von Indikatoren jedem Unternehmen überlassen. Dies führt zu einer sehr hohen Vielfalt an unternehmensspezifischen Indikatoren. Als Folge ist die Vergleichbarkeit des intellektuellen Kapitals zwischen verschiedenen Unternehmen kaum möglich. Allerdings wird von vielen Unternehmen jedoch allein

schon die Auseinandersetzung mit der Bestimmung von Indikatoren als sehr gewinnbringend bewertet. Weiterhin spiegeln die meisten Methoden nur den Wert des intellektuellen Kapitals zu einem bestimmten Zeitpunkt wieder, ohne genaue Vorgaben zu machen, wie **Weiterentwicklungen erkannt und bewertet werden können**. Schließlich besteht heutzutage noch keine Integration von Methoden zum Bewerten und Management des intellektuellen Kapitals und dem Management von Wissen. Dabei könnte über ein Wissensmanagementsystem verfolgt werden, ob strategische Vorgaben auf operativer Ebene greifen. Umgekehrt könnten Erfahrungen auf operativer Ebene (z.B. Erkennen von fehlendem Wissen in bestimmten Bereichen) einen wichtigen Input für strategische Vorgaben liefern.

2.8 Fallstudien

2.8.1 Wissensmanagement im Produktentstehungsprozess

Das FAW hat mit verschiedenen Firmen im Automobil- und im Anlagenbau Studien und Projekte zum **Wissensmanagement im Produktentstehungsprozess** durchgeführt.

Bei der technischen Umsetzung erwies sich die **Plattformintegration** als das größte Problem. Für Wissensmanagementanwendungen sind Daten aus bestehenden Anwendungen zu integrieren. Hierbei stellt sich zunächst immer das Problem der Integration von bestehenden Applikationen (legacy systems). Kommerziell gibt es heute noch keine etablierten Werkzeuge für die Integration von Daten aus verschiedenen Anwendungen. Deshalb werden Daten häufig neu, d.h. mehrfach erhoben. Wissensmanagement konterkariert auf diese Weise dann manchmal seine eigenen Ziele.

Derzeit arbeitet das FAW in einem größeren Projekt mit verschiedenen Partnern aus dem Automobilsektor, um hier zusammen mit einem spin-off ein Produkt zu etablieren.

Auf der soziokulturellen und organisatorischen Ebene steht man ebenfalls oft **Barrieren** gegenüber. Daten verfügbar machen, bedeutet Einblick zu gewähren, was oftmals kulturelle Probleme bereitet. Hier hat sich ein **föderaler Ansatz** als erfolgreich erwiesen. Die Daten werden bereit gestellt, die Hoheit über die Daten bleibt aber bei der erzeugenden Stelle. Die erzeugende Stelle entscheidet auch, **welche Sichten auf die Daten gewährt werden**.

Neben der technischen Integration steht dann insbesondere das Problem der fachlichen Integration, insbesondere über verschiedene Partnerunternehmen hinweg. Mit Thesauri kann zwar der Zugang zu Informationen unterstützt werden, verschiedene Fachabteilungen benutzen aber **unterschiedliche Begriffssysteme**, sodass hier eine **Synchronisation der Begriffssysteme** erfolgen muss, was einen erheblichen Aufwand bedeutet.

Für die Umsetzung des Wissensmanagements in einer informationstechnischen Sicht werden überwiegend **Portallösungen für die Unterstützung informeller Netze** eingesetzt. Mittels Derivaten von Yellow Pages wird die Suche von direkten Ansprechpartnern oder Vermittlern unterstützt. Entscheidend für den Erfolg dieser Lösungen ist die unternehmensspezifische Kombination der Informationen, die im Portal für die Recherche angeboten werden. Diese Informationen variieren zwischen den Unternehmen und bedürfen auch unterschiedlicher Pflegekonzepte für die Aktualisierung der Information.

Wissen als Produkt wird mittels **Web Content Management Systemen** implementiert und an verschiedenen Stellen im Automobilbau eingesetzt.

2.8.2 Wissensmanagement im Marketing

Bei Schober Information Group (Ditzingen b. Stuttgart) werden das **Verhalten sowie wirtschaftliche Rahmenbedingungen von privaten Konsumenten** ermittelt. Dabei werden einerseits umfangreiche Datenerhebungen durchgeführt und andererseits **Plausibilitätstests** sowie Auswertungsverfahren eingesetzt, die auf großen Datenmengen operieren können; Datensätze enthalten 1 Mio. und mehr Einträge.

Die Datenerhebung der Haushalte erfolgt z.B. durch maschinell lesbare Fragebögen ähnlich denen von Volkszählungen, die in halbjährlichem Rhythmus verschickt und auf freiwilliger Basis beantwortet werden. Der Fragebogen wird fallweise aktualisiert. Diese Maßnahme wird ergänzt durch Zähler, die im Bundesgebiet durch Inaugenscheinnahme die Wohnverhältnisse, ausgedrückt in Wohnungs- bzw. Hausgröße, Baujahr, Anzahl der Bewohner etc. schätzen und kartieren.

Die Auswertung der so erhobenen Daten zur Kundenklassifikation und Marktsegmentierung erfolgt mittels etablierter statistischer Verfahren wie **Korrelations-, Cluster- und Faktorenanalyse**. Dabei werden zahlreichen Plausibilitätsprüfungen eingesetzt, die durch explorative Momente ergänzt werden. Diese Methoden werden ggf. noch um Ortsbezug erweitert, wobei einfache geometrische Kriterien wie „Entfernung bis zu einem geplanten Geschäftsstandort“ eingehen. Ebenso erfolgen z.B. Kaufkraftabschätzungen von Kunden aus Sicht eines Versandhandels, die die Bonität von Neukunden aufgrund einfacher Merkmale wie der Adresse einstufen.

3. FAW-Erfahrungen zum Wissensmanagement bei Unternehmen und Organisationen

(Zur Rolle des nicht-expliziten Wissens; Besonderheiten bei kleinen und mittleren Unternehmen)

3.1 Einordnung der Thematik

Der nachfolgende Text gibt verschiedene Hinweise zur Rolle des **nicht-expliziten Wissens in Unternehmen**. Der Text reflektiert umfangreiche Projekterfahrungen des FAW, sowohl mit Stifterunternehmen und großen Behörden als auch mit dem FAW-Förderkreis, einem Kreis mittelständischer Unternehmen aus der Ulmer Region. Hier wurde ein entsprechendes Projekt mit Förderung durch diesen Kreis durchgeführt, aus dem nachfolgend auch **individuelle Projektaktivitäten mit einzelnen Förderkreis-Mitgliedern** resultierten.

Kleinere und mittlere Unternehmen, deren Anforderungen zum Wissensmanagement am FAW auch in einer gesonderten Studie analysiert wurden, sind aufgrund ihrer Größe und geografischen Verortung oft noch sehr **stark „körperlich“ organisiert**, d.h. als Organismus, der langfristig mit seinen Mitarbeitern verknüpft ist und es sich deshalb erlauben kann, sehr stark auf **implizierte Ablagemechanismen** von Information zu setzen.

Durch die deutlich **stärkere soziale Kontrolle** in solchen Unternehmen gibt es dort in der Regel auch eine höhere „Ehrlichkeit“ in Aussagen, die öffentlich oder auch in einem firmeneigenen Intranet gemacht werden. Alles das gibt dem Wissensmanagement in diesem Kontext einen besonderen Charakter und vereinfacht generell die Situation, d.h. vieles ist **naturwüchsig** verfügbar, ohne explizit organisiert bzw. über Qualitätskontrollen abgesichert werden zu müssen.

Andererseits sind heute auch erfolgreiche Mittelständler dabei, nicht nur zu wachsen, sondern sich auch **global auszudehnen**. Damit ist die alte Form einer fast ausschließlich impliziten Vorhaltung von Wissen nicht mehr durchhaltbar, vielmehr müssen **Netzwerkstrukturen und formale Berichtsformen** hinzukommen, wie sie sich in großen Unternehmen, z. B. auch bei den großen FAW-Stifterunternehmen, schon seit langem entwickelt haben. In diesem Fall kommt man zu **neuartigen Vermittlungs- und Koordinierungsinstrumenten**, wie sie in Teil 2 dieses Abschlussberichts zum Teil ausführlich beschrieben und in diesem Text exemplarisch und knapp dargestellt werden.

Aus Sicht der Arbeit am FAW sind dabei Ansätze wie die Vermittlung von Ansprechpartnern, der ShareNet-Ansatz, einer Kultur guter Protokolle, der Einsatz von Protokollservern, der Umgang mit Lessons Learned-Ansätzen etc. besonders wichtig.

Wir danken an dieser Stelle insbesondere unseren Stiftern und Projektpartnern und ganz besonders auch unserem Förderkreis und den betroffenen mittelständischen Unternehmen, dass sie uns die entsprechenden Projektmöglichkeiten und Erfahrungschancen eröffnet haben.

3.2 Vermittlung von Ansprechpartnern

Eine bedeutende Ressource bei der Umsetzung eines Wissensmanagements in Unternehmen ist das **Vermitteln von Ansprechpartnern**. Es ist dies eine Alternative zur direkten, digitalen Ablage von Wissen und seiner Natur nach ein stark **nicht-expliziter** Ansatz. Für viele mittelständische Firmen liegt der Charme des Ansatzes u.a. darin, dass bestimmte Dimensionen des materiellen Wissens hier nicht digitalisiert werden und dadurch die **Sicherung von Firmengeheimnissen sehr viel einfacher möglich ist**. Es stellt sich in diesem Kontext zum einen die Frage, wie adäquate Experten identifiziert werden können und zum anderen die Frage, wie die Mitarbeiter und die Unternehmenskultur auf einen derartigen Wissenstransfer eingestellt sind. Im folgenden werden fünf Ausprägungen der Identifikation von Ansprechpartnern vorgestellt und die Prämissen beleuchtet, die erforderlich sind, um den Wissenstransfer durch Konsultierung von Experten auf dem jeweiligen organisatorischen Niveau produktiv zu gestalten.

3.2.1 Ausprägungen der Identifikation von Ansprechpartnern

Die beschriebenen Ausprägungen sind zunehmend institutionalisiert, liegen aber im allgemeinen parallel vor. Die vier ersten Ausprägungen bilden eine Phase eins, d.h. sie sind ausschließlich interpersonell. Die fünfte Ausprägung bildet ggf. eine Phase zwei im Rahmen von Einführungsprogrammen, d.h. hier wird mit elektronischen Hilfsmitteln versucht, Funktionen der vier ersten Ausprägungen nachzubilden.

Kenntnis von Ansprechpartnern

Dem Mitarbeiter ist selbst eine Person bekannt, die ihn bei einer bestimmten Fragestellung weiterbringen kann. Dabei handelt es sich meist um Personen seines **engeren informellen Netzwerks** (Beratungs-, Vertrauens- oder Kommunikationsnetzwerk).

Kenntnis von Personen, die Ansprechpartner nennen können

Dem Mitarbeiter ist selbst keine Person bekannt, die seine Frage beantworten könnte. Er kennt aber eine Person, die wiederum das Wissen über Ansprechpartner hat und es auch weitergibt. Hier spielen sowohl **formale, als auch informelle Netzwerke eine Rolle**. Meist baut sich das Metawissen über die Expertisen anderer unstrukturiert und nur über längere Zeiträume auf, so dass meist nur langjährig firmenerfahrene Mitarbeiter ein solches Metawissen besitzen. Diese sind in der Regel eng an ihre Firma gebunden. Auch hat ihr **Metawissen primär nur in der Firma einen hohen Wert**. Dadurch wird der **Schutz von Firmengeheimnissen deutlich verbessert**.

Wissensbroker vermitteln Ansprechpartner (einzelne Broker exponiert)

Wissensbroker sind Personen, die für das Sammeln, Strukturieren und Verteilen des oben angesprochenen Metawissens zuständig sind (ehemals auch als Verbindungsingenieure bezeichnet).

Einsetzung von Wissensbrokern zur Abdeckung der gesamten Wissenslandschaft (Netzwerk von Brokern, in dem selbst wieder zu navigieren ist)

Will man ein lückenloses und nicht dem Zufall überlassenes Netz von Ansprechpartnern einrichten, muss bei dem Einsatz der Wissensbroker darauf geachtet werden, dass jeder für ein Unternehmen relevanter Wissensaspekt abgedeckt wird. Eine **hierarchische Struktur von Brokern wäre denkbar**. Es muss gewährleistet sein, dass ein Mitarbeiter auch ohne umfassendes Firmenwissen (wer macht was?) Zugang zu den Experten erhält.

(Zu bedenken sind bei diesem Ansatz die folgenden Punkte: Industriespionage, Überlastung der Experten, betriebsinterne Konkurrenz etc.)

Virtualisierung der Brokerfunktionen

Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologie zur teilweisen Ersetzung und Verstärkung von Brokerfunktionen (**Yellow Pages, Expert who is who** etc.)

3.2.2 Prämissen

Damit sich ein Nutzen aus der Kommunikation zwischen Fragesteller und Experte ergibt, müssen einige Voraussetzungen erfüllt sein, die sowohl die Fragestellung als auch die Beantwortung betreffen, wobei hier auch der Aspekt des Anreizes erwähnt wird.

Aspekte auf Seiten des Fragenden

Die Qualität der **Fragestellung bestimmt nicht unwesentlich die Qualität der Antwort**. Die Notwendigkeit, eine Frage zu stellen, die Formulierung der Fragen und das Sicherstellen eines „Richtig verstanden werden“, sind wichtige Punkte in diesem Zusammenhang.

Realisierung eines Informations-, Wissens- oder Fragebedarfs

Bei der Bearbeitung einer Aufgabe kann der Mitarbeiter verschiedene Wege gehen. Er kann versuchen, die Aufgabe durch Anwendung eigenen Wissens, mit Hilfe von Literatur oder mit einer „Trial and Error“ Methodik zu lösen. Es hängt stark von der Mentalität eines Mitarbeiters ab, nach welcher Zeit er versucht, durch Befragen anderer Personen seine Aufgabe überhaupt, schneller oder besser zu lösen. Es kann vorkommen, dass ein Mitarbeiter eine Aufgabe nur ungenügend erfüllt, da ihm nicht bewusst ist, dass weiterer Abstimmungsbedarf besteht.

Formulierung der richtigen Fragestellung als kreativer Akt

Die Formulierung von Fragen ist ein **nicht zu unterschätzender Beitrag zur Lösung eines Problems**. Bei einer präzisen Fragestellung kann der Gefragte oftmals schnell und zielgerichtet antworten, ohne durch Rückfragen herausfinden zu müssen, welche Auskunft eigentlich gewünscht ist. Werden schlecht durchdachte Fragen gestellt, stellt sich schnell eine Überdrusshaltung beim Befragten ein. Manchmal kann schon die **gewissenhafte Formulierung der Frage die Antwort ergeben**.

Sicherstellung einer einheitlichen Interpretation der Frage

Selbst die gründliche Formulierung einer Frage gewährleistet natürlich nicht immer, dass der Gesprächspartner das richtige Bild von der Frage erhält. Bevor man nun seinerseits als Fragender die Antwort interpretiert, sollte **im persönlichen Gespräch** versucht werden, **gegenseitige Klarheit zu schaffen**.

Aspekte auf Seiten des Antwortenden

Für den Experten bedeutet die Beantwortung einer Frage einen zeitlichen Aufwand, ohne unmittelbar selbst von dem Ergebnis zu profitieren. Deshalb muss die **Unternehmenskultur entsprechend gestaltet** sein d.h., es muss eine organisatorische Verankerung des Beantwortens von Fragen vorhanden sein. Durch entsprechende Belohnung können Qualität und Verfügbarkeit der Antworten gesteigert werden.

Arbeitsorganisatorische Verankerung des Beantwortens von Fragen durch Experten

Die Beantwortung von Fragen durch Experten bedeutet natürlich auch einen zusätzlichen **Arbeits- bzw. Zeitaufwand für den Antwortenden**. Es muss daher

organisatorisch geregelt werden, wie viel Zeit für entsprechende Tätigkeiten zur Verfügung gestellt werden soll oder darf, und wie sichergestellt werden kann, dass Experten durch ihr eigenes Projekt nicht so stark belastet sind, dass für die Beantwortung von Fragen anderer keine Zeit mehr bleibt. Die **Sichtbarkeit der Leistung**, in diesem Fall das Beantworten der Frage, muss gewährleistet sein.

Existenz von Incentives für eine motivierte Beantwortung von Fragen

Die Qualität der Antwort ist abhängig von dem gebotenen Anreiz. In kleinen Unternehmen kann der Anreiz die **Achtung der Kollegen** und das oft resultierende zunehmende Gewicht der eigenen „Stimme“ sein. Auch die Identifikation mit der Firma und dem Firmenerfolg trägt zur Qualität von Antworten bei. In größeren Unternehmen ist die Sichtbarkeit derartiger Beraterleistungen und die Identifikation mit dem Unternehmen allerdings geringer. Werden Sichtbarkeit und Identifikation in geeigneter Weise erhöht, kann dies als Anreiz wirken. Voraussetzung ist, wie im vorigen Punkt besprochen, dass die **Beraterleistung mit zur Arbeitsbeschreibung gehört** und als solche anerkannt bzw. gewürdigt wird. Ist die Sichtbarkeit hergestellt, kann sich das in Vorteilen widerspiegeln, die entweder monetär sind oder aus sonstigen Belohnungen, wie Beförderung und Vergünstigungen, bestehen.

3.3 Expertenidentifikation

Ein wichtiges Element im Wissensmanagement ist die **Steigerung der Kommunikationsflüsse** und damit auch die **Verbesserung der Transferkultur in Unternehmen**. Da häufig relevantes Wissen nicht über Dokumente kommuniziert werden kann, ist der **persönliche Dialog besonders wichtig**. Eine zentrale Anforderung ist also, dass dem Mitarbeiter die Möglichkeit geschaffen wird, adäquate Ansprechpartner zu identifizieren. Im Mittelpunkt steht hierbei ein Nutzungsszenario, das optimal auf das Unternehmen abgestimmt ist. Der richtige Umgang mit den Daten und Informationen als unternehmenskulturelles Element wird dabei ein genauso großes Gewicht beigemessen, wie die qualifizierte technische Umsetzung zur Erreichung bestmöglicher Akzeptanz.

3.3.1 Motivation

Die Hauptmotivation zur Entwicklung eines Systems zur Identifikation von Experten ist die **Beschleunigung des Aufbaus informeller Netze** in der Belegschaft in schnell wachsenden Unternehmen oder Unternehmen mit hoher Fluktuation, aber auch die **Vergrößerung und Vertiefung von bestehenden Netzen** in traditionellen und stabilen Unternehmen. Dies ist ein wesentlicher Beitrag zur Verbesserung der Situation bezüglich der **Nutzung von nicht-explizitem Wissen**. Um Wissen optimal an der benötigten Stelle aufzubauen bzw. bereitzustellen, ist es notwendig, auszumachen ob dieses Know-how bereits an anderer Stelle im Unternehmen existiert. Es kann dann direkt genutzt werden und muss nicht erneut aufgebaut werden.

Durch die **verstärkte Bildung von Teams**, die autark komplexe Aufgaben erfüllen, besteht die Notwendigkeit, diese **Teaminseln zu verknüpfen** und zu einer Auflösung der Isolation von Arbeitsgruppen beizutragen. Durch intensive Nutzung der hier vorgeschlagenen Mechanismen zur Identifikation von Experten wird das Wissen der Teams sichtbar und kann unternehmensweit genutzt werden.

Das System soll zur Steigerung der Kommunikation und zur Erhöhung der gesamtwirtschaftlichen Leistung beitragen. Befürchtungen, dass ein Überwachungsinstrument geschaffen wird, müssen durch geeignete Maßnahmen in

Rücksprache miteinander adressiert werden. Hier ist eine **hohe Sensibilität der Unternehmensleitung** erforderlich. So darf keine Bewertung anhand der Einträge in einem solchen System erfolgen, wohl aber kann die **Wissensteilung, also die Nutzung des Systems, positiv bewertet werden**. Auch dabei ist der **Betriebsrat von Unternehmen einzubinden**.

3.3.2 Realisierung

Die Realisierung einer Lösung der beschriebenen Art beinhaltet zunächst die

- **Erkennung von Expertisefeldern** inklusive des Aufbaus von Begriffssystemen,
- **Definition der Prozesse** zur Einpflege und das Retrieval von Informationen,
- Konzeption, Erstellung und Konfiguration des Softwaresystems,
- Einführung des Gesamtsystems.

3.3.3 Begriffssystem, Thesaurus und Concept-Maps

Damit sich ein **einheitlicher Sprachgebrauch** etabliert und somit eine fachliche Kommunikationsplattform im Sinne einer Lingua franca existiert, ist im Vorfeld bzw. parallel zur Bearbeitung ein Begriffssystem aufzubauen. Dieses Begriffssystem unterstützt die Mitarbeiter in der Einordnung ihrer eigenen Expertise und stellt sicher, dass beim **Retrieval eine hohe Abdeckung erzielt wird**. Die abzudeckenden Begriffsfelder können aus einer Analyse der Expertisefelder ermittelt werden. Um die Leistungsfähigkeit des Retrievals noch zu steigern, können parallel Thesauri aufgebaut werden. Das Gestalten des Begriffssystem als **Concept-Map** ermöglicht ein hierarchisches Detaillieren der Expertiseanfrage.

3.3.4 Systemgestaltung

Je nach vorhandenen Randbedingungen kommt ein eigenständiges elektronisches System oder ein elektronisches System mit **Moderator** zum Einsatz. Die zweite Möglichkeit stellt dabei eine Erweiterung der ersten dar.

Eigenständiges elektronisches System

In dem elektronischen System wird für jeden Mitarbeiter eine Informationsseite angelegt, die dessen spezifische Daten enthält. Diese Daten sind:

- Bild Wiedererkennen der Person
- Koordinaten Name, Abteilung, Raum, Telefon, Fax, Telefon zur schnellen Kontaktaufnahme
- Expertise Tätigkeit, Funktion, Projekt, besondere Kenntnisse als Datenbasis zur Identifikation der Experten
- Frequently Asked Questions (FAQ) Mit Hilfe einer **FAQ-Liste** können immer wieder auftretende Fragen und die entsprechende Antwort in schriftlicher Form fixiert werden. Für das Hinzufügen von Fragen und ihren Antworten sind die **Mitarbeiter selbst verantwortlich**. Sie können den eigenen Aufwand zur Beantwortung bestimmter Fragen reduzieren, indem sie häufig auftretende Fragen mit den entsprechenden Antworten in das FAQ-System einstellen und damit allen Mitarbeitern zugänglich machen.

Die Einpflege der Daten geschieht durch den Mitarbeiter selbst. Es stehen Masken zur Verfügung, die die **Einpflege intuitiv gestalten** und somit das System für ein breites Anwenderfeld geeignet machen. Für das Erstellen der Expertise muss, aus Gründen der Wiederauffindbarkeit, auf ein **einheitliches Vokabular** geachtet werden. Es muss also ein Begriffssystem zur Verfügung stehen, das den Mitarbeiter in der eigenen Positionierung unterstützt.

Das System bietet die Möglichkeit, auch **Kollegen als Experten zu nennen**. Über einen entsprechenden Prozess wird der Vorschlag dem betreffenden Mitarbeiter zu Bestätigung angezeigt. Dieser kann, nach eventueller Rücksprache, den Vorschlag in seine Seite übernehmen oder ablehnen.

Die Identifikation von Experten geschieht über einen **Suchmechanismus**, der die Informationsseiten der Mitarbeiter auswertet. Auch hier kommt das **Begriffssystem zur Anwendung**. Zusätzlich kann ein Thesaurus benutzt werden, damit auch *ähnliche* Kompetenzfelder identifiziert werden können.

Integriert man in das System das Prinzip der **Concept-Maps**, lassen sich Fähigkeiten in ein **hierarchisches Begriffssystem** einordnen. Es ist dann möglich, auch nach übergeordneten Begriffen bzw. Fähigkeiten zu suchen. Dies ist hilfreich, wenn bei der Suche nach einer detaillierten Fähigkeit kein Experte auszumachen ist.

Elektronisches System mit Moderator

Das elektronische System ist wie oben beschrieben ausgeprägt. Die Einpflege geschieht allerdings nicht direkt im Dialog mit dem System, sondern wird durch einen **Moderator kontrolliert**.

Pflege des Systems und Rolle des Moderators

Der Moderator hat die Aufgabe, für einen **einheitlichen Wortschatz** und für die ständige **Aktualisierung des Datenbestandes** zu sorgen. Er dient auch als Ansprechpartner bei der Informationssuche für die Mitarbeiter, die entweder keinen Rechnerzugang haben oder nicht über die entsprechende Erfahrung im Umgang mit dem Computer verfügen.

Prozess zum Einstellen von Informationen - Der Moderator stellt die Daten über die Fähigkeiten und aktuellen Tätigkeiten eines Mitarbeiters nach Absprache mit dem Mitarbeiter in das System ein und gibt sie zur Veröffentlichung frei. Dabei soll der Moderator auf **einheitliche Darstellung** und einen **einheitlichen Wortschatz** achten, damit die Suche brauchbare Resultate liefert und der Fachbereich oder die Fähigkeiten eines Mitarbeiters ohne Probleme identifiziert werden können. Mitarbeiter können den Moderator über Kollegen informieren, die ihnen besonders gut oder häufig bei der Lösung ihrer Probleme geholfen haben. Diese Daten werden dann nach Rücksprache mit dem betreffenden Mitarbeiter vom Moderator in geeigneter (**oft verdeckter**) Weise in den Datenbestand eingefügt.

Prozess zum Löschen von Informationen - Das Löschen von Fähigkeiten soll nur ermöglicht werden, wenn im gleichen Fachgebiet genügend andere Experten im Unternehmen zur Verfügung stehen. Datensätze können nur auf Antrag vom Moderator gelöscht werden unter der Bedingung, dass es sich um „altes“ Wissen handelt (durch Technologiefortschritt überholt, verblasst durch fehlende Anwendung etc.) und **keine Nachfrage danach von anderen Mitarbeitern vorhanden ist**. Die Nachfrage kann durch die Analyse der Systemnutzung ermittelt werden. Die Möglichkeit des Löschens sollte sehr überlegt und sparsam genutzt werden, da selbst Wissen aus der Vergangenheit, das über längerer Zeiträume nicht gefragt war, im Bedarfsfall entscheidende Hinweise geben kann. Oft ist auch gerade das Wissen über die alten Gegebenheiten, das in bestimmten Situationen gebraucht wird, z.B. **rechtliche Auseinander-**

setzungen oder das **Beantworten von Fragen bei Betriebsprüfungen**. Oft hilft nur noch die **Erinnerung von Mitarbeitern** weiter, um bestimmte Themen geeignet zu adressieren zu können oder **Bezüge herzustellen**.

Die **Kommunikation mit dem Moderator** ist wichtig und kann über verschiedene Medien stattfinden. In den meisten Fällen eignet sich für Abstimmungszwecke der **direkte Dialog** am besten. Es ist aber auch die Möglichkeit einzurichten, den Abstimmungsprozess **über einen Workflow** zu unterstützen. Dies kann hilfreich sein bei Mitarbeitern, die schlecht erreichbar oder örtlich getrennt sind (Zeitverschiebung).

3.3.5 Plattformen

Je nach Anforderung können verschiedene Plattformen für die technische Umsetzung eingesetzt werden.

Filesystem

Durch das Treffen von Vereinbarungen können Standarddokumente erzeugt werden, die die benötigten Informationen der Mitarbeiter beinhalten. Eine Möglichkeit sind die „**Gelben Seiten**“, die in vielen Unternehmen existieren. Nachteile sind hierbei die eingeschränkten Gestaltungsmöglichkeiten bezüglich Inhalte, Einpflege- und Retrievalmechanismen, die oft ungenügende Aktualität und die eingeschränkten Möglichkeiten der Integration in vorhandene Systeme.

Standard Web-Server

Das Ablegen der Informationsseiten geschieht hier in Form von HTML-Pages. Für das Gestalten der Seiten stehen die bekannten multimedialen Komponenten zur Verfügung (Bilder, Hyperlinks etc.). Die Recherche kann bequem über **Suchmaschinen** und durch Navigation in Informationsräumen geschehen.

Interaktiver Web-Server

Ein interaktiver Web-Server erweitert die Möglichkeiten eines Standard-Web-Servers um eine Komponente, die das **selbständige Pflegen der Informationsseiten durch die Mitarbeiter unterstützt**. Auch ist auf dieser Plattform das Einrichten von Workflow-Prozessen möglich. Für ein System, wie es oben vorgeschlagen wird, ist die Interaktivität notwendige Bedingung.

Client/Server Datenbankanwendung

Der Einsatz einer Datenbank erlaubt eine sehr große Freiheit in der **Modellierung der zu verarbeitenden Daten**. Komplexe Datenstrukturen und Abläufe lassen sich hiermit realisieren. Die Anbindung von Fremdsystemen wird ermöglicht. Durch die Aufwände für die Datenmodellierung und die Konzeption und Realisierung der Client/Server Architektur liegen die Kosten für eine derartige Lösung relativ hoch.

3.3.6 Einführungsvorgehen

Für den Aufbau eines Begriffssystems muss zunächst eine **Identifikation der Expertisefelder** stattfinden. Dies geschieht in **Abstimmung mit den Fachabteilungen**. Zu den Expertisefeldern wird nun das Begriffssystem entwickelt. Je nach Anforderung kann auch ein Thesaurus und eine Concept-Map erstellt werden. Auch hier werden die Fachabteilungen einbezogen. Eine Möglichkeit besteht darin, mittels einer moderierten Fragebogenaktion die Daten zu erheben.

Für die Definition des Prozesses zur Einpflege und Retrieval von Informationen sind Fragen zu klären wie z.B.: Soll das System selbstorganisiert funktionieren oder wird ein Moderator benötigt? Können Mitarbeiter ausschließlich selbst ihre Kompetenzfelder nennen oder kann man auch Kollegen vorschlagen? Wird die

Qualität der Aussagen geprüft? Wie wird die **Qualität und Aktualität der Angaben gesichert**?

Anhand des erstellten Prozesses kann das Softwaresystem konfiguriert werden. Durch die Ergänzung mit dem Begriffssystem ist das System einsatzbereit und kann genutzt werden. Durch eine Informationsbroschüre und Informationsveranstaltungen wird die Nutzung des Systems im Unternehmen bekannt gemacht.

In der Anlaufphase wird versucht, mit ausgesuchten Pilotanwender das System sukzessiv mit Informationen zu füllen und parallel das Begriffssystem zu vervollständigen. Der Moderator nimmt an dieser Anlaufphase aktiv teil und kann so, in enger Abstimmung, in der Funktionsweise des Systems geschult werden.

Nach der Anlaufphase ist das Begriffssystem soweit entwickelt, dass ein **geregelter Ablauf stattfinden kann**. Das System ist eingeführt und wird ggf. durch den Moderator betreut. Nach einer noch festzulegenden Laufzeit kann versucht werden, Schwächen des Systems, die bis dahin entdeckt worden sind, zu beseitigen oder das System entsprechend zu erweitern.

3.3.7 Beschreibung der Arbeiten

Nachfolgend werden die einzelnen Arbeiten kurz beschrieben. In Tabelle 1 ist eine Liste der Arbeitsschritte mit einer Einordnung dargestellt.

Erkennung der Expertisefelder - Für den Aufbau des Begriffssystems ist es notwendig, zunächst einen **Überblick über die Expertisefelder** zu gewinnen. Durch eine Fragebogenaktion an ausgewählte Mitarbeiter werden diese Expertisefelder identifiziert.

Aufbau eines kontrollierten Vokabulars (Thesaurus / Concept-Maps) - Für jedes der oben identifizierten Expertisefelder ist ein **kontrolliertes Vokabular zu entwickeln**. Durch Befragen der Mitarbeiter wird hier ein erstes Grundgerüst erstellt. Dieses Gerüst wird in der Pilotphase des Projekts ergänzt. Für ein leistungsfähiges Retrieval kann ein Thesaurus entwickelt werden. **Concept-Maps** ermöglichen die Abstraktion detaillierter Expertisen, so können auch Mitarbeiter mit „benachbarten“ Fähigkeiten erkannt werden. Der Aufbau eines Thesaurus und der Concept-Map geschieht ebenfalls in enger Abstimmung mit Mitarbeitern des Auftraggebers.

Definition der Prozesse zur Einpflege und des Retrievals von Informationen - Erstellung eines Nutzungsszenarios für den Betrieb des Systems. Nach Abstimmung der Anforderungen werden Prozesse definiert, die alle Abläufe des Systems beschreiben. Dies sind im Wesentlichen die **Einpflege und das Retrieval von Informationen**, Zuständigkeiten für die Pflege des Systems und das Vorgehen für die Informationserhebung.

Konzeption, Erstellung und Konfiguration des Systems - Anhand der definierten Prozesse wird eine **Konzeption des Softwaresystems** durchgeführt. Dazu gehört die Auswahl einer Technologie, abhängig davon die Konzeption der elektronischen Mechanismen (Datenmodell, Servermechanismen, Templates etc.) und der Benutzerschnittstelle. Danach erfolgt die Implementierung des Systems und die Konfiguration mit dem Begriffssystem.

Definition einer adäquaten Unternehmenskultur / Vorschläge zur Entwicklung der Unternehmenskultur - Begleitend zu den technischen und organisatorischen Arbeiten werden kulturelle Bedingungen erarbeitet, die zum Betrieb eines derartigen Systems notwendig sind. Diese reichen von Firmenidentifikationsfragen bis hin zur Untersuchung von möglichen Incentivesystemen (vgl. hierzu auch 3.3.8).

Einführung mit Pilotanwendern - Nach Fertigstellung aller Arbeiten wird das System installiert, gegebenenfalls der Moderator in seine Rolle eingeführt und das System mit Pilotanwendern in Betrieb genommen. Während dieser Pilotphase sind Lücken in dem Begriffssystem zu erkennen und zu schließen. Nach diesen Arbeiten ist das System einsatzbereit. Anhand von **Informationsbroschüren und -veranstaltungen** ist das System unternehmensweit bekannt zu machen.

Arbeiten	Anwender	Systementwickler
<i>Erkennung der Expertisefelder</i>	● Erstellung einer Liste	○ Fragebogen
<i>Aufbau eines kontrollierten Vokabulars</i>	● Zusammenstellung	○ Koordination
<i>Thesaurus / Concept-Maps</i>	○ Erstellung	○ technische Umsetzung
<i>Definition der Prozesse zur Einpflege und des Retrievals von Informationen</i>		● Einpflege, Retrieval ● Vorgehen bei der Informationserhebung
<i>Konzeption, Erstellung und Konfiguration des Systems</i>		● Expertiseseiten ○ Einpflege- und Retrievalmechanismen ○ Workflow
<i>Definition einer adäquaten Unternehmenskultur / Vorschläge zur Entwicklung der Unternehmenskultur</i>	○ Firmenidentifikationsfragen, Incentivesysteme	○ Unterstützung
<i>Einführung mit Pilotanwendern</i>	● Pilotanwender ● Ergänzung des Begriffssystem	● Installation ● Unterstützung ● Information

○ optional ● notwendig

Tabelle 2 Arbeitsschritte und Einordnung

3.3.8 Sichtbarkeitskampagne

Einer der Kernaspekte des Wissensmanagements ist der Transfer von Wissen. Dieser Transfer besteht wiederum aus den Bereichen Verteilen bzw. Teilen von Wissen und Nutzen von Wissen. Untersuchungen haben gezeigt, dass gerade der erste Part, nämlich das **Teilen und Verteilen des Wissens mit besonderen Barrieren** belegt ist. Alle oben genannten Hinweise zum Wissensaustausch zwischen Mitarbeitern können an dieser Stelle scheitern. Deshalb spielen an dieser Stelle **Anreizsysteme** eine zentrale Rolle. Eine wichtige Maßnahme zur Überwindung der Barrieren ist in diesem Kontext die **Sichtbarkeit der Beratungsleistung**, also das Teilen des eigenen Wissens mit anderen. Ähnlich wie die wissenschaftliche Reputation über Veröffentlichungen gestützt wird, muss auch in Unternehmen ein **Instrument der Sichtbarkeit für diese Beiträge** geschaffen werden. Das FAW hat in diesem Kontext das Prinzip einer **Kampagne zur Sichtbarkeit** entwickelt. Die Kampagne besteht aus einem großen Event im Unternehmen, bei dem die **10 wichtigsten Impulsgeber und Wissensvermittler** dem Unternehmen präsentiert werden. Das Event **muss einen besonderen Status** besitzen und darf nicht als Anhängsel an eine Mitarbeiterversammlung gestaltet werden. Es muss durch diese Maßnahme demonstriert werden, dass die **Wissensvermittlung vom obersten Management als Schlüsselkompetenz des Unternehmens begriffen** wird und dass der Beitrag der Mitarbeiter zu dieser Schlüsselkompetenz entsprechend gewürdigt wird. Nur so kann eine Unternehmenskultur entstehen, die den spontanen Wissenstransfer begünstigt und damit das Management des nicht-expliziten Wissens durch geeignete Rahmenbedingungen entsprechend fördert.

Für die Ermittlung der Mitarbeiter, die am **aktivsten am Wissenstransfer mitgewirkt haben**, wird eine geheime und anonyme Wahl ausgerichtet. In dieser Wahl darf jeder Mitarbeiter bis zu 10 Personen nennen, die ihn im **vergangenen Jahr substantiell mit Wissen unterstützt haben**. Durch die Auswertung dieser Wahl werden dann die insgesamt aktivsten Personen hinsichtlich einer solchen Unterstützung ermittelt. Die 10 am häufigsten genannten Personen werden bekannt gemacht. Alle anderen werden (optional) in 3 Kategorien (häufig, mittel, selten) eingeteilt. So werden sowohl die Sieger entsprechend hervorgehoben, es wird aber auch ein gewisser Druck aufgebaut, um etwas trägeren Mitarbeitern die Beteiligung am Wissenstransfer schmackhaft zu machen. Dieser Punkt ist allerdings mit dem Betriebsrat abzusprechen; u.U. wird auch nur die Gruppe „häufig“ genannt. Die **Sieger werden bei einer Veranstaltung besonders gewürdigt**. Das **Senior Management** muss dabei unbedingt beteiligt sein. Für die Gewinner müssen echte Anreize geschaffen werden, die sich zum einen in der **Wertschätzung** ausdrücken und zum anderen mit **monetären Verbesserungen** gekoppelt sind. Diese Wertschätzung kann sich z.B. in einer breiten Veröffentlichung, z.B. in der **Firmenzeitschrift** ausdrücken. Die Auszeichnung sollte einen wichtigen Punkt im **Lebenslauf des Mitarbeiters** darstellen.

Erste Erfahrungen mit dieser Vorgehensweise existieren bereits von der Firma Siemens. In den dort etablierten „Communities of Practice“ werden über Foren sehr aktiv Informationen und Wissen ausgetauscht. In dem softwaretechnischen System ist eine Feedback-Funktion vorgesehen, in der die Empfänger der Nachrichten bewerten können, wie sehr ihnen diese Information geholfen hat. Die Auswertung dieses Rankings ergibt den aktivsten Mitarbeiter, der entsprechend geehrt wird.

3.4 ShareNet

Ausprägung

ShareNet bezeichnet eine organisierte Methode, wie Communities of Practice in verteilten Unternehmen unterstützt werden können. Im Mittelpunkt stehen Mitarbeiter und Gruppen, die sich mit einer bestimmten Thematik befassen und innerhalb dieses Netzwerks zusammenarbeiten können.

Komponenten des ShareNet

ShareNet besteht aus einer **elektronischen Plattform zum Austausch von Informationen**. Diese Plattform ist unten im Abschnitt technische Ausgestaltung beschrieben. Weitere Komponenten sind Meetings der Mitarbeiter aus den Communities of Practice und eine **halbjährliche Konferenz**. Für **jedes Thema gibt es einen Themenführer**, der administrative Aufgaben wahrnimmt.

Über die technische Austauschplattform können Teilnehmer der Interessengruppen permanent in Kontakt bleiben und sich austauschen. Je nach Notwendigkeit können von dem Themenführer Meetings vorgeschlagen werden, zu dem **alle Teilnehmer der Interessengruppe eingeladen sind**. Diese Meetings dienen im Wesentlichen zur Vertiefung der in den Diskussionsgruppen bearbeiteten Themen. Eine wichtige Komponente ist insbesondere auch, dass die Teilnehmer sich persönlich kennen lernen können und so die Zusammenarbeit verbessert werden kann. Außerdem werden **Themen-Champions** hier in ihrer Bedeutung durch die Gruppe sichtbar gewürdigt.

Neben diesen unregelmäßigen Meetings werden **halbjährlich Konferenzen** abgehalten. Zu diesen Konferenzen werden alle Teilnehmer der Diskussionsgruppen eingeladen. Es werden die Erkenntnisse und Ergebnisse der Arbeit aus den einzelnen Gruppen präsentiert und diskutiert. Auch hier steht neben dem Informationsaustausch der **persönliche Kontakt bzw. die Vertiefung der persönlichen Beziehungen im Mittelpunkt**. Die **Erhöhung der Sichtbarkeit der Arbeit in den Gruppen** ist ein weiteres wesentliches Merkmal dieser Konferenzen. Teilnahme und aktive Mitarbeit in den ShareNet-Themenkreisen trägt somit zu einer Verbesserung der Reputation der entsprechenden Mitarbeiter im Unternehmen bei.

Generation und Lebensdauer eines ShareNet-Themas

Die Existenz eines Themengebiets richtet sich nach seiner Frequentierung. Themengebiete, die nicht mehr nachgefragt werden, werden insofern nach Rücksprache mit eventuell verbleibenden Teilnehmern aus ShareNet herausgenommen. Die Generation eines Themas muss beantragt werden. Das Thema wird aufgesetzt und bekannt gemacht. Nach einer bestimmten Laufzeit entscheidet sich, ob genügend Interesse an diesem Thema besteht. Dieser **evolutionäre Ansatz der Einführung und Bereinigung der Themengebiete** gewährleistet ein dynamisches aktuelles Gleichgewicht.

Qualitätssicherung

Ein häufiger Kritikpunkt bei Diskussionsforen ist die Qualität der Inhalte und die zu kurze Dauer der aktiven Mitarbeit der Teilnehmer. Wie oben beschrieben, besteht ShareNet neben der elektronischen Plattform aus den unregelmäßigen Meetings und aus halbjährlichen Konferenzen. Die **Kosten für diese Veranstaltungen** müssen von den Abteilungen übernommen werden, die Teilnehmer entsenden. Diese **monetäre Hürde** und das zur **Verfügungstellen eines Zeitkontingents** stellt eine Art der **Qualitätssicherung** dar. Verantwortliche Führungspersonen werden diese Gelder nur aufbringen, wenn ein ausreichender potentieller Mehrwert besteht.

Technische Ausgestaltung

Eine elektronische Plattform unterstützt den Informationsaustausch über ein weltweites Intranet. Diese Plattform beinhaltet ein **Diskussionsforum**, in dem in dafür eingerichteten Bereichen über festgelegte Themen Informationen ausgetauscht werden. Dies kann in Form einer Diskussion geschehen, durch ein „**Schwarzes Brett**“ an dem wichtige Neuheiten bekannt gegeben werden oder durch das Einstellen von Dokumenten in einen **Shared-Workspace**.

Optionen zur technischen Ausgestaltung

- Diskussionsforum
- Shared Workspace
- Anschluss eines Yellow-Pages-System, damit sichtbar ist, wer die teilnehmenden Mitarbeiter sind
- **Push-Mechanismen** zur Benachrichtigung, wenn neue Informationen und Beiträgen vorliegen. **Filterung nach Interessenprofilen**
- Chat / Videokonferenzmöglichkeit

3.5 Protokoll-Analyse

Die Nutzbarmachung von Erfahrungswissen ist ein existentieller Bestandteil eines ganzheitlichen Wissensmanagement. Die isolierte Dokumentation dieses Wissens scheitert häufig an der Tatsache, dass es erst im Problemzusammenhang zugänglich ist oder dass **nicht genügend Zeit zur Explizitmachung des Wissens zur Verfügung steht**. Ein erheblicher Teil des Erfahrungswissen manifestiert sich in **Entscheidungsprozessen**, die wiederum in Besprechungen vorbereitet bzw. durchgeführt werden. Während manche Firmen sich nur wenig um die Dokumentation ihrer wichtigen Prozesse kümmern, haben andere zumindest eine **ausgeprägte Protokollkultur**, um die Inhalte der Besprechungen festzuhalten. Dies liegt ganz auf der vom FAW vertretenen Linie zum Thema, die auf eine **Kultur hoch-qualitativer Protokolle** setzt, die in ihrer Qualität bewertet und insbesondere von **Führungsebenen gelesen werden können**.

Die Nutzung des in den Protokollen enthaltenen Wissen, im Sinne von Lessons Learned, scheitert allerdings selbst bei qualitativ gehaltvollen Protokollen häufig an der zu **wenig effizienten Zugänglichkeit der betreffenden Informationen** in einem spezifischen Kontext. Eine strukturierte Aufbereitung und die **Online-Verfügbarkeit von Reports** über Entscheidungsverläufe, die aus den Protokollen extrahiert werden, stellt eine erhebliche Verbesserung hinsichtlich der Nutzbarkeit dar. Bei entsprechend komprimierter Form der Vorhaltung eines derartigen Entscheidungswissens ist eine Wiederverwendung in Projektiterationen oder in ähnlichen Projekten sehr viel leichter als bisher möglich, wodurch eine erhebliche Performanceverbesserung erreicht werden kann. Mit Methoden der **symbolischen Wissensverarbeitung** lässt sich in diesem Kontext über einen **Protokollserver** eine hohe Qualität der Verknüpfung unterschiedlicher Protokolle und darin abgelegter Entscheidungsverläufe herstellen. Ein entsprechender Protokollführer ist deshalb aus FAW-Sicht ein wichtiger praktischer Beitrag zum Wissensmanagement in Unternehmen.

3.5.1 Motivation

Die Nutzbarmachung von Erfahrungswissen und Lessons Learned ist einer der wichtigsten Aspekte in einem ganzheitlichen Wissensmanagement. Im Unterschied zu explizitem Wissen, wie z.B. Faktenwissen oder prozeduralem Wissen, ist das **Erfahrungswissen häufig stark implizit**, somit sehr schwer zu formalisieren und nutzbar zu machen. Die zentrale Frage lautet also, wie man Erfahrungswissen in Unternehmen besser als bisher explizit machen kann? Die Dokumentation von Erfahrungswissen scheitert häufig an der Tatsache, dass das **relevante Wissen oft erst im Problemzusammenhang abrufbar wird**. Die Arbeitsbelastung lässt es zudem häufig nicht zu, Zeit für die detaillierte Dokumentation von Erfahrungen zur Verfügung zu stellen, bzw. solche Erfahrungen dann in Breite zu rezipieren.

Berücksichtigt man die Tatsache, dass sich **Teile des Erfahrungswissens in Entscheidungsfindungsprozessen manifestieren** und dass diese Entscheidungen häufig in Besprechungen getroffen werden, wobei gewöhnlich ein **Protokoll angefertigt wird**, hat man zumindest einen Ansatzpunkt für eine bessere Verteilung und Nutzbarmachung dieser Wissensteile. **Protokolle beinhalten in der Regel alle wichtigen Beschlüsse und die Gründe und Argumente** für die Entscheidungsfindung (manchmal – wenn auch zu selten – auch die Gründe für die Ablehnung von Alternativen) und können so als Entscheidungsfindungswissen und als Lessons Learned klassifiziert werden. Das FAW votiert in diesem Kontext stark dafür, gerade auch die Gründe für die **Verwerfung von Alternativen** festzuhalten. Diese können einige Jahre später – bei oft neuer Personalbesetzung – für die **Vergangenheitsanalyse** von Projekten von **höchster Bedeutung** sein. Ein Problem ist, dass Entscheidungsprozesse über den gesamten Projektverlauf stattfinden und so meist über eine Vielzahl von Protokollen verteilt sind. **Entscheidungsprozesse für bestimmte Fragestellungen sind deshalb in der Regel nicht komprimiert auffindbar**. Werden die Ergebnisse für eine beliebige Fragestellung aus den Besprechungen, die im Protokoll festgehalten sind, in zusammengefasster Form verfügbar gemacht, erhält man eine **vollständige Entscheidungshistorie**. Besteht die Notwendigkeit, eine erneute Iteration im Projekt zu durchlaufen, können so leicht die Entscheidungsprozesse nachverfolgt werden und es können **fundiertere Revisionen der Entscheidungen erfolgen**. In ähnlichen Projekten kann versucht werden, in Entscheidungsprozessen aus erfolgreichen, vergangenen Projekten Hinweise für die Lösung der aktuellen Problem zu finden.

3.5.2 Ansatz

Team- und Koordinationssitzungen bilden ein wesentliches Steuerungsinstrument für Entwicklungsprozesse in Unternehmen. Diese Sitzungen dienen

- der **Abstimmung** von Entwicklungsaktivitäten,
- der **Entscheidung** über Vorgehensalternativen,
- der **Problemlösung und Identifikation** von Lösungsalternativen,
- der **Information und Kommunikation** von Entscheidungen.

Die Dokumentation dieser Erfahrungen mit entsprechenden **Verzeigerungen der Entscheidungen**, Alternativen, Begründungen und Aktivitäten ist eine **wertvolle Ressource für lernende Organisationen**. Entsprechende Editoren für die Erfassung und persistente Dokumentation haben aber nur geringe Erfolgsaussichten — just another tool.

Zur **Vernetzung der einzelnen Topics** werden entsprechende Teile des Dokuments strukturiert auf einer gegebenen Plattform abgelegt. Parallel können die Dokumente natürlich in bestehende Strukturen (Verzeichnisdienste oder Dokumentenmanagementsysteme) abgelegt werden, um eingetübte Abläufe nicht zu stören. Als persistente Ablage für die Recherche- und Reportfunktionen kann ein **Web-Content-Managementsystem oder eine Datenbank** gewählt werden, die bereits operativ verfügbar ist.

Durch die Definition von verschiedenen Sichten auf die Inhalte kann eine **themenspezifische Vernetzung der Protokolltopics** erreicht werden. Dieser als **Reportbildung** bezeichneter Vorgang gewährleistet also die Zusammenstellung eines bestimmten Argumentations-, Entscheidungs- oder Projektverlaufs über mehrere Protokolle hinweg. Über den Standard Web-Browser lassen sich diese Reports über entsprechende Such- und Navigationsmechanismen als Online-Dokument oder als Word/PDF-Dokument abrufen und können dann komfortabel für eine erneute Nutzung herangezogen werden.

3.5.4 Vorgehen und Designkriterien

Für den Entwurf eines Datenmodells und die Vernetzung der einzelnen inhaltlichen Komponenten der Protokolle in Bezug auf Entscheidungsprozesse sind folgende Punkte zu klären:

- Struktur der Protokolle und die Verwendung von Standardvorlagen,
- mögliche Identifikation fortlaufender "offener Punkte/action items" durch Namen, fortlaufende "action number" etc.
- Konzeption der Vernetzung der einzelnen Protokolleinträge, wie beispielsweise die **Fortschreibung eines offenen Punktes**, die **Entscheidungshistorie einer Aktivität**, die offenen Fragen zu einem Bauteil, die Historie der eingebrachten Anlagen für eine Entwicklungsaktivität etc.
- Gestaltung eines **Portals zum Retrieval der Reports**, Etablierung von Such- und Navigationsstrukturen, Personalisierung und Notifikation.

3.5.5 Ausblick

Protokolle sind als „notwendige“ Dokumentationsfunktionen in Unternehmen etabliert. Der vorgeschlagene Ansatz zeigt den Mehrwert in der Dokumentation von Wissen. Dieser Mehrwerverlebnis kann genutzt werden, um den Ansatz auf andere zu dokumentierende „Erfahrungen“ zu übertragen. So könnte beispielsweise mit einer Dokumentenvorlage zu Lessons Learned versucht werden, konkrete Projekterfahrungen auf ähnliche Weise zu dokumentieren und recherchierbar zu gestalten. Nach FAW-Erfahrungen ist ein **Protokollserver** ein sehr interessanter Ansatz für die Erschließung bisher verdeckten Wissens im Unternehmen, wenn es zugleich gelingt, eine Kultur guter Protokolle zu etablieren.

3.6 Ideenbörse

Ideenbörsen gehören zu der **Kategorie der Kreativitätstechniken**. Ideenbörsen sollen den Mitarbeitern die Möglichkeit geben, eigenen Ideen im Unternehmensverbund zu entwickeln und auszubauen. Zentrale Anforderung an die **Ideenbörse ist das Anreizsystem**, damit Mitarbeiter einen Sinn in der kreativen Tätigkeit sehen. Es müssen einige prinzipielle Grundbedingungen erfüllt werden.

- **Ideen müssen mit seinem Autor/en verknüpft bleiben.**
- Die Mitarbeit in Ideenbörsen darf nicht zu zusätzlicher ungewollter Arbeitsbelastung führen. Wird entschieden, dass eine Idee weiter verfolgt wird, sollte darauf geachtet werden, dass der **nötige Freiraum und die nötige Unterstützung** bereitgestellt wird.
- Ideenbörsen dürfen nicht zu Plauderrunden entarten. Es muss ein Mittelweg zwischen **Freiraum für Visionen und umsetzbaren Anstößen** gefunden werden.

3.6.1 Person to Person

Organisierte Zusammenkünfte außerhalb der Arbeitszeit zum Gedankenaustausch und zur Ideenfindung sind ein möglicher Ansatz. Die Zusammenkünfte finden nicht innerhalb der Arbeitszeit statt, damit nur Mitarbeiter, die wirklich motiviert beitragen wollen, an diesen Treffen teilnehmen. Es muss jeweils ein Mitglied mit Entscheidungsbefugnis anwesend sein, um gute Ideen aufzugreifen und in Zusammenarbeit mit den Initiatoren voranzubringen.

3.6.2 Unterstützung durch Computernetze

Ziel einer derartigen Unterstützung ist die schnelle Umsetzung guter Ideen. Im Rahmen des **Ideenmanagements** werden Ideen erfasst, diskutiert und zu umsetzbaren Konzepten weiterentwickelt. Durch ein System werden diese Aufgaben institutionalisiert und teilautomatisiert abgewickelt.

Ideenerfassung

Um Mitarbeiter für die Nutzung eines solchen Systems dauerhaft zu gewinnen ist sicherzustellen, dass:

- ein Anreiz existiert, aufgrund dessen es sich für den einzelnen Mitarbeiter lohnt, Ideen einzustellen,
- die Erfassung von Ideen einfach und benutzerfreundlich geregelt ist.

Eingaben werden zu diesem Zweck beschränkt auf den Titel der Idee, die Produkte, Abteilungen, Prozesse und Personen, die von der Idee potentiell betroffen sind, bzw. auf die sich die Idee bezieht. Die eigentliche Beschreibung wird in freiem Text eingegeben.

Diskussion und Entwicklung der Ideen

Neue Ideen werden von den Benutzern in einem elektronischen Diskussionsforum, z.B. in themenorientierten Foren, zur Verfügung gestellt. Dort werden sie diskutiert und weiterentwickelt. Die **Idee „gehört“ jeweils dem Autor**, der diese Diskussion moderiert. Die Tatsache, dass der Autor immer Eigentümer der Idee bleibt, ist ein Anreiz, **Ideen in das System einzustellen**. Es existiert ein Gremium, durch das **Ideen bewertet werden** und gegebenenfalls deren gezielte Weiterentwicklung in den Fachabteilungen angestoßen wird. Dieses Gremium kann Ideen auch aussetzen, bzw. aus einem aktiven Status in einen inaktiven setzen oder aus dem System heraus nehmen. Dieses Gremium ist verpflichtet, in einem definierten Zeitraum **alle aktiven Ideen zu begutachten** und hinsichtlich der weiteren Verwendung zu bewerten.

Umsetzung

Das Ideenmanagement System ist über das Intranet zugänglich. Dadurch betroffene Mitarbeiter kennen die aktuellen Ideen und deren Beurteilung durch andere Mitarbeiter, sowie deren Entwicklungsstand. Sie sind an der **Weiterentwicklung beteiligt**. Dadurch wird die spätere Umsetzung einer Idee bereits in

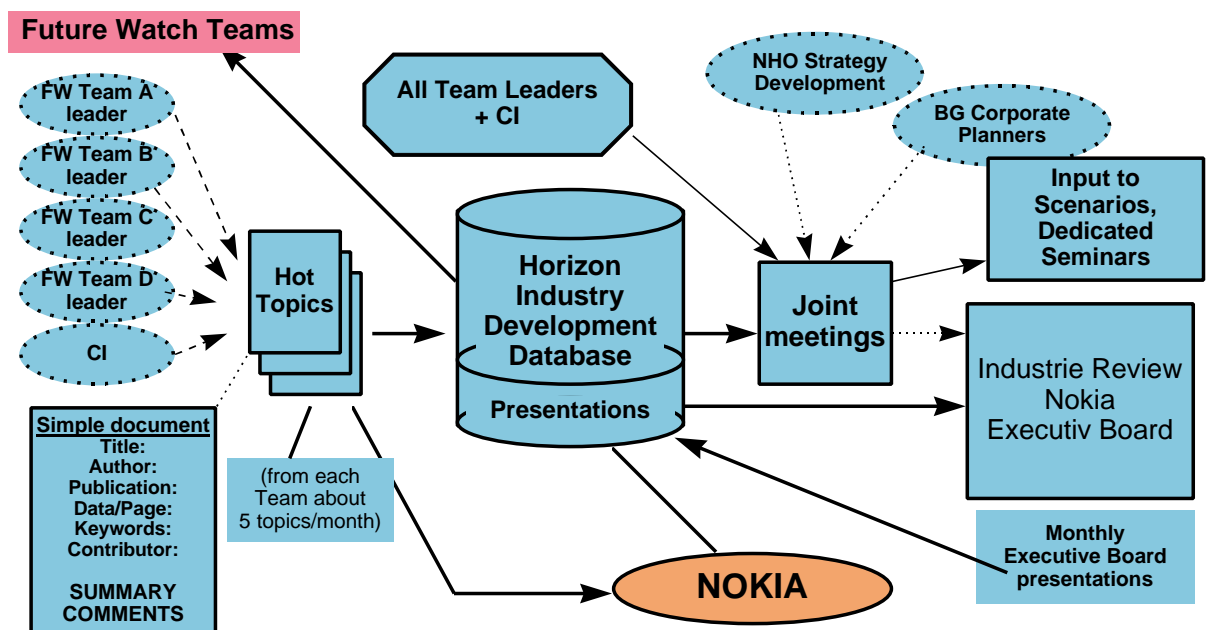
einem frühen Stadium vorbereitet. Die konkrete Umsetzung einer Idee wird wie oben beschrieben angestoßen, geschieht aber innerhalb der Organisation in den zuständigen Fachabteilungen.

Erfahrungswissen

Bereits umgesetzte Ideen werden in einem eigenen Forum vorgehalten. Dort werden die **Erfahrungen in der Umsetzung dokumentiert.** Das Forum kann in erfolgreiche und nicht erfolgreiche Umsetzungen untergliedert werden. Von den Entscheidungsträgern wird dokumentiert, warum eine Idee nicht umgesetzt wurde, bzw. welche spezifischen Umstände eine erfolgreiche Umsetzung verhindert haben. Dazu gehört die Darstellung, welche Voraussetzungen eine spätere Umsetzungen ermöglichen.

3.7 Future Watch Prozess

Der Future Watch Prozess, auch HORIZON Prozess genannt, ist ein verteilter strategischer Prozess, der als Zukunftsbeobachtungsprozess bezeichnet werden kann. Er bedient sich der „**Communities of Practice**“ in ausgewählten strategischen Themenfeldern und der **unternehmensweiten Diskussion** von Einsichten und neuen Ideen, um Hinweise für die unternehmensstrategische Planung und für Entscheidungsprozesse zu gewinnen. Der Kern des Systems ist ein weltweites Netzwerk, deren Teilnehmer, unterstützt durch **Groupwaretools**, beobachten und lernen. Die Integration von Information über Bedarfe und Wissen bezüglich der **Kernkompetenzen** des Unternehmens, rundet das System ab. Das Ziel des Systems ist die **Beobachtung des breiten Feldes potentiell geschäftsrelevanter Gebiete zur Generation von neuen Geschäftsideen.**



CI = Competitive Information Team; FW Team = Future Watch Team;
BG = Business Group

Abb. 5 Schematische Darstellung des HORIZON-Prozesses

Die Future Watch Teams sind in der Regel keine selbstgewachsenen Communities. Es sind vielmehr Gruppen von Experten, die um einen **Themenführer** herum angeordnet sind. Direkte Schnittstellen sind zum Beispiel zu Account Managern, Produktentwicklern und dem Top-Management vorgesehen. Die Teams beobachten systematisch Trends und „**schwache Signale**“, um eine umfassendere Sichtweise zu unterstützen und zukünftige Änderungen und Diskontinuitäten für Marken und Produkte, wie auch für die Organisation, zu erkennen. Der HORIZON-Prozess unterstützt die Bildung einer von den Beteiligten **geteilten Vision für die Zukunft** und ermöglicht die Identifikation von neuen Geschäftsfeldern. Ideen, Forschungsergebnisse und „heiße“ Themen können z.B. bei NOKIA in Diskussionsforen mit allen Mitarbeiter des Unternehmens diskutiert werden. **Konsolidierte und aggregierte Aussagen** werden dann an Unternehmensplaner und die Geschäftsleitung weitergegeben.

3.8 Generation von neuem Wissen

Die Generation von neuem, kollektivem Wissen stützt sich auf folgende Punkte:

- Erhebung des „State of the Art“ innerhalb und außerhalb des Unternehmens,
- Kundenanforderungen,
- Machbarkeit.

Die Generation neuen Wissens wird durch die Kombination der oben genannten Elemente bewirkt. Dabei läuft sowohl auf individueller wie auch auf kollektiver Ebene ein Prozess der „**Generation**“ und der „**Auswahl**“ ab. Individuell versucht ein „Wissenserarbeiter“ aufgrund seines Erfahrungsschatzes die Informationen, die er erhält, **neu zu kombinieren** und wählt aus allen gefundenen Kombinationen dann eine erfolgversprechende aus. In der heutigen komplexen Welt reicht aber meist der Informationsstand eines Einzelnen nicht mehr aus. Deshalb bringen verschiedene Personen ihre Ideen in **partiellen Generierungsprozessen** ein. Die generierten Ideen müssen dann auf dem Informations- bzw. Erfahrungshintergrund anderer geprüft und ggf. weiter entwickelt werden. Aus diesen Kreisläufen der **individuellen und der kollektiven Generations- und Auswahlprozesse** kann neues kollektives Wissen erzeugt werden, welches sich in neue Prozesse, Produkte und Dienstleistungen umsetzen lässt. Die Generation von neuem Wissen verlangt also den umfassenden Zugang zu relevanter Information und die Möglichkeit des Austauschs mit Fachleuten.

Die Konzepte Yellow Pages, ShareNet, und Ideenbörse unterstützen Communities of Practice. In diesen Communities lässt sich der „State of the Art“ auf sehr hohem Niveau bestimmen. Das Yellow Pages System unterstützen die **Identifikation von Experten**. Mit Hilfe dieses Systems können Mitarbeiter identifiziert werden, die interessante Ansprechpartner für aktuelle Fragestellungen sind. Das Konzept ShareNet unterstützt den **kontinuierlichen Austausch in Fachkreisen** und ermöglicht so jedem Teilnehmer, sich an der aktuellen Diskussion aktiv zu beteiligen. Eine **Ideenbörse** ist in diesem Kontext ein Forum, das die Möglichkeit gibt, **frei von Sachzwängen neue Gedanken in einem kompetenten Kreis zu formulieren und zu diskutieren**. Jeder Teilnehmer nutzt die anderen Möglichkeiten, um seinen Wissensstand auf dem aktuellen Stand zu halten, um dann in dieser „freien“ Runde neue Ideen zu generieren. Durch das Zusammenwirken aller Personen können auf dem Erfahrungsschatz aller Teilnehmer die Ideen bewertet und weiterentwickelt werden.

Grundlage der Beiträge in den Communities of Practice sind in nicht unerheblichem Maße **Erfahrungswerte**. Durch die Kommunikation dieser individuellen und kollektiven Erfahrungswerte können Entscheidungen fundierter und schneller getroffen werden. Durch den institutionalisierten **Prozess des Benchmarking**

erhält man Informationen über „Best Practices“. Die Verfügbarkeit dieser Informationen sind ebenfalls eine wichtige Quelle für die Generation von innovativen Ideen.

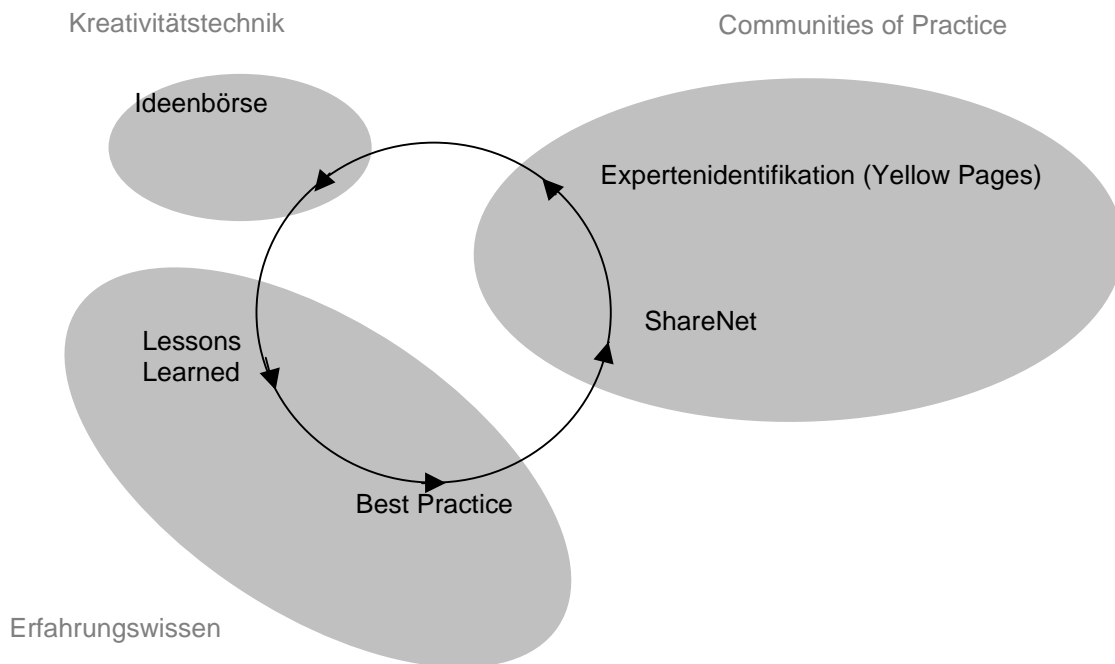


Abb. 6 Zusammenspiel der Methoden in einem Innovationskreislauf

3.9 Workflow mit wissensintensiven Aktivitäten

Angesichts der Notwendigkeit einer dauernden Verringerung der „Time to Market“-Zeitspanne für die Produktentwicklung gewinnen **Workflowaspekte an Bedeutung**.

Ein Workflowsystem kreiert sog. „virtuelle Komitees“, die neue Produktideen begutachten und ein entsprechendes Feedback und Empfehlungen geben. Der Workflow ermöglicht die Zusammenarbeit über Computernetze und führt die Beurteilungen der Mitglieder zuständiger Komitees automatisch zusammen. Durch die **Verringerung der Anzahl von Meetings**, die vor Ort stattfinden, wird Zeit und Geld gespart. Ferner hat das Management bzw. haben Beteiligte eine **bessere Kontrolle über den Bearbeitungsstatus** von Aufgaben.

In dem oben beschriebenen Szenario sind die Bearbeitungsschritte sehr wissensintensiv. Für die Bearbeitung der Aufgabenstellung werden vielfältige Informationen benötigt und müssen verfügbar sein. Durch die Modellierung des Workflows existieren vorab Informationen über die Natur der jeweiligen Bearbeitungsschritte. Kombiniert man ein Workflowsystem mit einem Corporate Information Portal, können diese Metainformationen zur Konfiguration von, entsprechend des Arbeitsschritts zugeschnittenen, **Sichten auf den Informationsraum verwendet werden**. Der Bearbeiter erhält gleichzeitig mit dem Geschäftsvorfall ein zugeschnittenes Informationsangebot zur Bearbeitung der Aktivität.

3.10 Lessons Learned

3.10.1 Lessons Learned als Teil der Kultur eines Unternehmens

Das Kommunizieren der **Lessons Learned**, also der Erfahrungen, Einsichten und Ergebnisse aus vergangenen und laufenden Aktivitäten, ist ein entscheidender Baustein im Wissensmanagement. Das Kommunizieren dieser Erfahrungen hilft anderen, schneller die richtigen Entscheidungen zu fällen. Außer den positiven, erfolgreichen Erfahrungen werden auch immer **Erfahrungen über missglückte Versuche**, Unstimmigkeiten im Ablauf und gescheiterte Projekte gesammelt. Im individuellen Bereich versucht jeder, die Ursachen für solche Fehlentwicklungen aufzuspüren, in abstrahierter Form festzuhalten und für sich das nächste Mal nutzbar zu machen. In Gruppen erreicht man die Reflexion durch ein **After Action Review**. Hier werden Projekte im Projektteam analysiert und die entscheidenden Schritte herausgearbeitet. Dabei werden neben den zielführenden Aktivitäten auch die aufgetretenen Probleme betrachtet.

Die Einsichten aus vergangenen Projekten gilt es im Sinne von Lessons Learned über Projektteamgrenzen hinweg zu kommunizieren. Hierzu sollten entsprechende **Schritte der Dokumentation** in den Vorlagen und Vorschriften explizit festgehalten sein. Das entspricht der oben beschriebenen Kultur guter Protokolle. Ohne eine entsprechende Dokumentation wird ein Projekt **nicht abgenommen**. Im Fall von **negativen Erfahrungen** verlangt dies eine Unternehmenskultur, die eine hohe Fehlerakzeptanz besitzt. Dafür zu sorgen, ist wichtig, denn **es gibt keinen besseren Moment zu lernen**, als wenn trotz aller Mühe die Dinge schief gelaufen sind. Um solche Misserfolge kommunizieren zu können, dürfen Fehler, die gemacht wurden dürfen, nicht Grund für Schuldzuweisungen sein. Die Auseinandersetzung mit den Erfahrungen soll vielmehr die Qualität und Projektsicherheit für zukünftige Projekte erhöhen. **Existiert eine entsprechende Fehlertoleranz im Unternehmen**, kann ein entsprechender Erfahrungsaustausch breit organisiert werden.

3.10.2 Lessons Learned-Kampagne

Schon seit langem gibt es Bemühungen, Erfahrungen von Mitarbeitern auch anderen zugänglich zu machen. Wie oben dargestellt, erzielt man hierauf vor allem im Falle von **erfolgreichen Projekten, Methoden und Technologien akzeptable Erfolge**. Ein sehr wichtiger Bereich wird hierbei aber nicht ausreichend berücksichtigt, das ist der Bereich der „**nicht-erfolgreichen Unternehmungen**“. Untersuchungen haben gezeigt, dass aber genau diese Punkte besonders wichtig zur Vermeidung immer wiederkehrender Fehler sind.

Der **Umgang mit Fehlschlägen** wird insofern **zunehmend ein zentrales Element im Wissensmanagement**. Getrieben durch das große Lernpotenzial, das die Analyse von Projektschiefen bietet, müssen Lösungen hierfür gefunden werden. Durch geeignete Methoden muss erreicht werden, dass eine Bekanntmachung von „nicht-erfolgreichen Erfahrungen“ und missglückten Projekten erfolgt. Die Gründe für den Misserfolg werden untersucht und ebenfalls veröffentlicht. Dieses Vorgehen setzt ein Unternehmen mit einer **offenen und vertrauensvollen Kultur** voraus. Ist dies gegeben, kann das gesamte Unternehmen von diesen Erfahrungswerten extrem profitieren.

Die Prinzipien dieses Ansatzes lassen sich auf die Bereiche „Permanentes Lernen“, „Lernen aus Beispielen und Erfahrungen – gerade auch aus nicht erfolgreicher Erfahrung“ und „Festhalten von Fehlschlägen, intuitiv und in abstrahierter Form“ eingrenzen. Diese Prinzipien werden im persönlichen Bereich während

eines Lernvorgangs unbewusst vollzogen. Diese Prinzipien werden jetzt nutzbar gemacht, um „Lessons Learned“ unternehmensweit verfügbar zu machen.

Die Methode besteht aus zwei Schritten. Zunächst wird ein **Kompendium entsprechender Erfahrungen** zusammen gestellt. Dieses Kompendium enthält verdichtete Information über Erfahrungen und Lösungsmöglichkeiten in redaktionell aufbereiteter Form. Das Kompendium wird unternehmensweit bekannt gemacht. Dabei wird eine Selektion vorgenommen, damit die Mitarbeiter relevante Gebiete zur Verfügung haben und nicht mit zuviel Information belastet werden. Zur Erstellung des Kompendiums wird von allen Mitarbeitern erwartet, dass sie **3-10 der größten, ihnen bekannten „Pleiten“** in anonymer standardisierter Form veröffentlichen. Das Redaktionsteam sichtet das Material und erstellt nach Rücksprache das Kompendium. Gegebenenfalls werden durch Fachteams Analysen der Fälle durchgeführt und Lösungs- und Verbesserungsvorschläge ergänzt. **Es muss dafür gesorgt werden, dass jeder Mitarbeiter die für ihn relevanten Passagen des Kompendiums zur Kenntnis nimmt.**

Als Entscheidungshilfe für den Einsatz eines „Permanent Improvement Teams“ muss ferner jeder Mitarbeiter im Rahmen einer **Kampagne die 5 Beiträge aus dem Kompendium nennen, bei welchen er am meisten dazu gelernt hat.** Die **Autoren werden sichtbar im Unternehmen gewürdigt**, so wie dies oben für das „Wissensteilen“ bereits beschrieben wurde. Diese Informationen können Teil einer Sichtbarkeitskampagne zum Thema werden. Wieder gilt es, dass das **Senior Management** bei der Würdigung der Arbeit ein klares Commitment abgeben muss. Das „Permanent Improvement Team“ wird anhand des Kompendium beauftragt, Schlüsse zu ziehen und Maßnahmen zu definieren, damit derartige Probleme in Zukunft nicht mehr auftreten. Sie sind ebenfalls dafür verantwortlich, dass die Maßnahmen im Unternehmen umgesetzt werden. Alle Maßnahmen werden im Sinne eines „Return of Investment“ nachverfolgt und beobachtet.

Dieses Konzept gewährleistet einen sukzessiven Abbau von Misständen und ermöglicht das Entstehen von Strukturen, die Fehler-hemmend im Sinne einer Selbstorganisation wirken. Dies ist erneut ein wichtiger Beitrag zu einem **besseren Umgang mit nicht-explizitem Wissen in Unternehmen.**

4. Forschungsprogramme zum Wissensmanagement in der beschriebenen Sicht

Im Folgenden wird eine Liste relevanter Projekte zum Wissensmanagement im nationalen und internationalen Kontext gegeben. Anschließend erfolgt eine Auflistung relevanter Forschungsprogramme im nationalen, Europäischen und internationalem Kontext.

4.1 Forschungsprojekte

Neben dieser Übersicht sind auch im Beitrag von Studer und Staab in Teil 3, Abschnitt 11 ergänzende Programme und Projekte aufgeführt.

IST-Programm der Europäischen Kommission

IST: Information Society Technologies

- Knowledge Management
 - **Corma IST-1999-10442** (Practical Methods and Tools for Corporate Knowledge Management – Sharing and Capitalizing Engineering Know-how in the Concurrent Enterprise)

Description of work:

- Capturing and analyzing industrial requirements and identifying the barriers for effective knowledge management
 - Developing a holistic framework for interorganisational customer-supplier knowledge transfer, share and capitalization in extended supply chains
 - Developing a software system for rapid transfer, share and capitalization of corporate knowledge which allows to significantly reduce the time needed for knowledge management
 - Developing human centered approaches for knowledge management that will motivate employees and alleviate individual and company fears
 - Developing training modules, materials and user guidelines to support the effective implementation
- **Pick IST-1999-12685** (Tools for Process Improvements Based on Corporate Knowledge Management)

Description of work

- Development of a knowledge-based method tool (DIAG) for the capturing and utilization of knowledge for identification of problem causes, which will support identification of potential causes of problems and reduce the average time and effort for these activities
- Development of a method and tool for the management of knowledge for action planning towards reduction of problem causes and process improvement (PICK ACTION). These methods and tools will be tested in real industrial environments within the three large automotive and aerospace companies, the end-user in the consortium, thus addressing several business cases such as sharing of knowledge gathered within different product life cycle sectors, knowledge sharing about „similar“ products and processes, knowledge sharing across plants.

- Process oriented Knowledge Management
 - **Promote IST-1999-11658** (Process oriented methods and tools for knowledge management)

Description of work

 - The overall goal of PROMOTE is to adapt the existing "Business process management systems" (BPMS) methodology for Process Oriented Knowledge Management and to validate it by developing a prototype named "Process Oriented Knowledge Management System" (PO-KMS). PO-KMS has the functionality to guide the accumulation, retrieval and distribution of product-process related knowledge and employee's know how in a company, in a model-based and context-specific manner and serve as an on-line support tool.
 - The PO-KMS prototype is realized by adapting the model-editor of a leading Business Process Management toolkit. For capturing the various Knowledge Management Processes with different degrees of formalization in the different investigation areas, a graphical model-editor based on a powerful modelling language is developed. The PO-KMS prototype is integrated into the end-user IT-environment and linked with existing tools for process modelling, collaboration, document management etc.
- Portals
 - **Song IST 1999-10192** (Portals of next generation)

Description of work

 - The goal of the project is to develop building blocks for the next generation of portals and to demonstrate in a real-time application how they allow a more natural access to services
 - The building blocks are shared, dynamic and real-time virtual spaces; animation of realistic synthetic faces and bodies; software agents capturing human characteristics and learning user profiles
 - Intuitive interfaces for navigation and interaction in information spaces
 - The application is an E-commerce application, allowing navigation in synthetic real sites populated with shops. In these sites, users can inspect goods, communicate with virtual or real humans and make transactions.
- Archive and retrieval
 - **On-To-Knowledge IST-1999-10132** (Tools for content-driven knowledge management through evolving ontologies)

Description of work

 - The competitiveness of companies active in areas with high market change rate depends heavily on how they maintain and access their knowledge (i.e., their corporate memory). The On-To-Knowledge project applies the concept of ontologies to electronically available information to improve the quality of knowledge management in large and distributed organizations. For this, the On-To-Knowledge project will develop a methodology and tools for intelligent access to large volumes of semi-structured and textual information sources in intra-, extra-, and internet-based environments. The On-To-Knowledge tools will support information access and maintenance for intranets with thousands of pages using very large and distributed ontologies.

- Supported individual learning
 - **KOD IST-1999-12503** (Knowledge-on-demand)

Description of work

 - The main scope of the KOD project is to make a contribution to the thematic area of “Open Platforms and Tools for Personalized Learning” by the design, development and validation of a novel dynamic and adaptive Learning Environment which enables the individual learner to acquire knowledge just-in-time, anytime and anywhere (through the World Wide Web) tailored to his/her personal learning needs. This is proposed to be achieved by the combination of the knowledge routes concept and the intelligent technology leading to the establishment of a learner-centered learning system (the KOD System) which * is based on open architectures and standards * is cost-effective, flexible and adaptable * incorporates common functional, re-usable, interoperable and platform-independent components and building blocks * allows adaptive learning by defining the learner’s prior knowledge status, and by determining the nature, the quantity and the level of lessons/training material to be imported to the KOD System so that a certain learning goal will be achieved. The knowledge routes are the end result of a collection of basic information items, knowledge packets, from the organization resource center repositories, from enterprise internal information repositories (i. e. publishing system, legacy systems) and from external resources, linked and sorted as internal information items. Integration of the information pieces (knowledge packets) together, using the user is specific needs profile and rule-based criteria result in bringing the knowledge acquisition frame to the learner.
- Measurement
 - **NIMCUBE IST-1999-11926** (New-use and Innovation Management and Measurement Methodology for R&D)

Objectives:

 - The overall objective is to develop a holistic reference methodology for new-use and innovation-management and measurement in R&D. NIMCube will provide methods and IT-solutions for measuring, managing and optimizing re-use of knowledge and innovation. An early and thorough integration of ICT with means for human resource management and knowledge engineering scenarios will guide this project.
 - Industrial objectives
 - A new-use and innovation measurement methodology thus increasing the effectiveness.
 - A reference methodology that ties together many current insights into R&D processes,
 - knowledge management and related subjects:
 - Development of a sophisticated IT tool which supports R&D in storing, conveying and
 - measuring knowledge.
 - Technical objectives
 - High level of applicability and acceptance within different, distributed R&D environments:
 - Low cost:

- High level of native data integration:
- Provide consistent, non-redundant, transparent information in a highly dynamic, distributed,
- multi-cultural user environment.
- Customer Support
 - **ASSIST IST 1999-10934** (Knowledge Management for Help Desk Operators)

Objectives:

 - The ASSIST project focuses on the needs of large organizations operating help desks for providing their operators, especially remote workers, with knowledge management facilities. The benefits sought with those facilities concern:
 - Effectiveness and efficiency of work, i.e. to support help desk operators with the relevant corporate knowledge and expertise
 - Corporate learning, i.e. to get feed-back from the help desk operators on customers problems in order to improve both operations and support material
 - Flexibility and scalability of operations, i.e. to involve remote workers (be they working solely remotely or combining office and home work)
 - **ANGELO IST 1999-10934** (Knowledge Based Virtual Facilitator in Team Working)

Objectives:

 - Call-centers are a fast growing source of employment in the European economy: The Project's goal is to use new technology to improve quality of work for operators in the next generation of call-centers. This includes analysis of and design of an advanced system for call-center operator support, including a broadband IP-network, software-based session interpreter, knowledge base, workflow engine, systems to monitor key environmental and physiological parameters, software based "measurement system" to model and anticipate operator needs and requests and an advanced "augmented reality" human-machine interface. The prototype system will be tested by roughly 20 users and will be subject to formal evaluation in terms of its contribution to the quality of working life and its role in fostering equal opportunities, employment and economic growth. Work will be based on an analysis of the needs of call-center operators and customers and a special user group will provide designers and implementers with valuable feedback. On this basis, the Project will design, build and test an operator support system integrating a number of hardware and software components. The system will be implemented first as a single-user prototype and then in a multi-user version. The multi-user prototype will be tested over a period of 7 months. The test will involve roughly 20 users sharing 2-3 workstations. At the end of the test the system will be subject to rigorous evaluation in terms of its contribution to the quality of working life and potential take up in EU countries including indirect contributions to employment and economic growth.

ESPRIT Programm der Europäischen Kommission

ESPRIT: Specific research and technological development program in the field of information technologies

- Measurement
 - **MAGIC ESPRIT** (Measurement and Accounting Intellectual Capital)
Objectives
 - The overall objective of this project is the development of a low-cost and pragmatic IT-solution for the measuring and accounting of intellectual Capital in engineering and manufacturing environments. Therefore holistic methods and tools have to be developed which enable the quantitative as well as the qualitative evaluation of IC. These methods and tools will support the company-wide identification, recording, structuring, measuring, accounting and monitoring of IC. The IT-solution will be easy to integrate in the partner's operational IT-systems and their organizational structure.
 - The following business and industrial objectives have been set:
 - identifying and recording IC to detect hidden Intangible Assets in order to transfer them into properties
 - structuring IC to obtain transparency in order to identify the interaction between the different kinds of Intangible Assets
 - measuring IC to improve competitive analysis and to describe the company's strategic development and value creation
 - accounting IC to reflect Intangible Assets in the annual reports in order to gain a more reliable estimation of the own market value
 - monitoring IC to visualize critical success factors and make them tangible

4.2 Forschungsprogramme

NSF - National Science Foundation

- Innovation and organizational change (Program announcement and guidelines)
 - Organizational learning and redesign
 - Strategic and cultural change,
 - Quality and process improvement,
 - Innovation management
 - New product and service development
 - Development and integration of new technology

CISE - Computer and Information Science and Engineering

- Internet Technologies
 - Creation of usable and widely deployable network applications that promote **collaborative research** and **information sharing**
- Computation and Social Systems
 - Theories and technologies for reasoning, decisions, communities, and societies
 - Integration of information technologies in workplaces and communities

- Social and organizational informatics, theories of knowledge
- Theory and models of organizational information/knowledge processing, and co-ordination, knowledge networking and collaboratories
- Computer supported co-operative work
- Information and Data Management
 - Supports research fundamental to the design, implementation, development, management, and use of databases, information retrieval, and knowledge-based systems
 - Topics include data, metadata, information and knowledge modelling
 - Knowledge discovery and expert systems

bmb+f - **B**undes**m**inisterium für **B**ildung und **F**orschung

Lebenswissenschaften Arbeitsgestaltung

- Innovative Arbeitsgestaltung
 - Innovative Arbeitsgestaltung hat zum Ziel, durch innovative Lösungen für eine menschengerechte Arbeits- und Technologiegestaltung einen Beitrag für neue Arbeit und Beschäftigung zu leisten, unter besonderer Berücksichtigung des Lernens bei der Arbeit.
- Kompetenzentwicklung
 - Strukturveränderungen betrieblicher Weiterbildung und Lernen im sozialen Umfeld, d.h. Auf- und Ausbau lernförderlicher Strukturen.

Produktionstechnologien

- Marktorientierung und strategische Produktplanung
 - Strategische Geschäftsfeldplanung; neue Perspektiven für Produktinnovationen, z.B. durch nachhaltiges Wirtschaften, verstärkte Einbindung von Software, Miniaturisierung und Integration von Dienstleistungen, Werkzeuge zum effizienten Umsetzen von Ideen in Produkte, z.B. durch Wissensmanagement, vernetzte Entwicklung; schnelle Herstellung funktionstüchtiger Prototypen.
- Neue Formen der Zusammenarbeit produzierender Unternehmen
 - Dauerhafte Wertschöpfungspartnerschaften und Anwendung neuester Managementmethoden in Unternehmensnetzen; Erschließung von Vorteilen regionaler Unternehmensnetze; Nutzung neuer Informations- und Kommunikationsnetze für Geschäftsprozesse.

Informations- und Kommunikationstechnologie, neue Medien in der Bildung

- Informatiksysteme
 - Intelligente Systeme, die Methoden der Wissensverarbeitung für die Lösung komplexer informationstechnischer Aufgaben in praktischen Anwendungen nutzen; Auswerten von Bildern, Steuern und Entwerfen technischer Systeme und Prozesse, Erkennen von technischen Störungsursachen sowie Management von Wissen, Handlungsplanungen und Kontrollen auch bei unscharfen Randbedingungen.
 - Informationsverarbeitung nach biologischen Prinzipien: Informationstechnische Nutzung der Fähigkeiten und Mechanismen, die sich in der Natur durch die biologische Evolution über Jahrtausende zur Erzeugung, zur Speicherung, zum Abruf und zur Verarbeitung von Informationen herausgebildet haben.
- Fachinformations- und Bibliotheksdienste

- Ziel ist, einmal erarbeitetes Wissen optimal zu erschließen und bereitzustellen, Qualität und Effizienz des Forschungs- und Entwicklungsprozesses zu steigern sowie die Verwertung der Forschungs- und Entwicklungsergebnisse für Innovationen in Wissenschaft und Wirtschaft zu stimulieren. Leitidee ist der schrittweise Aufbau einer digitalen Bibliothek.

BMWi – **B**undes**m**inisterium für **W**irtschaft und Technologie

Förderbereich: Medien FuE

- Wissensintensive Dienstleistungen
 - Dienstleistungen: Forschung, Entwicklung und pilothafte Erprobung zu neuen wissensintensiven Dienstleistungen.
 - z.B. in den Bereichen: internetbasierte Dienstleistungen, z.B. Einsatz von elektronischen Marktplätzen, Börsen- und Handelssysteme etc.: wissensbasierte Dienstleistungen (Wissensmanagement, Prototyping etc.) Kundenbindung (Customer Care Service) wie z.B.. Klassifikation, Kundengedächtnis, intelligentes Routing etc.; Informationsdienstleistungen wie z.B. virtuelle Entwicklungsverbände oder digitale Mediendienstleistungen.
 - Neue Gestaltungslösungen für den Austausch von Wissen und Kreativität in wissensintensiven Dienstleistungen.
 - Wissensinfrastrukturen für wissensintensive Dienstleistungen in verteilten Kooperationen (z.B. internationale Wertschöpfungsprozesse, Koordination und Integration des Wissens in Netzwerken).
 - Methoden, Instrumente und wissenschaftliche Grundlagen zum Entwurf und zur Realisierung wissensintensiver Dienstleistungen z.B. zur systematischen Erschließung von Wissensmärkten oder zur Aufmerksamkeitsökonomie.

5. Literatur

- Akaike, H. (1974). A new look at the statistical model identification, IEEE Transactions on Automation and Control 19, S. 716-723.
- Allee, V. (1997). Chevron Maps Key Processes and Transfers Best Practice Knowledge Inc.
- Arbib, M. (Hrsg.) (1995). The handbook of brain theory and neural networks, MIT Press, Cambridge.
- Bischof, H., Leonardis, A. (1998). MDL-based design of vector quantizers, Tagungsband International Conference on Pattern Recognition ICPR 14, Brisbane, S. 891-893.
- Bontis, N., Dragonetti, N., Jacobsen, K., Roos, G. (1999). The Knowledge Toolbox: A Review of the Tools Available to Measure and Manage Intangible Resources; European Management Journal, 17(4), S. 391-401.
- Brooking, A. (1996). Intellectual Capital: Core Asset for the Third Millenium, International Thomson Business Press.
- Bullinger, H.-J., Wörner, K., Prieto, J. (1997). Wissensmanagement heute – Daten, Fakten, Trends, Ergebnisse einer Unternehmensstudie des Fraunhofer-Instituts für Arbeitswirtschaft und Organisation in Zusammenarbeit mit dem Manager Magazin.
- Buziek, G. (1998). Wahrnehmungstheoretische Grundlagen, Gestaltungsprinzipien und Beispiele für die animierte Kartographische Visualisierung eines Überflutungsprozesses. Tagungsband des 1. GI-Workshops Hypermedia im Umweltschutz, Metropolis-Verlag Marburg.
- Cartwright, W., Peterson, M., Gartner, G. (1999). Multimedia Cartography, Springer Pub. Co.
- Cheeseman, P., Oldford, R. W. (Hrsg.) (1994). Selecting models from data, Lecture Notes in Statistics 89, Springer, New York.
- Churchland, P. S., Sejnowski, T. J. (1992). The computational brain, MIT Press, Cambridge.
- Collison, Ch. (1999). BP Amoco's Knowledge Repository – Connecting the New Organisation, Knowledge Management Review Issue 7.
- Computer Zeitung (2000). Analyse-Tools verfolgen jede Regung auf der Site, Computer Zeitung 18, S. 13, 4.
- Davenport, T. Hewlett-Packard promotes Knowledge Management Initiatives.
- Decker, S., Erdmann, M., Fensel, D., Studer, R. (1999). Ontobroker: Ontology Based Access to Distributed and Semi-Structured Information. Proceedings TC2WG 2.6 8th Working Conference on Database Semantics, Kluwer Academic Publishers.
- Dorn, J., Mitterbröck, F. (1998). Acquisition and Representation of Knowledge for the FOREX Expert System, in (Haasis/Ranze 1998).
- Edvinsson, L., Malone, M. S. (1997). Intellectual Capital: Realizing Your Company's True Value by Finding Its Hidden Brainpower, HarperBusiness.
- Eigen, M., Schuster, P. (1979). The hypercycle – a principle of natural self-organization, Springer, Berlin.
- Ferse, W., Geiger, W., Reißfelder, M., Reitz, T., Schneider, U., Weidemann, R. (1997). Das wissensbasierte System XUMA-GEFA für Altlasten: Vom Prototyp zum Produktionssystem, Tagungsband 11. GI-Symposium Umweltinformatik, Metropolis-Verlag Marburg.
- GEIN (2000). <http://www.gein.de>
- Gotschall, M. G. Bankers Trust Invests in Knowledge Management, Knowledge Inc.

- Greve, K., Kramer, R. (1999). Interoperable Katalogsysteme in öffentlichen Umweltinformationssystemen, in (Rautenstrauch/Schenk, 1999).
- Gross, M. H. (1999). Surgery simulation – a challenge for graphics and vision“, Zusatz zum Tagungsband Vision Modeling and Visualization VMV 99, Erlangen.
- Gusfield, D. (1999). Algorithms on strings, trees, and sequences, Cambridge University Press, Cambridge.
- Haasis, H.-D., Ranze, K. C. (Hrsg.) (1998). Tagungsband 12. GI-Symposium Umweltinformatik, Magdeburg, Metropolis-Verlag Marburg.
- Hansen, J., Hermsdörfer, D., Rainold, E. Schwartz, S. (2000). Raumbezogenes Informationsmanagement im Internet der Stadt Köln, in (Rautenstrauch/Schenk, 1999).
- Hasebrook, J. (1999). Web-based training, performance and controlling, Journal of Network and Computer Applications, Vol. 22, Article No. jnca.1999.0081.
- Henning, I., Ebel, R., Tauber, M., Tochtermann, K., Pursche, K., Kussmaul, A., Schultze, A. (1999). Internetbasiertes Dokumentenmanagement heterogener Umweltdokumentbestände, in (Rautenstrauch/Schenk, 1999).
- Hess, G. (1992): Der RESEDA Assistant: Implementierung eines wissensbasierten Assistenzsystems für die Verarbeitung von Fernerkundungsdaten“. In: O. Günther und W.-F. Riekert (Hrsg.): Wissensbasierte Methoden zur Fernerkundung der Umwelt. Wichmann-Verlag, Karlsruhe.
- Hofer-Alfeis, J. (1998). Site Visit Report - EFQM/APQC Benchmark Knowledge Management.
- Hyperwave (1999). Hyperwave Information Portal - White paper
<http://www.hyperwave.de/d/index.html>
- Kämpke T. (1997). Inferencing the graphs of causal Markov fields, Mathematical and Computer Modeling 25, S. 1-22.
- Kämpke, T., Kober, R. (1999). Discrete signal quantization, Pattern Recognition 32, S. 619-634.
- Kämpke, T., Urban, T. (1999). Recovering dependency graphs in uncertain data, Tagungsband International Conference on Computational Intelligence for Modelling, Control and Automation CIMCA 99, Wien, S. 476-481.
- Kjaerulff, U. (1993). Approximation of Bayesian networks through edge removal, Bericht IR-93-2007, Universität Aalborg.
- Kullback, S. (1968). Information theory and statistics, Dover Publications, New York.
- Kürzl, H. (1998). BUIS der 2. Generation - von funktionalen Lösungen zur Prozessintegration, in (Rautenstrauch/Schenk, 1999).
- Kurbel, K., Schoof, B. (1998). Ein Entscheidungsunterstützungssystem für Entsorgungsunternehmen, in (Haasis/Ranze 1998).
- Lauritzen, S. L., Spiegelhalter, D. J. (1988). Local computations with probabilities on graphical structures and their application to expert systems, Journal of the Royal Statistical Society B 50, S. 157-224.
- Lennon, J., Maurer, H. (1993). MUSLI - A Multi-Sensory Language Interface. IIG Report 375, TU Graz.
- Manasco, B. (1996). Steelcase Designs the Intelligent Workspace, Knowledge Inc.
- Manasco, B. (1997). Sun's Knowledge Network enhances its selling skills, Knowledge Inc.
- Mann, S. et al. (2000). Biologically programmed nanoparticle assembly, Advanced Materials 12, S. 147-150.

- Mayer-Föll, R. and Jaeschke, A. (1999). Projekt Globus - Von Komponenten zu vernetzten Systemen für die Nutzung globaler Umweltsachdaten im Umweltinformationssystem Baden-Württemberg und anderen fachübergreifenden Anwendungen Phase VI. Wissenschaftliche Berichte FZKA 6410, Karlsruhe.
- Murray, P., Myers, A. (1999). The Facts about Knowledge. Studie der Cranfield School of Management. <http://www.info-strategy.com/knowsurl/>
- Nikolai, R., Kazakos, W., Kramer, R., Behrens, S., Swoboda, W., Kruse, F. (1999). WWW-UDK 4.: Die neue Generation eines Web-Portals zu deutschen und österreichischen Umweltdaten, in (Rautenstrauch/Schenk, 1999).
- NewsMap (2000). <http://www.newsmaps.com/>
- Nonaka, I., Takeuchi, H. (1997). Die Organisation des Wissens, Campus Verlag.
- Ogihara, M., Ray, A. (2000). DNA computing on a chip“, Nature 403.
- Petkoff, B. (1998). Wissensmanagement. Addison Wesley, 1998.
- Probst, G., Raub, St., Romhardt, K. (1998). Wissen managen - Wie Unternehmen ihre wertvollste Ressource optimal nutzen, Gabler Verlag Wiesbaden, 2. Auflage.
- Probst, G., Raub, St., Romhardt, K. (1999). Wissen managen – Wie Unternehmen ihre wertvollste Ressource optimal nutzen, 3. Auflage, Wiesbaden: Gabler Verlag.
- Rautenstrauch, C., Schenk, M. (Hrsg.) (1999). Tagungsband 13. GI-Symposium Umweltinformatik, Magdeburg, Metropolis-Verlag Marburg.
- Roos, J., Roos, G., Dragonetti, N. C., Edvinsson, L. (1997). Intellectual Capital: Navigating the New Business Landscape. Macmillan Business.
- Rose, T., Peinel, G. (1999). Graphical Information Portals: The Concept of Smart Maps for Facility Management in GEONET 4D, Proc. of the First International Workshop on Telegeoprocessing, TeleGeo`99, May 1999.
- Scheuer, K. (1993). Knowledge-based Interpretation of Gas Chromatographic Data. In: Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems, 19 (1993), S. 201 – 216. Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam / Netherlands.
- Schröder, J., Conrad, R. (1998). Semantische Anreicherung von Umweltverordnungen zur wissensbasierten Operationalisierung, in (Haasis/Ranze 1998).
- Schwaninger, M. (1997). Intelligente Organisationen, Konzepte für turbulente Zeiten auf der Grundlage von Systemtheorie und Kybernetik, Wissenschaftliche Jahrestagung der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialkybernetik vom 2. – 4. Oktober 1997 in St. Gallen, Schweiz, Duncker Humblot, Berlin.
- Schwartz, S., Tochtermann, K. (2000). Geografische Suchkomponenten für Informationsportale, erscheint in *Proceedings of the Conference on Applied Geographical Information Processing (AGIT2000)*, Salzburg, Österreich, Wichmann-Verlag.
- Seder, I., Weinkauff, R. (1998). Entscheiden und Bewerten in der Umweltverwaltung, in (Haasis/Ranze 1998).
- Spirtes, P., Glymour, C., Scheines, R. (1993). Causation, prediction, and search, Springer, New York.
- Srinivas, S., Russel, S., Agogino, A. (1989). Automated construction of sparse Bayesian networks from unstructured probabilistic models and domain information, Tagungsband 5. Workshop Uncertainty in Artificial Intelligence, Windsor, Canada, S. 343-350.
- Steele, K. L., Egbert, P. K. (1999). Vector field-based tools for virtual sculpting, Tagungsband 1. IASTED Konferenz Computer Graphics and Imaging CGIM, Palm Springs, S. 232-237.
- Stenmark, D. (1999). Using Intranet Agents to Capture Tacit Knowledge, Proceedings of WebNet 1999 World Conference on the WWW and Internet (AAACE), Hawaii (USA).

- Strauß, W., Heldt, K., Greiner, D., Wolf, A., Klingler, G., Tochtermann, K. (2000). H.I.R.N. – Ein Internet-basiertes Umweltrechtsinformationssystem, Tagungsband des 3. GI-Workshops Hypermedia im Umweltschutz, Metropolis-Verlag Marburg.
- Strube, G. (1996). Wörterbuch der Kognitionswissenschaft, Klett Cotta.
- Stuckenschmidt, H., Ranze, K. C. (1999). Intelligenter Zugang zu Umweltinformationen durch ontologiebasiertes Information Retrieval. Tagungsband des 2. GI-Workshops Hypermedia im Umweltschutz, Metropolis-Verlag Marburg.
- Studer, R., Abecker, A., Decker, S. (1999). Informatik-Methoden für das Wissensmanagement. Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren, Teubner-Texte zur Informatik, Band 29.
- Sveiby, K. E. (1997). The New Organizational Wealth: Managing and Measuring Knowledge-Based Assets, Berret-Koehler.
- Tochtermann, K., Maurer, H. (2000). Knowledge Management and Environmental Informatics; Journal of Universal Computer Science (J.UCS) 6(4) Springer Verlag, 2000, <http://www.jucs.org/>
- Visser, U., Lu, W. (1999a). Expert Advice via Internet - Working Towards Knowledge-Based Systems on the Web, Proceedings of the Workshop "The Inaugural Australian Workshop on the Application of Artificial Intelligence to Plant and Animal Production" in conjunction with the Australian Joint Conference on Artificial Intelligence.
- Visser, U., Stuckenschmidt, H. (1999b). Intelligent, Location-dependent Acquisition and Retrieval of Environmental Information. Proceedings of the 21st Urban Data Management Symposium (UDMS '99), Italy.
- Venema, R. S., Bron, J., Zijlstra, R. M., Nijhuis, J. A. G., Spaanenburg L. (1998). Using neuronal networks for waste-water purification, in (Haasis/Ranze 1998).
- Veltman, K. H. (1997). Frontiers in Conceptual Navigation, International Journal on Knowledge Organization ISSN 0943-7444, Bd. 24, Nr. 4.
- Weidemann, R., Geiger, W., Peter, N., Reißfelder, M., Zilly, G. (1998). Von AlfaWeb zur XfaWeb-Systemfamilie. (Hrsg.) R. Mayer-Föll und A. Jaeschke Abschlussbericht GLOBUS V, Wissenschaftliche Berichte FZKA 6250 Forschungszentrum Karlsruhe, Institut für Angewandte Informatik.
- Wiig, K. M. (1997). Integrating Intellectual Capital and Knowledge Management; Long Range Planning, Elsevier Science Ltd., 30(3), S. 399-405.
- Wilinski, P., Solaiman, B., Hillion, A., Czarnecki, W. (1998). Toward the border between neural and Markovian paradigms, IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics 28, S. 146-159.
- Willke, H. (1995). Beratergruppe Neuwaldegg. Das intelligente Unternehmen – Wissensmanagement der Organisation. In Intelligente Unternehmen – Herausforderung Wissensmanagement, Service Fachverlag.
- Woods, E., Sheina, M. (1998). Knowledge Management - Applications, Markets and Technologies, Ovum Report 1998.
- Zumbach, J., Reimann, P. (2000). Problem-Based Learning als konstruktivistischer Ansatz in der internetbasierten Umweltpädagogik, Tagungsband des 3. GI-Workshops Hypermedia im Umweltschutz, Metropolis-Verlag Marburg.

6. Anhang: Übersicht ausgewählter Werkzeuge zum Wissensmanagement

Flaches Wissen

Datenbanken

Firmen,	Oracle	www.oracle.de	Oracle 8i
Produkte	Microsoft	www.microsoft.com	SQL Server, Access
	Softlab	www.softlab.com	Enabler
	Tecomac	www.tecomac.com	TEC IMS
	...		

Web Server, Web-Content-Managementsystem

Firmen,	Sun/Netscape Alliance	www.iplanet.com	iplanet Web Server
Produkte			Enterprise Edition, Fast Track Server
	Microsoft	www.microsoft.com	Internet Information Server
	Apache	www.apache.com	Apache Server
	Hyperwave	www.hyperwave.de	Hyperwave Information Server
	...		

Wissensmanagementsysteme

Firma	Opentext	www.opentext.com
Produkt	Livelihood 8	
Features	<ul style="list-style-type: none"> - 100 % Web Based - Virtual Team Collaboration, document management, information retrieval, business process automation , enterprise group scheduling - Ad hoc virtual project team management, distributed workflow processes, scheduling of project team meetings, keep on top of critical information - Collaborative Knowledge Portal – allowing users to create a highly personalized single-point of access for internal, external and personal information - Manage documents, files, URL's, discussions, tasks, and workflows and their relationships to one another. Check-in an Check-out up-to-the-minute versions of documents, files and other objects. Review audit trails and change histories - Manage projects and subprojects of any complexity. Add participants and define roles, access permissions and tasks. Monitor project deliverables throughout their life cycles. 	

	<ul style="list-style-type: none"> - Accelerate business processes with automated online forms. - Use Livelink's advanced search functionality, including Boolean, full phrase and relevance ranking, to find relevant information – across Livelink, competitors' Web sites, partners' extranets and the Internet. - Keep a pulse on dynamic information with Livelink Channels, LiveReports and Livelink ChangeAgents that 'push' and 'pull' time-sensitive information to your desktop.
Firma	USU Software AG www.usu.de
Produkt	USU ValueBase
Features	<ul style="list-style-type: none"> - Die U.S.U.-ValueBase® ist eine operative, dynamische Wissensbasis unter Lotus Notes, die eine Reihe von wichtigen Funktionen eines ContentManagement-Systems in sich vereint. Ihre Kernfunktion, die intelligente Wissensrecherche, ist zu einem eigenständigen, plattformunabhängigen Produkt geworden: dem KnowledgeMiner. - Das Grundkonzept der ValueBase® ist die Konzentration auf die individuellen, schwach strukturierten Abläufe und Kommunikationsaufgaben im Unternehmen. Das Wissen über Projekte, Personalprofile, Produktbeschreibungen, über Probleme und Lösungen wird zugänglich und verbessert die Produktivität um wettbewerbsentscheidende Größenordnungen. - Die ValueBase® ist das Gedächtnis eines Unternehmens. Es können Dokumente jeden Formats abgelegt werden. Die Mitarbeiter benutzen weiterhin die gewohnten Werkzeuge. Die ValueBase® kann in bestehende Software integriert und an Ihre individuelle Firmenstruktur und Ihre Geschäftsprozesse angepasst werden.
Firma	Autonomy www.autonomy.com
Produkt	Knowledge Server
Features	<ul style="list-style-type: none"> - Automate the accurate categorisation of large volumes of both internal and external information (support over 200 formats). - Automatically insert hypertext links to related information whenever an employee retrieves a document, email message or web page. Because links are created at the time of retrieval, they are always kept up to date. - Make it easy for employees to find information they need by suggesting relevant sources, including email messages, word processing files, PowerPoint presentations, Excel spreadsheets, PDF files, Lotus Notes archives, intranet file servers, SQL/ODBC databases, live chat/IRC, newsfeeds and even the contact information of colleagues with relevant experience - Automatically profile the expertise of all employees by analysing the documents they produce as well as the information they research online. - Provide an easy-to-navigate visual interface, that presents a unified view of disparate information sources and shows employees how information is related.

Dokumentenmanagementsysteme

Firma	Fraunhofer IAO http://www.kodok.de/german/literat/marktstudie.htm
Produkt	Marktstudie: Marktstudie Dokumenten- und Workflow-Management-Systeme
Features	<ul style="list-style-type: none">- Die Marktstudie »Dokumenten- und Workflow-Management-Systeme« des Fraunhofer IAO beschäftigt sich sowohl mit technischen als auch mit organisatorischen Aspekten im Bereich des Dokumenten- und Workflow-Managements. Es werden die Leistungsmerkmale aktueller Dokumenten- und Workflow-Management-Systeme aufgezeigt. Diese Marktstudie kann als Vergleichsgrundlage für eine Systemvorauswahl dienen.- Detaillierte Vorstellung der in der Marktstudie vertretenen 79 Hersteller und der betrachteten 93 Produkte

Repetitive Aufgaben

Workflow

Marktstudie	siehe Dokumentenmanagementsysteme
--------------------	-----------------------------------

Customer Support Systeme

Firma	Inference Corporation /Ltd. www.inference.com
Produkt	k-Commerce Support Knowledge Gateways
Features	<ul style="list-style-type: none">- Access unstructured information immediately- Gain conversation-based access to existing information- Accelerate deployment without knowledge base development
Firma	Tec:inno GmbH. www.tecinno.com
Produkt	CBR-Works / CBR-Answers
Features	<ul style="list-style-type: none">- Such-, Beratungs- und Assistenzsystem- Personalisierte Information- Einfache Produktsuche- Effiziente Problemlösung

Erfahrungswissen

Protokoll-Analyse

Firma	FAW Ulm
Produkt	Prototyp auf Basis des Microsoft Office Pakets und Hyperwave Information Server
Features	<ul style="list-style-type: none">- Verwendung von Standardwerkzeugen- Nacherverfolgung von Besprechungstopics- Intranetfähig
Firma	The Soft Bicycle Company Http://www.softbicycle.com
Produkt	QuestMap Consensus @nyWARE®
Features	<ul style="list-style-type: none">- Team members link questions, ideas and information creating a map that is easy to read and understand.- Captures the key issues and ideas during meetings and creates shared understanding in a knowledge team.- All the messages, documents, and reference material for a project can be placed on the "whiteboard," and the relationships between them can be graphically displayed. Users end up with a "map" that shows a history of the on-line conversations that led up to key decisions and plans.

Stärkung Informeller Netzwerke / Communities of Practice

Yellow Pages

Firma	ID-Media www.idmedia.de
Produkt	Global Brain
Features	<ul style="list-style-type: none">- integriert Knowledge-Management in den Arbeitsfluß- ist in jede Intranetlösung implementierbar und ist skalierbar- Zusammenführen von Wissensträger und Wissenssuchendem- Externalization: Die Wissenübertragung vom Wissensträger in das System- Internalization: Die Möglichkeit der Wissenssuche für jedermann in diesem System
Firma	SAP AG www.sap-ag.de/germany/products/hr/hr_self.htm
Produkt	SAP Employee Self Service (ESS)
Features	<ul style="list-style-type: none">- ist eine umfassende Lösung, mit der Mitarbeiter Verantwortung für ihre eigenen Daten übernehmen können- intuitiv über Web-Browser bedienbar- stellt den Mitarbeitern Funktionen bereit, die die Zeitwirtschaft, das Reiseanagement, Workflows, Mitarbeiterverzeichnisse und Office-Anwendungen unterstützen und somit weit über die traditionelle Personalwirtschaft hinausgehen.

Shared Workspaces

Firma	Instinctive Technology, Inc. Http://www.instinctive.com
Produkt	eRoom
Features	<ul style="list-style-type: none">- Web for people to work on projects that span organizations. eRoom pulls all project information together in one place, keeping everyone on the same page and getting new members up to speed quickly.- Creates a virtual place on the Web ideal for working on complex projects that span organizations. ERoom pulls all project information together in one place where all team members go to organize information, edit and track changes to documents, identify and discuss issues, and make decisions.- Facilitating communication and decision-making while keeping everyone in sync and up-to-date even when team members are in different locations or organizations.- A place where documents are created, shared, and edited, and where asynchronous discussions between team members are held and archived.

News, FAQ, Chat

Firma	Standard News-, FAQ-, Chatserver
--------------	----------------------------------

Integrierte Nutzung elektronischer Werkzeuge

Portale

Firma	GrapeVINE www.grapevine.com
Produkt	GrapeVINE for Compass, GrapeVINE for Notes
Features	<ul style="list-style-type: none">- An administrator first tells grapeVINE where to look for useful information and knowledge (a simple process can also give end-users this capability). grapeVINE then monitors those places (web sites, file servers, Lotus Notes databases) and checks all new information. Using an organization specific taxonomy or category tree (creation of which is simple with gV Wizards), grapeVINE classifies new documents against those categories. Each user creates an "interest profile," which is simply a list of topics (from the category tree or created by you) you, the user, needs to have in order to do your job well.- Once grapeVINE finds some information that matches a user's interest profile, it will alert you in your e-mail in-box. After reading the information, the user can then attach a ranking to the document – from "Useless" to "Must read!" – and pass it on to others. You can also add your own thoughts and opinions to the document, thus making the original piece of information that much more valuable and insightful. You can also search and browse for information through the category tree on an ad hoc basis whenever you need to find an answer fast.

Firma	Brio Technology www.brio.com
Produkt	Brio Portal
Features	<ul style="list-style-type: none"> – Brio.Portal for PeopleSoft specifically addresses the requirements of IT professionals who need the tightest possible integration between their Brio.Portal and PeopleSoft solutions. – Brio.Portal for PeopleSoft enables PeopleSoft users to leverage to power of Brio.Portal for browser-based access to PeopleSoft reports, no matter what tool was used to create that report (e.g., SQR, Crystal, nVision), or what format it's in (.lis,.spf, html, .xls, .pdf, and others). – Specifically, Brio.Portal for PeopleSoft is a set of powerful command-driven utilities for facilitating the publishing and distribution of report content into Brio.Portal; deriving users, organizational structures, and access privileges from PeopleSoft trees and tables; and integrating them into Brio.Portal.
Firma	Viador www.viador.com
Produkt	E-Portal-Suite
Features	<p>Comprehensive: Integrates all functionality for information access and analysis, including:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Enterprise reporting and analysis – Powerful business performance analysis (OLAP) – Metadata driven ad-hoc reporting – 100% web-based report development, deployment and administration <p><i>Adaptable: Easily adapts to new data sources and applications</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Central repository simplifies information access and distribution – Documents from multiple vendors can be accessed and distributed – Seamless access to heterogeneous (RDBMS, MDBMS, ERP), distributed data sources – Specific line of business information subscription – Open API <p><i>Secure: Centrally manage enterprise-wide access</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Single user login to access any information – Authorized users can view, alter or create reports – Secure extranet access for remote users, suppliers and customers <p><i>Scalable: Functionality grows to meeting dynamic company growth</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Automatic event notification and paging – Load balancing, on-demand paging and object persistence – Intelligent publishing and group subscriptions

Firma	Hummingbird www.hummingbird.com
Produkt	Hummingbird Enterprise Information Portal
Features	<ul style="list-style-type: none"> – The Hummingbird Enterprise Information Portal (EIP) provides organizations with a feature-rich Web-based interface to structured and unstructured data sources and applications. – The Hummingbird EIP promotes Enterprise Agility, enabling the entire organization to be flexible and to react quickly to changing market conditions. – The EIP architecture leverages Hummingbird's core strengths in network connectivity, document and knowledge management, data integration and reporting, and analytic applications. And, with Hummingbird's EIP infrastructure, organizations can easily portal-enable existing enterprise applications and information repositories to provide a complete view of the enterprise.
Firma	DataChannel www.datachannel.com
Produkt	DataChannel's Enterprise Information Portal (EIP)
Features	<ul style="list-style-type: none"> – provides a personalized "e-business interface" that delivers "dynamic applications" and "normalized" access to all enterprise data resources.
Firma	2Bridge www.2Bridge.com
Produkt	2Bridge e-Business Portal
Features	<ul style="list-style-type: none"> – <i>End-to-End Packaged Solution</i> - Create, distribute and view business-critical information online in real time. – <i>Enterprise Portal with Advanced Personalization</i> - Use advanced personalization tools to create custom views of information. – <i>Interactive Browser-Based Application</i> - Assemble and publish information instantly -- no HTML experience or specialized training required, allowing immediate productivity while eliminating costly rollout of client software. – <i>Enterprise Integration</i> - Easily integrate information from desktop files, databases and legacy systems onto a single web page. – <i>Secure Access Controls</i> - Roles and permissions enable secure access control over information. – <i>Collaboration and Workflow Management</i> - Manage collaboration and track workflow between team members in real time.

Agenten

Firma	Fulcrum http://www.fulcrum.com
Produkt	Fulcrum Knowledge Network
Features	<ul style="list-style-type: none"> – With Fulcrum ProActive Agents, your users can create agents that "watch" specific information sources. – With agents, your users get the most up-to-date information at their desktops.

Firma	Excalibur Technologies http://www.excalibur.be
Produkt	Excalibur Retrieval Ware 6.6
Features	<ul style="list-style-type: none"> – Users can create and save Real Time Agent Queries (Profiles) that will automatically collect incoming documents of interest.

Aufbau eines strategischen Kompetenzportfolio

Kompetenzlandkarten: Skill Mining Tools

Firma	Inference Corporation /Ltd. www.inference.com
Produkt	CBR Express; CasePoint, Content Navigator Product Family
Features	<ul style="list-style-type: none"> – Identifies and captures the expertise of your most experienced employees. – Allows the capture of expertise with or without knowledge engineering. – Compiles detailed statistics for tracking solutions and user activity.
Firma	Fulcrum http://www.fulcrum.com
Produkt	Fulcrum Knowledge Network
Features	<ul style="list-style-type: none"> – The Fulcrum Knowledge Network tracks and logs user and system activities, and it is integrated with Windows NT features like NT security, Event Log, and Performance Monitor.
Firma	Intraspect Software http://www.intraspect.com (http://www.objectivity.com/Releases/Intraspect.htm)
Produkt	Intraspect™ Knowledge Management Software
Features	<ul style="list-style-type: none"> – Automatic full-text indexing creates information linkages and tracks the "who, what, when, where and why," preserving the context of information.
Firma	Orbital Technologies http://www.orbital.co.uk
Produkt	Organik KnowledgeWare
Features	<ul style="list-style-type: none"> – Locate people with specific skills and abilities. – Helps generate a corporate knowledge store with persistent agent technology. – Provides easy and efficient access to expertise and documented information. – Uses sophisticated routing and feedback algorithms to locate the most appropriate source of expertise. – Access and leverage corporate knowledge, collected from the human experience base and the company's diverse information sources. – Dynamically tracking corporate-wide skills to increase customer satisfaction and responsiveness. – Automatically links the user to organizational experts with the information needed to enhance business operations.

	<ul style="list-style-type: none"> – Organik Persona Server communicates with applications through standard internet protocols such as RMI and CORBA.
Firma	Ensemble Informations Systems, Inc. www.ensemble.com
Produkt	Relevant
Features	<ul style="list-style-type: none"> – Automatic creation of personal profiles as viewers register, based on answers to a few simple questions. Profiles are then automatically "fine tuned" based on information accessed.
Firma	Autonomy www.agentware.com (http://www.technologynj.org/news/stories/infotech51.htm)
Produkt	Agentware Knowledge X
Features	<p>Automatically helps employees identify and take advantage of their colleagues' expertise.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Profiling system that automatically identifies an employee's area of expertise based on the issues they research on the intranet.
Firma	6DOS http://www.6dos.com
Produkt	6DOS solutions
Features	<ul style="list-style-type: none"> – 6DOS products use human expertise, automated tracking, and reward systems to efficiently increase and enhance knowledge sharing. – Discovers individuals most willing and able to answer a question. – 6DOS products automatically track, archive, and value all knowledge sharing activity. Corporate knowledge managers can better understand the dynamics of the communication and collaboration process within their organizations. – 6DOS connection management technology discovers, tracks, and promotes the conversion of unspoken expertise into a form that is useful for customers, vendors, and employees.
Firma	Abuzz http://www.abuzz.com
Produkt	Beehive
Features	<ul style="list-style-type: none"> – Views the flow of expertise across the organization and identifies gaps in skills. Beehive also addresses the problem of getting people to enter information into a knowledge base by including a unique reward system. – The system instantly finds the right person to answer the question based on dynamic expertise profiles. – By tracking employee expertise, administrators can measure the value of their employees' knowledge.
Firma	Dataware www.dataware.com
Produkt	Dataware II Knowledge Management Suite
Features	<ul style="list-style-type: none"> – In addition, only the Dataware suite will identify an organization's experts on particular topics and return their contact information on query results lists.