

Lehrstuhl für
Montagesystemtechnik und Betriebswissenschaften
der Technischen Universität München

Wissensmanagement im Klein- und mittelständischen Unternehmen der Einzel- und Kleinserienfertigung

Jörn Böhl

Vollständiger Abdruck der von der Fakultät für Maschinenwesen der Technischen
Universität München zur Erlangung des akademischen Grades eines

Doktor-Ingenieurs (Dr.-Ing.)

genehmigten Dissertation.

Vorsitzender: Univ.-Prof. Dr. rer. nat. H. Bubb

Prüfer der Dissertation:

1. Univ.-Prof. Dr.-Ing. G. Reinhart
2. Univ.-Prof. Dr. rer. pol., Dr. rer. pol. habil. H. Wildemann
3. Hon.-Prof. Dr.-Ing., Dr. h.c., Dr.-Ing. E.h. J. Milberg

Die Dissertation wurde am 18. Mai 2000 bei der Technischen Universität München
eingereicht und durch die Fakultät für Maschinenwesen am 30. November 2000
angenommen.

Forschungsberichte

iwb

Band 150

Jörn Böhl

***Wissensmanagement im Klein-
und mittelständischen
Unternehmen der Einzel-
und Kleinserienfertigung***

***herausgegeben von
Prof. Dr.-Ing. G. Reinhart***

Herbert Utz Verlag

UTZ

Forschungsberichte iwb

Berichte aus dem Institut für Werkzeugmaschinen
und Betriebswissenschaften
der Technischen Universität München

herausgegeben von

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Gunther Reinhart
Technische Universität München
Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften (iwb)

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

Ein Titeldatensatz für diese Publikation ist
bei Der Deutschen Bibliothek erhältlich

Zugleich: Dissertation, München, Techn. Univ., 2000

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, der Entnahme von Abbildungen, der Wiedergabe auf photomechanischem oder ähnlichem Wege und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwendung, vorbehalten.

Copyright © Herbert Utz Verlag GmbH 2001

ISBN 3-8316-0020-1

Printed in Germany

Herbert Utz Verlag GmbH, München
Tel.: 089/277791-00 · Fax: 089/277791-01

Geleitwort des Herausgebers

Die Produktionstechnik ist für die Weiterentwicklung unserer Industriegesellschaft von zentraler Bedeutung. Denn die Leistungsfähigkeit eines Industriebetriebes hängt entscheidend von den eingesetzten Produktionsmitteln, den angewandten Produktionsverfahren und der eingeführten Produktionsorganisation ab. Erst das optimale Zusammenspiel von Mensch, Organisation und Technik erlaubt es, alle Potentiale für den Unternehmenserfolg auszuschöpfen.

Um in dem Spannungsfeld Komplexität, Kosten, Zeit und Qualität bestehen zu können, müssen Produktionsstrukturen ständig neu überdacht und weiterentwickelt werden. Dabei ist es notwendig, die Komplexität von Produkten, Produktionsabläufen und -systemen einerseits zu verringern und andererseits besser zu beherrschen.

Ziel der Forschungsarbeiten des *iwb* ist die ständige Verbesserung von Produktentwicklungs- und Planungssystemen, von Herstellverfahren und Produktionsanlagen. Betriebsorganisation, Produktions- und Arbeitsstrukturen sowie Systeme zur Auftragsabwicklung werden unter besonderer Berücksichtigung mitarbeiterorientierter Anforderungen entwickelt. Die dabei notwendige Steigerung des Automatisierungsgrades darf jedoch nicht zu einer Verfestigung arbeitsteiliger Strukturen führen. Fragen der optimalen Einbindung des Menschen in den Produktentstehungsprozeß spielen deshalb eine sehr wichtige Rolle.

Die im Rahmen dieser Buchreihe erscheinenden Bände stammen thematisch aus den Forschungsbereichen des *iwb*. Diese reichen von der Produktentwicklung über die Planung von Produktionssystemen hin zu den Bereichen Fertigung und Montage. Steuerung und Betrieb von Produktionssystemen, Qualitätssicherung, Verfügbarkeit und Autonomie sind Querschnittsthemen hierfür. In den *iwb*-Forschungsberichten werden neue Ergebnisse und Erkenntnisse aus der praxisnahen Forschung des *iwb* veröffentlicht. Diese Buchreihe soll dazu beitragen, den Wissenstransfer zwischen dem Hochschulbereich und dem Anwender in der Praxis zu verbessern.

Gunther Reinhart

Vorwort

Die vorliegende Dissertation entstand neben meiner Tätigkeit am Institut für Produktionstechnik GmbH (ifp).

Herrn Professor Dr.-Ing., Dr. h.c., Dr.-Ing. E.h. J. Milberg, dem Vorsitzenden des Vorstandes der BMW AG und ehemaligen Leiter des Instituts für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften (iwb) an der Technischen Universität München möchte ich für die Möglichkeit zur Bearbeitung der Thematik und die großzügige Unterstützung danken.

Weiterhin danke ich Herrn Professor Dr.-Ing. G. Reinhart, dem derzeitigen Leiter des Instituts für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften (iwb) sowie des Lehrstuhls für Montagesystemtechnik und Betriebswissenschaften an der Technischen Universität München, der durch kritische Anregungen und wertvolle Hinweise meine Arbeit stets wohlwollend unterstützte.

Herrn Prof. Dr. rer. pol., Dr. rer. pol. habil. H. Wildemann, dem Leiter des Lehrstuhls für Betriebswirtschaftslehre mit Schwerpunkt Logistik der Technischen Universität München, danke ich für das meiner Arbeit entgegengebrachte Interesse und die Übernahme des Korreferates.

Mein Dank gilt ebenfalls Herrn Prof. Dr.-Ing. C. Maier, dem Geschäftsführer des Instituts für Produktionstechnik GmbH. Er gab mir die Möglichkeit, die Erfahrungen aus meiner Projektstätigkeit in die vorliegende Arbeit einzubringen.

Schließlich möchte ich mich bei allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Instituts für Produktionstechnik, insbesondere meinem ehemaligen Zimmerkollegen, Herrn Dr.-Ing. Christian Jonas und allen Studenten bedanken, die mich während meiner Institutszeit begleitet haben. An die Unterstützung bei der Erstellung dieser Dissertation und die stets kollegiale Zusammenarbeit werde ich immer gerne zurückdenken.

Mein besonderer Dank gilt meinen Freunden, meiner Familie und meiner Frau, die mich bei dieser Arbeit fortwährend ermutigt haben und mir jederzeit zur Seite standen.

München und Neuss im Januar 2001

Jörn Böhl

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Wissen als Wettbewerbsfaktor	1
1.2	Ausgangssituation und Zielsetzung der Arbeit.....	5
1.3	Vorgehensweise.....	3
2	KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung.....	6
2.1	Unternehmung	6
2.2	Klein- und mittelständische Unternehmen	9
2.3	Chancen und Risiken im Hinblick auf Wissensmanagement.....	15
2.4	Einzel- und Kleinserienfertigung.....	16
2.5	Zusammenfassung und Schlußfolgerung.....	19
3	Wissensmanagement im Unternehmen	20
3.1	Definitionen	20
3.1.1	Wissen	20
3.1.2	Erfahrung und Kompetenz	22
3.1.3	Kommunikation.....	23
3.1.4	Lernen.....	23
3.1.5	Wissensformen auf verschiedenen Lernebenen	24
3.2	Wissensmanagement	26
3.2.1	Management von Informationen	26
3.2.2	Bausteine des Wissensmanagements.....	28
3.3	Organisationales Lernen	32
3.4	Zusammenfassung	38
4	Stand der Informationstechnik	39
4.1	Einteilung der EDV-Konzepte.....	39
4.2	Office Automation Systems (OAS).....	40
4.3	Computer-Integrated Manufacturing (CIM).....	40
4.4	Groupware (CSCW).....	41
4.5	Information Retrieval (IRS).....	44
4.6	Data Warehouse (DW)	46
4.7	Wissensbasierte Systeme (WBS).....	48
4.8	Intranet.....	50
4.9	Nichttechnische Hilfsmittel	52

4.10 Zusammenfassung	53
5 Entwicklung eines Anforderungskataloges	55
5.1 Vorgehensweise	55
5.2 Produkt	58
5.2.1 Zusammenhang zwischen Produkt und Wissen	59
5.2.2 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung	59
5.2.3 Produktparameter	61
5.2.4 Schlußfolgerung	64
5.3 Mensch	64
5.3.1 Verhalten des Menschen beim Umgang mit Informationen	65
5.3.2 Verhalten des Menschen in seiner sozialen Umwelt	68
5.3.3 Schlußfolgerung	72
5.4 Organisation	73
5.4.1 Informationsbedarf im Unternehmen	73
5.4.2 Barrieren im horizontalen Informationsfluß	74
5.4.3 Barrieren im vertikalen Informationsfluß	76
5.4.4 Weitere organisationsbedingte Barrieren	78
5.4.5 Schlußfolgerung	79
5.5 Technik	80
5.5.1 Grundanforderungen	80
5.5.2 Eignung der Informationstechnik bezüglich der Anforderungen	81
5.5.3 Anforderungen an einen EDV-gestützten Wissenskreislauf	84
5.5.4 Eignung der Informationstechnik bezüglich der Anforderungen	85
5.5.5 Schlußfolgerung	90
5.6 Zusammenfassung	90
6 Konzeption eines EDV-gestützten Wissensmanagements	92
6.1 Grobkonzept	92
6.2 Strategische Planung	94
6.2.1 Aufgabenbearbeitung	94
6.2.2 Wissenserhalt unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten	97
6.2.2.1 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung	98
6.2.2.2 Klassifizierung von Informationen	101
6.2.2.3 Zuordnung von Meta-Informationen zu Dokumenten mit Hilfe der Informationsmatrix	104
6.2.2.4 Dimensionierung	108

6.2.2.5	Bestimmung geeigneter Kategorien und Ausprägungen	109
6.2.2.6	Schlußfolgerung.....	111
6.2.3	Zusammenfassung.....	113
6.3	Unternehmenskultur und Identifikation.....	114
6.3.1	Wissensorientierte Unternehmenskultur	115
6.3.2	Anreizsysteme	117
6.3.3	Zusammenfassung	119
6.4	Organisationsgestaltung.....	120
6.4.1	Integration des Wissenskreislaufs in die Ablauforganisation	121
6.4.2	Gruppenorientierte Formen der Zusammenarbeit	126
6.4.3	Zusammenfassung	129
6.5	EDV-Konzept	130
6.5.1	Konzeption	130
6.5.2	Architektur und Aufbau.....	134
6.5.3	Einführungsstrategie und Festlegung der Verantwortlichkeiten	139
6.5.4	Entwicklungsmöglichkeiten des EDV-Konzeptes	142
6.5.5	Zusammenfassung und Fazit	144
6.6	Einführungsstrategie.....	146
6.7	Wirtschaftliche Gesamtbewertung	148
6.8	Zusammenfassung	149
7	Anwendungsbeispiele	151
7.1	Bauzulieferer der Einzel-/Kleinserienfertigung.....	151
7.2	Kleinunternehmen mit kundenspezifischen Planungsprojekten.....	156
8	Zusammenfassung und Ausblick	162
9	Literaturverzeichnis	165

1 Einleitung

1.1 Wissen als Wettbewerbsfaktor

Die deutsche Wirtschaft hat im internationalen Vergleich mit deutlichen Kosten- nachteilen zu kämpfen. Nur durch einen Innovationsvorsprung können Premiumpreise international gerechtfertigt werden. Daraus ergibt sich die Forderung, neue, kundenindividuelle Produkte mit optimaler Qualität zu attraktiven Preisen besser und schneller als der Wettbewerb auf den Markt zu bringen [Milberg 1997]. Waren müssen heute vielfach bei doppelter Variantenvielfalt in halber Zeit bei gleichzeitig geringeren Kosten hergestellt werden, als noch vor einigen Jahren [Reinhart 1997a].

Einer der wichtigsten Ansatzpunkte zur Schaffung eines dauerhaften Wettbewerbsvorteils ist Wissen [Nonaka 1998]. Auf lange Sicht ist der einzig tragfähige Lösungsansatz die Fähigkeit einer Organisation, schneller zu lernen als die Konkurrenz [Senge u. a. 1994]. Die Geschwindigkeit, in der Wissen verarbeitet und in Lösungen umgewandelt wird, wird zum entscheidenden Faktor [Wildemann 1995]. Die konsequente Pflege der spezifischen Erfahrungen entwickelt sich für wissensintensive Unternehmen zu einer vordringlichen Managementaufgabe [Probst u. a. 1997].

Dies findet vor dem Hintergrund einer turbulenten Wissensumwelt mit explosionsartiger Vermehrung des Wissens, daraus resultierender Spezialisierung sowie zunehmender Globalisierung der Wirtschaft statt. Auf der einen Seite ergeben sich dadurch Chancen für wissensintensive Produkte/Dienste und neue Märkte. Auf der anderen Seite bestehen Gefahren durch schnelle Veralterung von eigenem Know-how und neue Konkurrenten, so daß die Notwendigkeit eines gezielten Wissensmanagements entsteht ([Probst u. a. 1997], Abbildung 1-1).

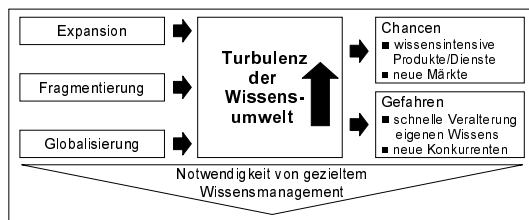


Abbildung 1-1: Trends der Wissensgesellschaft [Probst u. a. 1997, S. 22]

Innerhalb dieser Entwicklung nehmen die Techniken der Information und Kommunikation durch dramatische Leistungssteigerungen, Miniaturisierung und Integration dieser Technologien einen besonderen Stellenwert ein [*Picot u. a. 1996*].

Zentrale Schwierigkeiten des Wissensmanagements werden beim Menschen diagnostiziert [*Barthès 1996*]. Dieser behindert durch selektive Wahrnehmung, strukturelles Beharrungsvermögen oder kognitive Beschränkungen den Lernprozeß und damit den Umgang mit Wissen im Unternehmen. Mehrwert durch Information kann dann entstehen, wenn technische Maßnahmen in Verbindung mit nichttechnischen Erkenntnissen über Information und Kommunikation weiterentwickelt werden [*Picot 1997*]. *Nonaka [1998]* weist in diesem Zusammenhang auf eine fehlende Identifikation des Top-Managements als Hauptrisiko für erfolgreiches Wissensmanagement hin.

Größere Unternehmen rücken das Thema Wissensmanagement zunehmend in den Vordergrund. Dies läßt sich an neu kreierten Funktionen (wie z.B. dem „Information Manager“) genauso erkennen, wie an teils aufwendigen EDV-Konzepten [*Probst u. a. 1997*]. Letztere orientieren sich häufig an der in Großunternehmen meist anzutreffenden hohen Arbeitsteiligkeit und Spezialisierung.

Klein- und mittelständische Unternehmen (KMU) der Einzel- und Kleinserienfertigung setzen sich bisher kaum mit Wissensmanagement auseinander, obwohl sie aufgrund ihrer Personal- und Produktstruktur in besonderem Maß vom diesem Thema betroffen sind. Mitarbeiter übernehmen häufig vielfältige, funktionsübergreifende Aufgaben mit auftragsspezifischen Inhalten, für deren Bearbeitung ein umfangreiches, projektübergreifendes Wissen erforderlich ist [*FZI 1997*]. Tätigkeiten in diesen Unternehmen zeichnen sich zudem durch hohe Komplexität [*FZI 1997*] und damit hohen Wissensbedarf aus.

Als möglichen Grund für die mangelnde Berücksichtigung neuerer Ansätze durch KMU vermutet *Deutschle [1995]* die geringe Beachtung des Mittelstandes in der Literatur. Mit dieser Arbeit soll ein Beitrag zur Beseitigung dieses Defizits geleistet werden.

1.2 Ausgangssituation und Zielsetzung der Arbeit

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, für kleine und mittelständische Unternehmen der Einzel- und Kleinserienfertigung ein den Anforderungen und Möglichkeiten entsprechendes Wissensmanagementkonzept zu entwickeln.

Neben nichttechnischen Gestaltungshinweisen sollen technische Maßnahmen erarbeitet werden, die einen wirtschaftlichen Umgang mit der Ressource Wissen in dem genannten Betriebstyp fördern.

Ein Schwerpunkt wird im Aufbau eines mittelstandsgerechten EDV-Konzeptes liegen, das es ermöglicht, „Wissen“ im Unternehmen der Einzel- und Kleinserienfertigung auf wirtschaftliche Art zu sichern und weiterzuentwickeln, d.h.

- ☐ mit minimalem Zusatzaufwand zu dokumentieren,
- ☐ schnell zielorientiert auffindbar zu machen und
- ☐ mit geringem Interpretationsaufwand durch Dritte zu verarbeiten (vgl. [FZI 1997]).

Dies geschieht, um die hohen Datenverarbeitungsfähigkeiten von Informationssystemen für KMU zu nutzen. Daneben werden flankierende Maßnahmen auf dem Gebiet der Organisationsentwicklung und -gestaltung erarbeitet. Dadurch soll der Erfolg des EDV-Konzeptes sichergestellt werden.

1.3 Vorgehensweise

Zur Entwicklung des Konzeptes wird die in Abbildung 1-2 dargestellte Vorgehensweise gewählt.

Die Kapitel 2 bis 4 geben den Rahmen dieser Abhandlung vor. Sie untersuchen die Komplexe „Klein- und mittelständische Unternehmen der Einzel- und Kleinserienfertigung“, „Wissensmanagement“ und „Informationstechnik“.

Kapitel 2 beschäftigt sich mit theoretischen Hintergründen des Objektes „Unternehmen“, das zunächst anhand der Literatur beschrieben wird. Dabei wird die Bedeutung des Faktors „Information“ und die Notwendigkeit der „Lernfähigkeit eines Unternehmens“ für dessen Existenz bestimmt. Die Wichtigkeit eines Wissensmanagementkonzeptes für kleine und mittelständische Unternehmen der Einzel- und Kleinserienfertigung wurde bereits betont. Was in dieser Arbeit unter diesem Betriebstyp zu verstehen ist, und welche Eigenschaften und Bedürfnisse daher zu berücksichtigen sind, wird erörtert.

In Kapitel 3 werden die für die Konzeptentwicklung notwendigen Aspekte des Wissensmanagements herausgearbeitet. Für ein einheitliches Verständnis werden die wichtigsten Definitionen aus diesem Themenkomplex dargelegt. Um einen Überblick über organisationstheoretische Grundlagen und Strömungen zu bekommen, werden anschließend Ansätze des Wissensmanagements und des organisationalen Lernens wiedergegeben.

Kapitel 4 gibt einen Überblick über den Stand der Informationstechnik im Umfeld des Wissensmanagements. Nach einer Beschreibung verschiedener Kategorien von technischen Systemen werden gängige Konzepte in ihrer Funktionsweise dargelegt. Dadurch wird sichergestellt, daß in der Entwicklungsphase auf bestehenden Lösungen aufgebaut werden kann.

In Kapitel 5 werden die gewonnenen Erkenntnisse synthetisiert. Produkt, Mensch, Organisation und Technik werden als Haupteinflussfaktoren des Wissensmanagements im Betrieb bestimmt. Nach einer Analyse der Auswirkungen verschiedener Produktparameter auf das Wissen im Unternehmen werden das Verhalten des Menschen im Umgang mit Informationen untersucht und Schlußfolgerungen abgeleitet. Anschließend werden Schwachstellen und Handlungsbedarf der Organisationsgestaltung im Hinblick auf Wissensmanagement erarbeitet. Die in Kapitel 4 dargestellten Hilfsmittel werden auf ihre Eignung für das Wissensmanagement überprüft und Anforderungen an eine KMU-gerechte EDV-Lösung werden abgeleitet. Aus den Ergebnissen wird ein zusammenfassender Anforderungskatalog gebildet.

In Kapitel 6 erfolgt die Umsetzung der in Kapitel 5 aufgestellten Handlungsanleitungen und Anforderungen. Hierzu wird zunächst eine grundlegende Strategie für den Umgang mit Wissen im KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung erarbeitet. Um diese verwirklichen zu können, wird anschließend ein Baukasten aus mitarbeiterorientierten, organisatorischen und technischen Elementen aufgebaut. Für die Realisierung der Konzeptelemente werden geeignete Einführungsstrategien bestimmt und eine Überprüfung der Wirtschaftlichkeit vorgenommen.

Kapitel 7 evaluiert das Konzept anhand von zwei beispielhaften KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung. Die Arbeit endet mit einer Zusammenfassung und einem Ausblick (Kapitel 8).

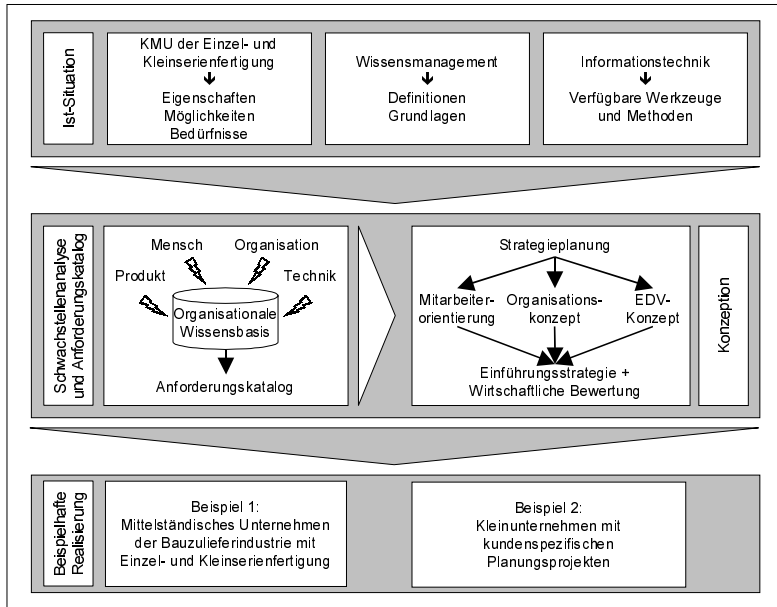


Abbildung 1-2: Aufbau und Vorgehensweise dieser Arbeit

2 KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung

Ziel dieses Kapitels ist es, den Begriff des Klein- und mittelständischen Unternehmens der Einzel- und Kleinserienfertigung zu beleuchten und spezifische Merkmale, die für die spätere Konzeptphase von Bedeutung sind, zu erkennen.

Zu Beginn wird untersucht, was unter einer Unternehmung zu verstehen ist, indem deren Zustandekommen und Zusammensetzung betrachtet werden. Damit wird die Relevanz des Faktors „Information“ für die Existenz eines Unternehmens bestimmt. Es ist zu zeigen, warum sich Unternehmen weiterentwickeln, und welche Faktoren dabei zu berücksichtigen sind. Dadurch wird die Notwendigkeit eines Wissensmanagementkonzeptes für die Existenz einer Organisation deutlich.

Betrachtungsgegenstand dieser Arbeit sind kleine und mittelständische Unternehmen der Einzel- und Kleinserienfertigung. Diese Einschränkung wird vorgenommen, da hier, wie in der Einleitung angedeutet, ein besonderer Bedarf nach einem angepassten Wissensmanagementkonzept besteht. Es wird beschrieben, was nachfolgend unter dem Begriff des KMU zu verstehen ist, und welche Eigenschaften bei der späteren Konzeptionierung zu berücksichtigen sind. Ergänzt werden diese Erläuterungen um Aspekte von Unternehmen der Einzel- und Kleinserienfertigung.

2.1 Unternehmung

„Die Befriedigung menschlicher Bedürfnisse ist die grundlegende Intention wirtschaftlichen Handelns. Grundsätzlich sind Bedürfnisse unbegrenzt. Dem steht aber eine Begrenztheit der Ressourcen für die Bedürfnisbefriedigung gegenüber. Die Knappheit von Gütern in bezug auf unbegrenzte Bedürfnisse hat dazu geführt, daß sich im Rahmen wirtschaftlichen menschlichen Handelns Mechanismen bzw. Institutionen herausgebildet haben, die eben diese Knappheit zwar nicht beseitigen, aber doch mildern sollen“ [Picot u. a. 1996, S. 20]. Tausch, Arbeitsteilung, Wettbewerb, Märkte und Unternehmen haben sich aufgrund dieser Zusammenhänge gebildet.

Arbeitsteilung und Spezialisierung sind Ansatzpunkte zur Minderung der Mangelerscheinungen. Die eingeschränkten kognitiven und zeitlichen Fähigkeiten von Menschen, umfangreiche Aufgaben alleine zu bearbeiten, und die resultierende Zerlegung in kleinere Aufgabenblöcke, hat in den meisten Gesellschaften zu einer hochgradigen

Arbeitsteiligkeit auf der persönlichen, der inner- und zwischenbetrieblichen Ebene und darüber hinaus geführt. Die Teilaufgaben werden im Rahmen von Tauschaktionen (wie Arbeitsleistung gegen Entgelt) zur Lösung einer Gesamtaufgabe (wie zum Beispiel der Herstellung und marktlichen Verwertung eines Automobils) zusammengeführt. Die Informations- und Kommunikationskosten, die für die Anbahnung, Vereinbarung, Abwicklung, Kontrolle und Anpassung eines als fair empfundenen Leistungsaustausches anfallen, werden hierbei als Transaktionskosten bezeichnet [Picot u. a. 1996].

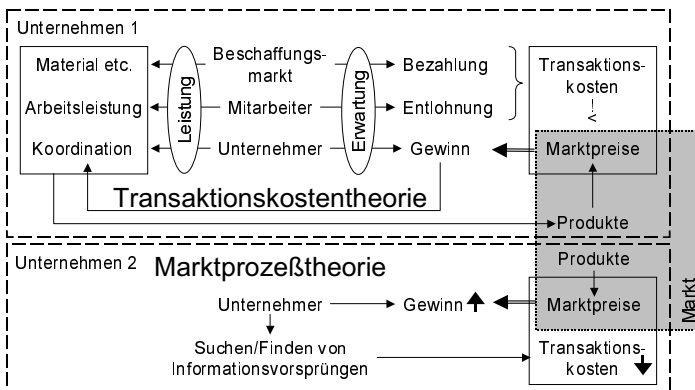


Abbildung 2-1: Schema von Transaktionskostentheorie und Marktprozeßtheorie

Nach der Transaktionskostentheorie (Abbildung 2-1) hat die in einer Unternehmung koordinierte Leistungserstellung nur dann eine Existenzberechtigung, wenn die gesamten damit verbundenen Aufwendungen niedriger sind, als die am Markt angebotenen Preise für diese Leistung.

Unternehmer versuchen laufend, Informationsvorsprünge gegenüber Konkurrenten zu erarbeiten und gewinnbringend umzusetzen, was als sog. Marktprozeßtheorie bezeichnet wird. Als Folge findet ein ständiger Wettbewerb statt. Um konkurrenzfähig zu bleiben, müssen Unternehmen ihren Kunden attraktivere Konditionen bieten als die Mitbewerber. Dazu ist es erforderlich, die Transaktionskosten zu überprüfen und zu senken [Picot u. a. 1996, Heinen 1985], so daß das Wirtschaftlichkeitsprinzip erfüllt ist

(weiterführende Theorien der Organisationsforschung siehe auch [Wiegand 1996, Picot u. a. 1996]). Je höher das Verhältnis von Leistung zu Kosten ist, desto höher ist die organisatorische Produktivität. Unter Organisationsgestaltung wird dabei der Prozeß der Identifikation von Teileinheiten einer Organisation sowie die Entwicklung von koordinierenden Verbindungsmechanismen verstanden [Heinen 1985, Eversheim & Schuh 1996, Milberg 1998].

Die Optimierung von Organisationen wird als Organisationsentwicklung bezeichnet. Wiegand [1996, S. 77ff] gibt einen Überblick über eine Vielzahl verschiedener Ansätze, die sich mit diesem Thema auseinandersetzen. Modelle des Wandels werden unterschieden in (z.B. [Jung & Kleine 1993, S. 327]):

- ☐ Entwicklungsmodelle, die für den Betrieb einen Phasenablauf in Form von Lebenszyklusvorstellungen unterstellen,
- ☐ Selektionsmodelle, bei denen vom Betrieb kaum beherrschbare Umwelteinflüsse, die zu einer Auswahl der Besten führen, den Wandel auslösen und
- ☐ Lernmodelle, die davon ausgehen, daß Organisationen lernfähig sind.

Laut verschiedener Veröffentlichungen (vgl. [Probst u. a. 1997, S. 18ff, Bäumer & Hartmann 1998, Picot 1995a]) sind etwa drei Viertel des von Unternehmungen generierten Mehrwertes auf spezifisches Wissen zurückzuführen, die Hälfte der Wertschöpfungskosten entfällt auf Information und Kommunikation. Gleichzeitig verdoppelt sich das weltweite Volumen der verfügbaren Informationsmedien zur Zeit alle 5 Jahre. Ein erheblicher Anteil (Probst u. a. [1997, S. 222] und Lammers & van Eijnatten [1996, S. 35] sprechen von etwa 50 Prozent) des verfügbaren intellektuellen Kapitals wird aber nicht genutzt (vgl. auch [Wildemann 2000, S. 2]). Unter Annahme dieser Zahlen und der oben angestellten Überlegungen wird deutlich, daß Informationen und Wissen zu den wichtigsten Produktionsfaktoren zu zählen sind. Demnach wird der langfristige wirtschaftliche Erfolg von Unternehmungen maßgeblich davon abhängen, wie die mit der Verarbeitung von Wissen anfallenden Kosten beherrscht werden. Der Produktionsfaktor „Wissen“ stellt sich demnach als zentraler Gegenstand für Überlegungen der Organisationsgestaltung und -entwicklung dar.

Da in dieser Arbeit der Fokus auf kleine und mittelständische Betriebe der Einzel- und Kleinserienfertigung gerichtet ist, werden deren Eigenschaften im nachfolgenden Kapitel näher untersucht.

2.2 Klein- und mittelständische Unternehmen

„Ein Unternehmen ist ein offenes, dynamisches und komplexes System interner und externer Faktoren, das Leistung erbringt“ [Deuschle 1995, S. 6]. Unternehmungen können nach Art ihrer erbrachten Leistung in Dienstleistungsbetriebe (wie Handels-, Verkehrs-, Bank- und Versicherungsbetriebe) und Sachleistungsbetriebe (Betriebe der Stoffgewinnung und -verarbeitung) unterteilt werden. Industriebetriebe, die den Sachleistungsbetrieben zuzuordnen sind, beschäftigen gegenüber Handwerksbetrieben in der Regel eine höhere Anzahl von Mitarbeitern und bedienen sich weit mehr wissenschaftlicher Methoden bei der Arbeitsablauforganisation [Heinen 1985]. Aufgrund des zunehmenden Anteils interner und externer Dienstleistungen am betrieblichen Leistungsprozeß verschwimmen die Grenzen, so daß laut Eversheim & Schuh [1996, S. 5-33] die meisten Produktionsunternehmen als „integrierte Produktions- und Dienstleistungsunternehmen“ bezeichnet werden können. Dieser Beschreibung folgend sollen in dieser Arbeit Unternehmen betrachtet werden, die in das in Abbildung 2-2 dargestellte abstrakte Grundschemas eines Industriebetriebes einzuordnen sind. Unter dem Einfluß der Umwelt werden im Rahmen eines Transformationsprozesses aus Eingangsgütern und Informationen das Sachleistungsprogramm und die Ausgangsinformationen erzeugt. Die Eigenschaften und Anforderungen dieser Betriebe, die nachfolgend näher untersucht werden, sind in dieser Arbeit zu berücksichtigen.

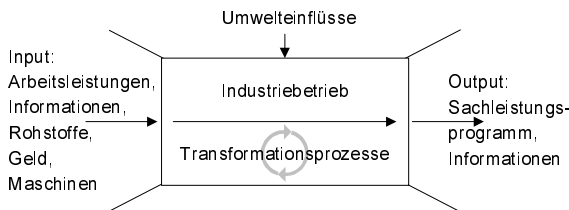


Abbildung 2-2: Grundschemas des Systems „Industriebetrieb“ [Heinen 1985]

2 KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung

Die Grenze zwischen Klein- und mittelständischen Unternehmen und Großunternehmen ist nicht einheitlich geregelt. Sie wird häufig bei einer Beschäftigtenzahl von 500 Mitarbeitern und einem Jahresumsatz von 100 Mio. DM gezogen. Die überwiegende Anzahl aller Betriebe in Deutschland mit insgesamt fast drei Viertel aller Beschäftigten fällt demnach in diese Kategorie (vgl. Abbildung 2-3). Weitere Hinweise auf ein KMU sind nach *Deutsche* [1995]:

- ☐ Einheit von Eigentum und Haftung, Beteiligung des Eigentümers an der Unternehmensführung,
- ☐ Unternehmensspitze aus einer oder wenigen Personen, flache Organisationsstruktur mit wenigen Hierarchieebenen und
- ☐ GmbH oder Personengesellschaft als Rechtsform.

Betriebsgröße	Beschäftigte [MA]	Jahresumsatz [DM]	Betriebe [%]	Beschäftigte [%]
Kleinbetrieb	Bis 10	Bis 1 Mio.	80,3	16,8
Mittelbetrieb	10 bis 500	1 bis 100 Mio.	19,4	55,3
Großbetrieb	Ab 500	Ab 100 Mio.	0,3	27,8

Abbildung 2-3: Betriebe in der Bundesrepublik Deutschland im Jahr 1991 [BMWi 1993]

Wie oben erwähnt, ist ein Grundprinzip jeder Unternehmung die arbeitsteilige Aufgabebearbeitung, durch die letztendlich erst der Bedarf nach einem unternehmensinternen Daten-, Informations- und Wissensaustausch entsteht. Die Trennung der einzelnen Tätigkeiten kann durch eine Beschreibung der Aufbau- und Ablauforganisation und der informalen Organisation beschrieben werden (z.B. [*Deutsche* 1995, *Heinen* 1985]). In Abbildung 2-4 ist hierfür jeweils ein Beispiel dargestellt.

- ☐ Die Aufbauorganisation beschreibt die Aufteilung eines Unternehmens in Bereiche (Gliederungssystem) und die Weisungsbefugnisse zwischen den Institutionen (Leitungssystem). Sie wird meist in Form eines Organigramms abgebildet. Weit verbreitet sind Einliniensysteme, Stab-Linien-Systeme und deren Mischformen. Die Gliederung erfolgt im KMU dabei meist funktional bei einer Trennung planender, durchführender und kontrollierender Bereiche.

- ❑ Die Ablauforganisation beschreibt die verschiedenen im Unternehmen zur Aufgabenerfüllung erforderlichen Handlungsvorgänge und deren Folgebeziehungen. Die Darstellung erfolgt zumeist in Ablaufdiagrammen. Neben den Aufgaben werden Aufgabenträger, Sachmittel sowie Information und Kommunikation in eine logische, zeitliche, räumliche und mengenmäßige Reihenfolge gebracht. Die beschriebene funktionale Gliederung hat bei der Auftragsbearbeitung häufig zahlreiche Schnittstellen zwischen den Organisationseinheiten zur Folge.
- ❑ Eine informale Organisation wird nicht bewußt gestaltet, sie entsteht vielmehr durch Beziehungen zwischen den Organisationsmitgliedern über die formalen Interaktionen hinaus und bildet eine „soziale Organisation“ im Unternehmen. Gründe sind z.B. ein ständiges Zusammensein am Arbeitsplatz oder gleiche Stellung trotz räumlicher Trennung der Arbeitsplätze. Die Existenz von Schlüsselpositionen und des „kleinen Dienstweges“ sind Beispiele für das Vorhandensein einer informalen Organisation.

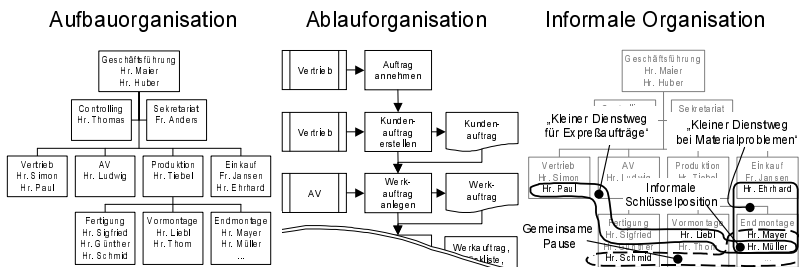


Abbildung 2-4: Beispiele der unterschiedlichen Organisationsansichten

In dem in Abbildung 2-4 angeführten Beispiel ist angedeutet, wie infolge eines Sonderfalles (z.B. unvorhergesehener „Expreßauftrag“), die in der Ablauforganisation geregelten Abläufe (mittleres Bild) und die in der Aufbauorganisation hinterlegten Weisungsbefugnisse (linkes Bild) durch direkten, informalen Kontakt von Mitarbeitern (rechtes Bild) umgangen werden. Die im Rahmen der Organisationsgestaltung festgelegten Strukturen der Aufbau- und Ablauforganisation erscheinen daher nicht für alle Betriebszustände geeignet, so daß sich die informale Organisation als prägnantes

Merkmal von KMU herausstellt. Ihre Bedeutung läßt sich zum Teil auf die gewachsenen Strukturen infolge der zeitlichen Entwicklung dieser Unternehmen aus größer werdenden Handwerksbetrieben heraus erklären.

Ein charakteristisches Merkmal der Unternehmensorganisation von KMU ist - aufgrund ihrer Größe - eine relativ flache Hierarchie [Deuschle 1995]. Die häufig zu beobachtende geringe Arbeitsteiligkeit ([Böhl 1998a], vgl. auch [Deuschle 1995]) führt tendenziell zu mehr Aufgabenintegration, wodurch die Entwicklung eines hohen Informationsstandes erschwert wird. Dem Mitarbeiter werden große Handlungsspielräume eröffnet, die Mehrfachqualifikationen durch Erfahrungslernen erzeugen. Gleichzeitig wird die Bildung von Expertentum durch Funktionsüberlastungen des Einzelnen behindert. Eine systematische Vorgehensweise bei der Planung und Problembehebung wird selten angewandt.

Aufgrund der räumlichen Nähe erfolgt die Koordination der Mitarbeiter stark durch persönliche Weisungen der Führungsperson oder durch Selbstabstimmung der Mitarbeiter untereinander. Vorteil dieser Art der „face-to-face“-Kommunikation ist vor allem der rasche Informationsdurchlauf. Besonders im Rahmen komplexer, unstrukturierter oder vertraulicher Problemstellungen erweist sich diese Kommunikationsform als vorteilhaft (vgl. [Pribilla u. a. 1996, S. 23]).

Kocian u. a. [1995, S. 19f.] konstatieren, daß aktuelle Informationstechnologien von KMU bisher nur wenig genutzt werden. Dies liegt an dem geringen Kenntnisstand über die wettbewerbsrelevante Bedeutung von Information, einem vergleichsweise schlechten Zugang zu Informationen, fehlendem Know-how über moderne Informationstechnologien sowie einer schlechten Bedienbarkeit der Programme, die Fachkenntnisse bzw. Spezialisten erfordern.

Ein prägnantes Merkmal von KMU sind dessen personelle Ressourcen. Bedingt durch die geringe Unternehmensgröße und geringe Arbeitsteiligkeit wird Know-how vielfach auf einzelne Personen konzentriert [Probst u. a. 1997]. Zentralabteilungen wie Netzwerkbetreuer oder Systemadministratoren sind kaum zu finden. Diese Art von Aufgaben werden durch Mitarbeiter zusätzlich zum eigentlichen Aufgabengebiet oder durch externe Dienstleister durchgeführt. Die geringe Personalstärke führt zu einem Netzwerk von sozialen Beziehungen der Mitarbeiter untereinander. Daraus resultieren gute Bedingungen für Kommunikation und Transparenz.

Ein weiteres Spezifikum stellt das Zustandekommen einer Unternehmenskultur im KMU dar. Sie wird nicht zuletzt durch den Unternehmer entscheidend geprägt, da in KMU vielfach patriarchalische Entscheidungsstrukturen vorherrschen. Mangelnde fachliche und soziale Kompetenz kann dabei Kommunikationsprobleme und Störungen im Betriebsablauf zur Folge haben. Fehlende Kenntnisse moderner Technologien und Managementkonzepte können zu einer Mißachtung des Wettbewerbsfaktors „Information“ und zur Vernachlässigung der damit verbundenen strategischen Aufgaben führen. Bei den Mitarbeitern ist in der Regel eine hohe Firmenbindung und eine hohe intrinsische Motivation festzustellen (vgl. [Kornwachs 1991, S. 17]).

Ein entscheidendes Investitionshindernis für KMU stellen oft stark limitierte finanzielle Ressourcen dar. In vielen Fällen stehen nicht die Mittel zur Verfügung, um bei der rasanten Entwicklung der Informationstechnologie auf dem neuesten Stand zu bleiben. Veralterte Hard- und Software wird in vielen Fällen nicht ersetzt, so daß die einzelnen Arbeitsplätze unterschiedlich ausgestattet sind. Dadurch entsteht eine inhomogene informationstechnische Infrastruktur, die nur noch mit Mühe aufeinander abzustimmen ist. Dateninkonsistenz oder Medienbrüche (z.B. durch unterschiedliche Computertypen oder Betriebssysteme) können die Folge sein und zu schlechtem Zugang oder Verlust wertvoller Informationen führen.

Im Gegensatz zu Großunternehmen werden bei Know-how-Lücken kaum Spezialisten eingestellt. Temporär wird eher auf Dienstleister zurückgegriffen. Selbst bei ausreichenden Mitteln scheitert ein Anwerben von Fachleuten oft, da das angebotene Aufgabenfeld nicht attraktiv genug ist oder Arbeitsbedingungen und Karriereöglichkeiten bei Großbetrieben besser sind. Qualifikations- und Weiterbildungsmaßnahmen für die eigenen Mitarbeiter werden aus Zeit- und Kostengründen kaum durchgeführt oder beschränken sich auf kurze Anlernmaßnahmen, die nicht geeignet sind, eine effektive Nutzung der zunehmend komplexeren Informationsinfrastruktur zu gewährleisten.

Diese Charakteristika von KMU sind in nachfolgender Abbildung zusammengefaßt dargestellt und um weitere Eigenheiten ergänzt. Die Ausprägungen können hierbei von Unternehmen zu Unternehmen abweichen.

2 KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung

CHARAKTERISTIKA KLEINER UND MITTELSTÄNDISCHER UNTERNEHMEN		
Lage am Markt	Produkt	☐ Eingeschränktes Produktspektrum ☐ Unzureichende Strukturierung ☐ Hohe Fertigungstiefe
	Abnehmer	☐ Starke Kundenausrichtung ☐ Intensive Zusammenarbeit ☐ Häufig Marktmacht des Abnehmers
	Positionierung	☐ Nische oder kleines Segment ☐ Spezialisierung ☐ Flexibilität
	Anforderungen	☐ Zunehmend Komplettlösungen ☐ Steigende Leistungskomplexität
Finanzwirtschaftliche Situation	Kapitalstruktur/-aufwand	☐ Geringe Eigenkapitalquote ☐ Hohe und langfristige Verschuldung ☐ Geringes Investitionspotential
Unternehmensorganisation	Unternehmensführung	☐ Entscheidungsfreudig ☐ Überlastung mit Routinetätigkeiten ☐ Personalier Führungsstil
	Aufbauorganisation	☐ Flache Struktur ☐ Funktional gegliedert ☐ Formal nicht festgelegt
	Ablauforganisation	☐ Kurze Informationswege ☐ Historisch gewachsen ☐ Informale Organisation bedeutend
	Personal	☐ Hohe Qualifikation ☐ Funktionen häufig nur durch einzelne MA besetzt ☐ Fachübergreifende Aufgaben ☐ Hohe Arbeitszufriedenheit und -motivation ☐ Verbundenheit mit Unternehmen
Auftragsabwicklung	Anforderungen	☐ Kundenauftragsbezogene Fertigung ☐ Hohe Produktvarianz ☐ Kurze Reaktionszeiten
	Durchlauf	☐ Viele Schnittstellen zwischen Funktionsbereichen ☐ Geringe Arbeitsteiligkeit ☐ Geringer auftragsübergreifender Informationsfluß ☐ Mehrfache Grunddatengenerierung
	Steuerung	☐ Auftragssteuerung unmittelbar vor Ort ☐ Kleine Regelkreise ☐ Selbständig handelnde Mitarbeiter
	Hilfsmittel	☐ Einfache Rechnerarchitektur ☐ Häufig Insellösungen ☐ Oft einfache Hilfsmittel ausreichend ☐ Zunehmender EDV-Einsatz ☐ Geringes EDV-Wissen ☐ Wenig Stabsabteilungen (wie EDV-Spezialisten, Wissensmanager etc.)

Abbildung 2-5: Charakteristika von KMU (nach [Deuschle 1995, Böhl 1998a])

2.3 Chancen und Risiken im Hinblick auf Wissensmanagement

Ohne den weiteren Untersuchungen vorzugreifen, können aus diesen Charakteristika bereits KMU-spezifische Anforderungen an ein EDV-gestütztes Wissensmanagementkonzept abgeleitet werden (vgl. auch [Böhl 1998a]). Die hohe Spezialisierung ist ein Anzeichen für markt- und produktspezifische Unternehmensstrukturen. Individuelle Anpaßbarkeit ist daher für ein zeitbeständiges System erforderlich. Die steigende Leistungskomplexität deutet auf die Forderung nach einer ausreichenden Mächtigkeit des Konzeptes hin. Die finanzwirtschaftliche Situation läßt in vielen Unternehmen dabei nur kostengünstige Lösungen zu. Aufgrund des geringen EDV-Wissens sind technisch komplexe Ansätze zu vermeiden. Eine einfache Systemarchitektur und -administration sowie die Integration technischer Konzepte in die bestehende Rechnerumgebung ist anzustreben. Fachübergreifende Tätigkeiten und hohe Aufgabenintegration machen eine Unterstützung insbesondere beim Erhalt auftrags- und projektübergreifender Informationen erforderlich.

KMU stellen folglich ein spezielles Aufgabenfeld für den Aufbau eines Informations- und Wissensmanagementsystems dar. Einerseits bestehen Gefahren durch die Konzentration des Wissens auf Individuen im Vergleich zu ganzen Abteilungen im Großbetrieb. Dadurch kann es zur Bildung von individuellen Abhängigkeiten kommen. Andererseits sind aufgrund der überschaubaren Größe, der damit verbundenen Transparenz und dem engen Netz an sozialen Beziehungen unübersehbare Chancen im Hinblick auf die Bildung einer unternehmensweiten Wissensbasis zu erwarten. Wesentliche Merkmale und die daraus resultierenden Gefahren und Möglichkeiten sind in Abbildung 2-6 zusammengefaßt.

Wie aus diesen Punkten ersichtlich wird, sind bei der später erfolgenden Ermittlung eines detaillierten Anforderungskataloges an ein EDV-gestütztes Wissensmanagementkonzept die charakteristischen Eigenschaften eines KMU zu berücksichtigen. Im folgenden Kapitel werden, aufbauend auf den Merkmalen der Einzel- und Kleinserienfertigung, weitere Anforderungen hergeleitet.

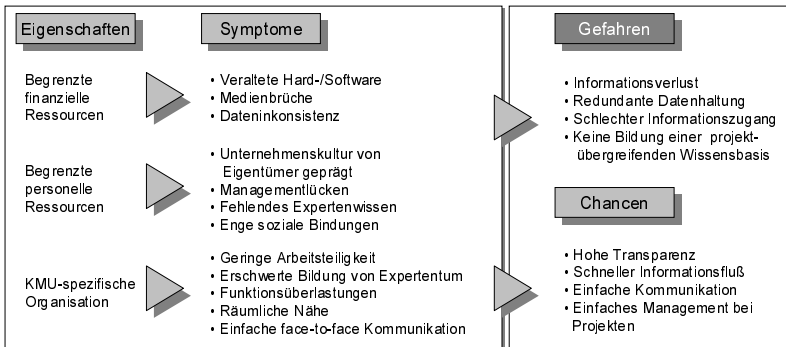


Abbildung 2-6: Chancen und Risiken von KMU im Hinblick auf Wissensmanagement

2.4 Einzel- und Kleinserienfertigung

Die Einzel- und Kleinserienfertigung kann über die produzierte Jahresstückzahl von anderen Produktionsarten abgegrenzt werden. Von einer Kleinserie wird etwa bis zu einer Stückzahl von einigen 100 Stück pro Jahr gesprochen. Der Übergang von der Kleinserie zur Serie ist fließend [Köhler 1997].

Eine Extremposition innerhalb des Spektrums nimmt die Einzelproduktion ein. In diesem Fall wird das Produkt in Losgröße 1 kundenindividuell hergestellt. Die Spezifität beschränkt sich dabei nicht nur auf die Produktion, sondern auch auf die vorgelagerten Bereiche wie etwa die Konstruktion. Als beispielhafte Industrien der Einzelfertigung können der Sondermaschinenbau oder der Anlagenbau genannt werden [Köhler 1997, Heinen 1985].

In der Einzel- und Kleinserienfertigung ist tendenziell eine hohe Anzahl an schwer formalisierbaren Einzelaufgaben zu beobachten. Diese weisen meist eine höhere Komplexität als Routinetätigkeiten auf und sind schlechter planbar und strukturierbar. Der Informationsbedarf ist oft unbestimmt. Die zur Aufgabenbearbeitung erforderlichen Kooperationspartner wechseln häufig und sind nicht festgelegt. Der Lösungsweg läßt sich kaum durch verbindliche Regeln beschreiben und ist offen (siehe Abbildung 2-7).

Picot & Rohrbach [1994] unterscheiden nach diesen Kriterien drei verschiedene Typen der Büroarbeit. Dabei ist der in Unternehmen der Einzel- und Kleinserienfertigung vielfach zu beobachtende Typ 1 unabhängig vom Unternehmenstyp auch unter dem Begriff „Projektstätigkeit“ wiederzufinden. Hierunter fallen beispielsweise Aufgaben der Fabrikplanung oder Reengeneering-Projekte.

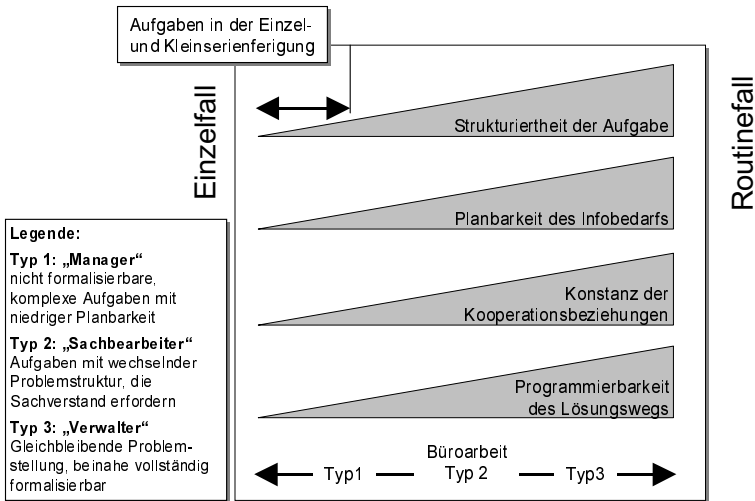


Abbildung 2-7: Merkmale der Aufgabenerfüllung in Abhängigkeit vom Aufgabentyp (nach [FZI 1997, Picot & Rohrbach 1994])

Zur Verdeutlichung der Aufgaben in KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung kann auf das in Abbildung 2-8 dargestellte Modell der organisatorischen Arbeitsstrukturierung nach Bellmann & Wittmann [1991] zurückgegriffen werden. Diese schlagen als organisatorische Gestaltungsvariablen den Grad der Ablaufregelung und den Grad der Arbeitsteilung vor.

2 KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung

Die Ablaufregelung kann – ähnlich zu Abbildung 2-7 - weiter nach dem Grad der Formalisierbarkeit, Standardisierbarkeit und Programmierbarkeit differenziert werden. Anhand dieser Variablen lassen sich folgende vier Varianten unterscheiden:

- ❑ Individualisiertes Kooperationsmodell,
- ❑ deterministisches Kooperationsmodell,
- ❑ individualisiertes Autarkiemodell und
- ❑ deterministisches Autarkiemodell.

Die empfohlene Zuordnung dieser Modelle zu den Gestaltungsvariablen ist in Abbildung 2-8 dargestellt. Wie aus der in Abbildung 2-7 dargestellten Aufgabenanalyse und der in KMU anzutreffenden Organisation folgt, können Aufgaben in Unternehmen der auftragsgebundenen Einzel- und Kleinserienfertigung am ehesten dem individualisierten Autarkiemodell zugerechnet werden.

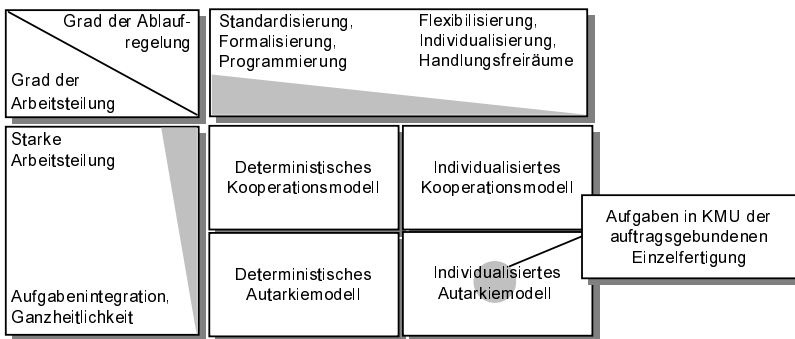


Abbildung 2-8: Aufgaben im KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung im Modell der organisatorischen Arbeitsstrukturierung (nach [Bellmann & Wittmann 1991, S. 502])

Dieses Modell zeichnet sich zunächst durch eine hohe Aufgabenintegration aus. Eng damit ist die organisatorische Dezentralisierung verbunden. Sie betrifft die Entscheidungs- und Informationsrechte bzw. den Grad an Handlungsautonomie. Ausschlaggebend für erfolgreiches Arbeiten ist folglich die Schaffung optimaler Voraussetzungen für die individuelle Informationsbeschaffung, -anwendung und -verarbeitung.

Zudem weisen die Aufgaben eine hohe Projektindividualität auf, die im Einzelfall bei komplexeren Aufgabenstellungen trotz aller Aufgabenintegration auch weiterhin der persönlichen Nähe der Kommunikationspartner bedarf. Es sollte demnach die Organisation daraufhin ausgerichtet sein, den unmittelbaren und direkten Dialog zu fördern, um somit im Grenzfall offene Kooperationsstrukturen zu unterstützen. Diesen Anforderungen kann im KMU aufgrund der räumlichen und sozialen Nähe tendenziell leichter entsprochen werden, als in größeren Unternehmen.

Die beschriebenen Merkmale unterstreichen die oben bereits genannten Anforderungen an ausreichende Mächtigkeit sowie Unterstützung des auftrags- und projektübergreifenden Informationserhaltes für ein Wissensmanagementkonzept für KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung. Nachdem sich die Bereitstellung der für die Aufgabenbearbeitung erforderlichen Informationen als schwierig herausstellt, sind in besonderem Maße Hilfsmittel gesucht, die den Mitarbeiter bei der Informationssuche und -interpretation der gefundenen Daten unterstützen.

2.5 Zusammenfassung und Schlußfolgerung

Unternehmen unterliegen marktwirtschaftlichen Gesetzen. Der Umfang der Transaktionskosten für die Leistungserstellung ist dabei das entscheidende Kriterium für deren Konkurrenzfähigkeit. Sie sind um so geringer, je besser der Faktor Wissen beherrscht wird, woraus sich die Notwendigkeit eines Wissensmanagementsystems ergibt. Für KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung besteht ein hoher Bedarf nach einer angepaßten Lösung, die die personellen, finanziellen und organisatorischen Randbedingungen dieser Betriebe berücksichtigt. Hierbei sind Aufgaben zu unterstützen, die dem individualisierten Autarkiemodell zuzurechnen sind. Bevor in Kapitel 4 bestehende Informationssysteme in bezug auf ihren Beitrag bei der Bearbeitung wissensintensiver Tätigkeiten vorgestellt werden, ist zunächst eine Auseinandersetzung mit dem Themenkomplex Wissensmanagement erforderlich. Diese soll im nächsten Kapitel stattfinden.

3 Wissensmanagement im Unternehmen

Ziel von Kapitel 3 ist es, einen Überblick über den aktuellen Stand auf dem Gebiet des Wissensmanagements zu geben. Um ein einheitliches Begriffsverständnis zu erreichen, werden zu Beginn einige Definitionen, die für die folgende Diskussion relevant sind, vorgenommen. Anschließend werden anerkannte Ansätze dieses Themengebietes diskutiert. Nach der Beschreibung alternativer Strategien für die Bearbeitung einer Aufgabe werden die dafür erforderlichen Einzelschritte erörtert. Zusammengeführt in einem Wissensmanagementsystem ziehen sie ein Anwachsen der organisationalen Wissensbasis nach sich. Dieses Thema wird danach behandelt.

Unter der Annahme, daß Wissen durch Lernvorgänge entsteht, erscheint es für die später erfolgende Konzeptphase erforderlich, zu bestimmen, wie und von wem im Unternehmen gelernt wird. Verschiedene Ansätze aus diesem Komplex werden abschließend unter dem Begriff organisationalen Lernens vorgestellt und erörtert.

3.1 Definitionen

Eine Auseinandersetzung mit dem Begriff „Wissensmanagement“ macht deutlich, daß es sich hierbei um einen komplexes Gebiet verschiedener Disziplinen wie Psychologie, Philosophie, Mathematik, Betriebswirtschaft, Organisationsforschung, Soziologie und Informatik handelt (vgl. u.a. [Wiegand 1996, S. 76]). Für ein einheitliches Verständnis ist deshalb der Ausdruck „Wissen“ für diese Arbeit zu erläutern. Eng verknüpft sind die Begriffe „Kommunikation“ und „Lernen“. Daher erfolgen an dieser Stelle einleitende Definitionen, die mit der Vorstellung unterschiedlicher Wissensformen auf verschiedenen Lernebenen abgeschlossen werden.

3.1.1 Wissen

Unter Wissen wird die Kenntnis von Informationen und deren Vernetzung verstanden [Probst u. a. 1997]. Letztere kann z.B. durch Wahrnehmungen, Handlungen oder im Rahmen von Diskussionen einer Gruppe bewußt werden. Segler [1985, S. 138] beschreibt Wissen als „alles, was der jeweilige Akteur zur Generierung von Aktionen, Verhalten, Lösungen etc. verwendet, unabhängig von Rationalität oder Intentionalität

der Wissenselemente, also sowohl wissenschaftliche Erkenntnisse und Theorien, praktische Regeln und Techniken, als auch Patentrezepte, Eselsbrücken, Weltbilder, Bräuche, Aberglauben und religiöse und mythische Vorstellungen aller Art.“ *Nonaka* [1998] weist auf die Gültigkeit von Wissen in einem kontextspezifischen Zusammenhang hin, auf dessen Bildung in sozialen Interaktionen sowie auf dessen tiefe Verwurzelung mit dem individuellen inneren Wertesystem.

Informationen, die zu Wissen vernetzt werden, entstehen durch die Zuordnung einer Bedeutung (Kontext) aus Daten. Diese werden über das Vorliegen einer Syntax aus Zeichen eines Zeichenvorrates generiert (z.B. [Probst u. a. 1997]). In Abbildung 3-1 ist dieser Zusammenhang dargestellt, wobei über die Begriffsebenen ein Beispiel für Wissen aus dem Bereich der Personalwirtschaft aufgebaut ist.

Isolierte Informationen sind daher nicht mit Wissen gleichzusetzen. Sobald Zusammenhänge von Informationen vorliegen, wird das Informationsgeflecht in dieser Arbeit mit dem Begriff Wissen synonym verwendet.

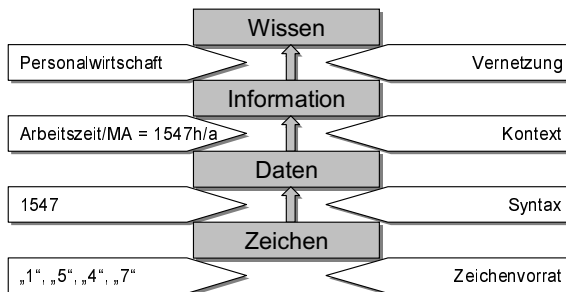


Abbildung 3-1: Der Wissensbegriff (nach [Probst u. a. 1997, S. 34])

3.1.2 Erfahrung und Kompetenz

Boekhoff [1996] erweitert die Zusammenhänge um den Begriff der Kompetenz. Durch Beschäftigung mit und Beherrschung von Informationen entstehen Geschicklichkeit und Wissen. Parallel dazu ist ein Mensch mit Talent ausgestattet, das - im Lebens- und Arbeitsalltag angewendet - zu Erfahrungen führt. Durch Selbstentfaltung und Anwendung des Wissens entsteht Kompetenz (Abbildung 3-2). Hier wird deutlich, daß für kompetentes Handeln die Verfügbarkeit von Informationen alleine nicht ausreicht.

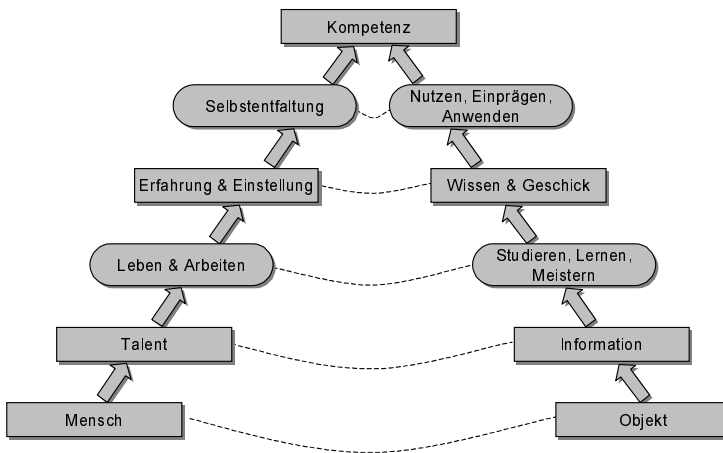


Abbildung 3-2: Der Kompetenzbegriff [Boekhoff 1996, im Original in Englisch]

Karner [1996, S. 126] unterstreicht, daß sich Kompetenz aus den vier Dimensionen Wissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten, Erfahrung und einer positiven Einstellung zusammensetzt. Edvinsson [1998] führt Kompetenz, die Fähigkeit zur Zusammenarbeit und gemeinsame Wertvorstellungen zum Humankapital eines Unternehmens zusammen und erkennt darin einen zentralen Wert für die Zukunftsfähigkeit einer Organisation. Aus diesen Erläuterungen wird deutlich, daß Wissen in einen komplexen Zusammenhang von Interaktionen zwischen den Mitgliedern einer Gruppe eingebettet ist, was in der späteren Konzeptionierung zu berücksichtigen ist.

3.1.3 Kommunikation

Der Begriff der Kommunikation kann ähnlich dem Wissensbegriff beschrieben werden, stellt jedoch die Beziehung zwischen einem Sender und einem Empfänger in den Vordergrund. Auf der syntaktischen Ebene werden dabei die Regeln für die Übertragung von Signalen und Zeichen behandelt. Durch die Zuordnung einer Bedeutung wird aus den Zeichen auf der semantischen Ebene eine Nachricht. Aus dieser wiederum wird auf der pragmatischen Ebene durch Zuordnung einer Absicht des Senders eine Information für den Empfänger [*Picot u. a. 1996, S. 67ff*].

Wissenstransfer im Unternehmen findet in großem Umfang durch den Austausch von Informationen zwischen Mitarbeitern statt. Die Gesetzmäßigkeiten von Kommunikationsvorgängen sind daher zu beachten. Darauf wird an späterer Stelle eingegangen.

3.1.4 Lernen

Während es sich bei Wissen um eine Bestandsgröße handelt, bezeichnet Lernen den Prozeß, der zu einer Zu- (Erlernen) oder Abnahme (Entlernen) des Wissens führt. Für diesen Vorgang werden zwei Erklärungen beschrieben [*Geißler 1995, S. 192ff*]. Der behavioristische Ansatz beschreibt Lernen als Bewältigung positiver oder negativer Erfahrungen bekannter Verhaltensalternativen im Sinne eines Reiz-Reaktions-Modells. Nach dem kognitivistischen Ansatz findet Lernen außer durch Anpassung des Verhaltens auf Grund von Selbsterfahrung oder Imitation durch Vernunft und Denkprozesse statt. Dadurch können neue, bisher unbekannte Lösungsalternativen entstehen.

Der Lernbegriff ist im allgemeinen positiv belegt. Es wird davon ausgegangen, daß Lernen zu einer Veränderung führt, die es dem System erlaubt, bei Wiederholung einer Aufgabe, diese besser zu lösen. Hierbei ist anzumerken, daß Lernerfolge nur schwer gemessen werden können. Insbesondere ist es denkbar, daß durch Anwendung von „Gelerntem“ eine Aufgabe schlechter bewältigt wird [*Wiegand 1996, S. 319*]. Dieser Fall kann z.B. eintreten, wenn etwas „Falsches“ oder nur Fragmente eines Wissensbereiches gelernt werden. Es reicht daher nicht aus, wenn ein System nach einem Lernvorgang auf ein größeres Problemlösungsrepertoire zurückgreifen kann. Entscheidend ist, daß dies zu einer erhöhten Wahrscheinlichkeit „richtiger“ Lösungsfindung führt [*Boekhoff 1996*].

3.1.5 Wissensformen auf verschiedenen Lernebenen

Nach den einleitenden Anmerkungen und Definitionen wird deutlich, daß für erfolgreiches Lernen und ein hohes Maß an Wissen, neben dem Vorliegen von Informationen, zusätzliche Dinge wie Erfahrung, Hintergrundinformationen oder Kommunikationsvorgänge erforderlich sind. Bisher wurde nicht konkretisiert, welche Systeme welche Formen von Wissen besitzen oder lernen können. Daher werden nachfolgend Detaillierungen der Begriffe Wissen und Lernen vorgenommen.

Neben Individuen können auch Gruppen über Wissen verfügen. *Wiegand [1996, S. 51]* fordert eine Unterscheidung zumindest von vier Lern- und Wissensebenen, nämlich dem Individuum sowie den Elementen Gruppe, Organisation und Population. Die Fähigkeiten der letzten drei Ebenen sind dabei nicht auf die des Einzelnen reduzierbar, da sie über individuelles und kollektives Wissen verfügen. Unter letzterem wird verstanden, daß „die Fähigkeit von Organisationen, kollektiv Probleme zu lösen und zu handeln, sich nicht alleine aus den individuellen Fähigkeiten der Gruppe heraus erklären läßt“ [*Probst u. a. 1997, S. 41*]. Gruppendynamische Prozesse können dabei die Effizienz erhöhen, indem individuelle Fähigkeiten und organisationale Prozesse zu neuem Wissen kombiniert werden. Die Lernvorgänge, die zu einer Veränderung gemeinsamen Wissens führen, werden im Kapitel 3.3 beschrieben.

Auch Wissen kann in weitere Kategorien unterteilt werden. Die zugrundeliegenden Informationen können „weich“ (qualitativ, vage) oder „hart“ (quantitativ, exakt) sein [*Picot 1995a*]. Das daraus gebildete Wissen kann personalisiert, also kognitiv gespeichert bzw. nicht personalisiert, z.B. in Schriftform gespeichert vorliegen [*Wiegand 1996, S. 327*]. Explizites Wissen kann zum Ausdruck gebracht werden und ist damit für die Ablage in Informationssystemen gut geeignet. Implizites Wissen ist sprachlich nicht oder nur schwer mitteilbar [*Grob 1996*]. *Wiegand [1996, S. 168ff]* geht davon aus, daß es nie ohne direkten „face-to-face“-Kontakt übertragen werden kann. Es ist nicht vollständig und insbesondere nicht immer rentabel explizierbar (vgl. [*Probst u. a. 1997, S. 194*]).

Wiegand [1996] führt die in Abbildung 3-3 dargestellten Beispiele für explizite und implizite Wissensformen auf den unterschiedlichen Wissensebenen an.

LERNEBENEN	EXPLIZITE WISSENSFORMEN	IMPLIZITE WISSENSFORMEN
Individuum	☐ Telefonnummern	☐ Malen, Radfahren
Gruppe	☐ Gruppenziel	☐ Gruppennormen
Organisation	☐ Sachziel der Organisation	☐ Organisationskultur
Wissens- gemeinschaft	☐ berufsgruppenspezifisches Curriculum	☐ Berufsgruppenstolz; Herangehensweise an Aufgaben

Abbildung 3-3: Beispiele für Formen personalisierten Wissens [Wiegand 1996, S. 329]

Wildemann [2000, S. 54] ergänzt um die Begriffe des aktuellen und zukünftigen sowie des internen und externen Wissens. Dies erlaubt eine Differenzierung hinsichtlich des zeitlichen Bezuges und der Zugriffsmöglichkeit einer Organisation auf Informationen.

Es kann zusammengefaßt werden, daß für die an späterer Stelle erfolgende Konzeption eines Wissensmanagementsystems eine technische Lösung im Sinne eines Informationssystems alleine kaum ausreichen wird. „Die Fähigkeit, Daten in Wissen zu transformieren und dieses für das Unternehmen vorteilhaft einzusetzen, macht das Individuum zum zentralen Träger der organisationalen Wissensbasis“ [Probst u. a. 1997, S. 37]. Das spiegelt sich auch in der von Probst u. a. [1997, S. 243] wiedergegebenen symbolischen Wissensformel der Gesellschaft Arthur Andersen wieder.

$$„K = (P + I)^2“$$

„Wissen (**K**nowledge) ergibt sich dabei als Resultat aus Mitarbeitern (**P**eople) und Informationen (**I**nformation), die durch Technologie (symbolisiert durch das Pluszeichen) verbunden werden. Potenziert wird diese Formel durch das Teilen von Wissen (Sharing)“ [Probst u. a. 1997, S. 243]. Eine Auseinandersetzung mit dem in der Formel symbolisierten Wissensbildungsprozeß findet unter dem Begriff Wissensmanagement im folgenden Kapitel statt.

3.2 Wissensmanagement

Eine effiziente Aufgabenbearbeitung setzt einen hohen Informationsstand voraus. Aus der Erörterung dieses Zusammenhangs kann der Begriff Wissensmanagement näher beschrieben werden. Anschließend wird erläutert, was unter einer organisationalen Wissensbasis zu verstehen ist und inwiefern sie die Ziele eines Wissensmanagements erfüllen kann. Darauf aufbauend werden die erforderlichen Elemente für die Entwicklung einer organisationalen Wissensbasis vorgestellt.

3.2.1 Management von Informationen

Zur Bearbeitung einer Aufgabe bieten sich vom Grundsatz her die in Abbildung 3-4 dargestellten Strategien an:

- ☐ Neuentwicklung der Lösung,
- ☐ Information über die richtige Lösung und
- ☐ gemeinsame Entwicklung einer Lösung durch Kommunikation.

Oftmals ist eine Kombination der drei dargestellten Wege anzutreffen. Ein Beispiel hierfür ist die Befragung eines Kollegen mit anschließender Diskussion oder die Recherche in einem Informationssystem und, darauf aufbauend, die Weiterentwicklung der hinterlegten Informationen hinsichtlich der speziellen Aufgabenparameter.

ANSATZ	LÖSUNGSWEG	BEISPIEL
Entwicklung	Ableitung und Schlußfolgerung auf Basis vorhandenen Wissens	Herleitung einer Formel
Information	Suche nach vorhandenen Informationen	Nachschlagen einer Formel in einem Buch
Kommunikation	Befragung anderer zur Erlangung der erforderlichen Informationen	Befragung eines Kollegen nach einer Formel
Kombination	Interaktive Entwicklung erforderlicher Informationen unter Rückgriff auf vorhandene Informationen und individuell verfügbares Wissen	Gemeinsame Herleitung einer Formel unter Nutzung eines Informationssystems

Abbildung 3-4: Strategien zur Bearbeitung einer Aufgabe

Picot u. a. [1996, S. 106] und Jung & Kleine [1993, S. 356ff] beschreiben den Informationsbedarf als die Art, Menge und Qualität der Informationen, die eine Person zur Erfüllung ihrer Aufgaben in einer bestimmten Zeit benötigt. Die Informationen, die ein Entscheidungsträger nachfragt, werden als Informationsnachfrage bezeichnet. Sie sind eine Teilmenge des subjektiven Informationsbedarfes, also der Informationen, die vom Akteur als für die Aufgabenbearbeitung relevant erachtet werden. Die Menge kann sich vom objektiven Informationsbedarf mit den „tatsächlich“ benötigten Informationen ebenso unterscheiden, wie diejenige, die zur Verfügung steht (Informationsangebot). Die Schnittmenge gibt den Informationsstand wieder (siehe Abbildung 3-5).

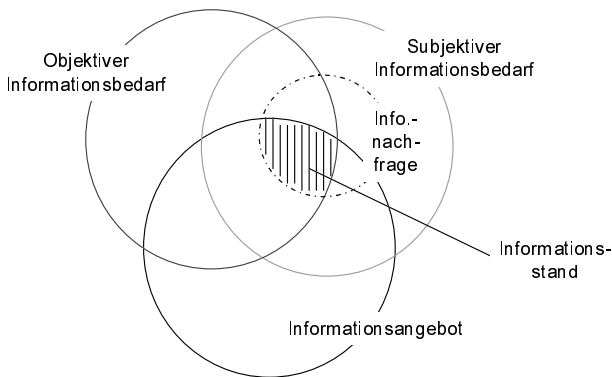


Abbildung 3-5: Informationsbedarf und -versorgung [Picot u. a. 1996, S. 106]

Durch eine explosionsartige Vermehrung des Wissens (vgl. [Probst u. a. 1997, S. 21]), stark wachsendes Informationsangebot z.B. durch das Internet, zunehmende Aufgabenkomplexität [Schüppel 1995] bei wachsenden Anforderungen an die Reaktionsgeschwindigkeit infolge zunehmender Marktdynamik (vgl. [Picot 1995a]) wird es zunehmend schwieriger, die „richtigen“ Informationen nachzufragen (vgl. auch [Probst u. a. 1997, S. 102]). Ziel jeglicher Anstrengung beim Umgang mit der Ressource Wissen ist es, auf effiziente Weise einen qualitativ hochwertigen Informationsstand der Beteiligten sicherzustellen. Dies kann als Knowledge Management oder Wissensmanagement bezeichnet werden.

Schüppel [1996, S. 187f.] definiert, daß dieses „ausgerichtet sein kann auf

- ❑ die zielgerichtete, geplante Wissensversorgung einer Organisation,
- ❑ die Handhabung der Ressource Wissen als knappes Gut,
- ❑ die Kosten- und Leistungspotentiale von Wissen,
- ❑ die Wissensquellen und
- ❑ die unterstützenden (technischen und nicht-technischen) Systeme der Wissensproduktion, -reproduktion, -distribution, -verwertung und des Wissensflusses.“

Dazu werden Konzepte und Methoden entwickelt, die die organisationale Wissensbasis verbessern sollen. Diese umfaßt neben den Daten und Informationen, auf denen Wissen aufbaut, kontext- oder personenbezogene individuelle und kollektive Wissensbestandteile und Fähigkeiten (Abbildung 3-6). Individuelle und kollektive Prozesse, welche zu deren Veränderung führen, werden als organisationales Lernen bezeichnet (vgl. u.a. [Probst u. a. 1997, Wiegand 1996]). Die einzelnen, für die Entwicklung der organisationalen Wissensbasis erforderlichen Bausteine, werden nachfolgend diskutiert.

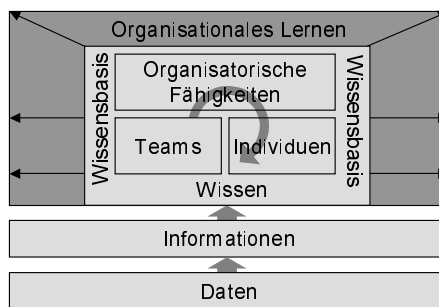


Abbildung 3-6: Aufbau der organisationalen Wissensbasis [Probst u. a. 1997, S. 33]

3.2.2 Bausteine des Wissensmanagements

Der Wissenskreislauf beschreibt die Weiterentwicklung von Wissen in einer organisationalen Wissensbasis (vgl. [Schreinemakers 1996, Böhl 1997, Probst 1998]). Nach Identifikation des (subjektiven) Informationsbedarfes wird nach vorhandenen

Informationen gesucht. Die gefundenen Daten werden angewandt und ggf. weiterentwickelt. Um bei zukünftigen Aufgaben auf neu gewonnenes Wissen zurückgreifen zu können, muß es gespeichert und für eine Wiederverwendung abgelegt werden, wodurch die Wissensbasis wächst. *Probst u. a. [1997, S. 56]* detaillieren diese Zusammenhänge und erweitern den Kreislauf um strategische Aspekte (siehe Abbildung 3-7).

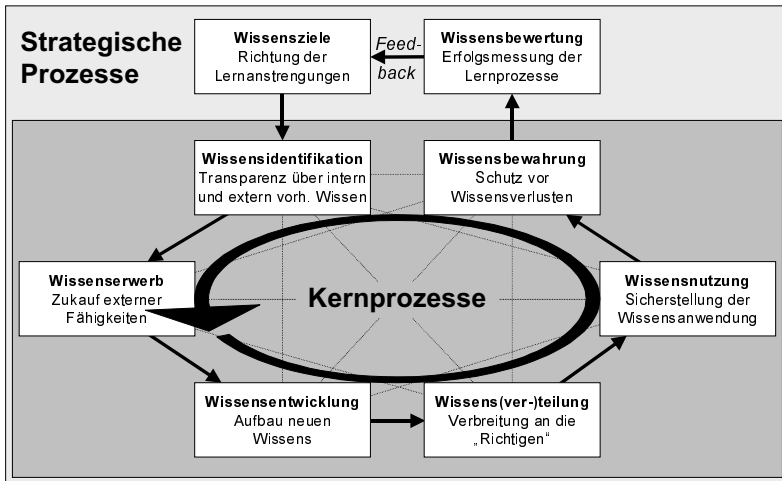


Abbildung 3-7: Bausteine des Wissensmanagements (nach [Probst u. a. 1997, S. 56])

Die Bestimmung von Wissenszielen auf der strategischen Ebene des Wissenskreislaufs unterstützt es, Wissensmanagement im Unternehmen neben anderen Unternehmenszielen zu etablieren. Sie werden eingeteilt in

- ☐ normative Wissensziele (Rahmenbedingungen für eine innovative und wissensbewußte Unternehmenskultur, Vorgabe eines Wissensleitbildes insbesondere durch erkennbares Engagement des oberen Managements),
- ☐ strategische Wissensziele (Festlegung des zukünftigen Kompetenzportfolios zur Abgrenzung von der Konkurrenz) und
- ☐ operative Wissensziele (Umsetzungs- und handlungsorientierte Teilziele, Infrastruktur des Wissensmanagements).

Die Wissensidentifikation beschreibt den Teilschritt, vorhandenes Wissen zu erkennen und darauf zurückzugreifen. Organisationen wissen oft wenig über ihre internen Fähigkeiten. Die Tendenz zu mehr Dezentralisierung und Globalisierung sowie kürzere Restrukturierungszyklen erhöhen die Gefahr von mangelnder Transparenz. Zudem gibt es in der Regel in Unternehmen selten für die Identifikation von Wissensbestandteilen zuständige Institutionen. Durch die Möglichkeiten, Informationen auf einfache Art und Weise zu verteilen, besteht gleichzeitig das Risiko einer undurchschaubaren Informationsflut. Lösungsansätze einer effektiven Wissensidentifikation sind unter anderem

- ☐ technische Informationssysteme, intelligente Suchmaschinen,
- ☐ Wissenskarten (vergleichbar einem Telefonbuch mit Ansprechpartnern zu verschiedenen Themen), Lessons learned (Zusammenfassung von „Aha-Effekten“ vergangener Projekte als Anregung für zukünftige Projekte),
- ☐ Teamarbeit oder
- ☐ Wissensnetzwerke [Probst u. a. 1997].

Die aus der Produktion bekannte „Make-or-buy“-Diskussion kann auch auf die Wissensbasis eines Unternehmens übertragen werden. Die Beschaffung externer Fähigkeiten und Informationen wird als Wissenserwerb bezeichnet. Dabei wird zwischen direkt verwertbarem Wissen (wie zum Beispiel bei der Einstellung eines Programmiers mit Spezialkenntnissen) und Wissenspotentialen (wie zum Beispiel bei einem Management-Trainee) unterschieden [Probst u. a. 1997].

Die Wissensentwicklung beschreibt die Erarbeitung intern bisher unbekannten Wissens. Sie stellt eine wettbewerbsentscheidende Größe dar, da in diesem Schritt ein Informationsvorsprung gegenüber der Konkurrenz erarbeitet werden kann. Schlüsselgrößen sind Interaktion und Kommunikation zwischen den Mitgliedern, die bereits diskutierte Transparenz sowie die Integration individueller Fähigkeiten und Wissensbestandteile zu einem funktionalen Ganzen. Letzteres wird im Kapitel 3.3 näher beschrieben. Gängige Instrumente einer kollektiven Wissensentwicklung sind Teamarbeit oder die Erstellung und Nutzung von Lessons learned (vgl. [Probst u. a. 1997, Eversheim & Schuh 1996, S. 12-70ff]).

Im Rahmen der Wissensverteilung wird versucht, vorhandenes Wissen so bereitzustellen, daß darauf im Bedarfsfall zurückgegriffen werden kann. Auf diese Weise soll eine redundante Erarbeitung vermieden werden. Als Hilfsmittel werden technische Konzepte wie Email oder Workflow- und Groupware-Lösungen auf der einen Seite und organisatorische Konzepte wie Wissensnetzwerke, Job-Rotation und Lernarenakonzepte auf

der anderen Seite genannt. Hybride Systeme sollen die Vorteile beider Varianten nutzen [Probst u. a. 1997, Eversheim & Schuh 1996, S. 12-45ff].

Unter dem Begriff Wissensnutzung wird erörtert, wie die Anwendung verfügbaren Wissens sichergestellt werden kann. Um einen hohen Nutzungsgrad zu erreichen, sollte das Wissen in einfacher Form (easy-to-use), zeitgerecht (just-in-time) und weiterverarbeitungsfähig (ready-to-connect) vorliegen. Eine Integration aller Bestandteile des Wissenskreislaufs in einem System kann die Anwendungsfreundlichkeit erhöhen und Nutzungsbarrieren vermeiden helfen. Als Hilfsmittel werden Space Management (an Wissensnutzung orientierte Raum- und Arbeitsplatzgestaltung wie zum Beispiel Whiteboards am Arbeitsplatz), Training-on-the-job oder Nutzung der Möglichkeiten von Hypertext-Verknüpfungen in Dokumenten genannt [Probst u. a. 1997].

Wissensbewahrung beschreibt den Prozeß, aus generiertem Wissen das Erhaltenswürdige herauszufiltern und abzuspeichern, wobei ggf. bereits hinterlegtes Wissen aktualisiert wird. Dieser Schritt ist demnach erforderlich, um überhaupt fortgesetztes Lernen zu ermöglichen. Als Speicherungsmedien können Individuen und Kollektive auf der einen Seite (Mentorensysteme, gemeinsame Auseinandersetzung, kollektive Sprachentwicklung) und elektronische Speicherung (Datenbanken, Intranet etc.) bzw. ausgedruckte Dokumente auf der anderen Seite genannt werden (vgl. [Probst u. a. 1997]). Probst [1998] weist im Zusammenhang mit Wissensbewahrung auf folgende Risiken von Wissensverlusten im Unternehmen hin:

- ☐ Personelle, die personengebundenes Wissen betreffen, wie Kündigung wichtiger Know-how-Träger, Vorenthaltung von Wissen.
- ☐ Sachlich-technische, die kodifiziertes Know-how wie in Computerdateien, Berichten u.ä. betreffen. Risiken sind z.B. Systemabstürze, Inkompatibilität oder Mißbrauch.
- ☐ Organisatorische, die die unternehmensweiten und organisatorisch verankerten Fähigkeiten des Unternehmens thematisieren. Sie betreffen hauptsächlich strukturelles Wissen in Gestalt von Verfahrensweisen, Produktionsprozessen etc.
- ☐ Marktbezogene, die Kunden-, Konkurrenz- und Marktwissen betreffen, das z.B. in Produkten oder Kundenbeziehungen verankert ist.

Die Wissensbewertung findet auf der strategischen Ebene des Wissenskreislaufs statt. Im Sinne einer Wirtschaftlichkeitsrechnung gibt sie die Effizienz des Wissensmanagementkonzeptes wieder. Für die quantitative Messung gibt es zur Zeit keine anerkannten

Lösungsvorschläge (z.B. [Barthès 1996]). Über indirekte Indikatoren wie Lieferzuverlässigkeit, Anzahl neuer Produkte oder Anzahl Lessons learned wird versucht, Hinweise zu erhalten [Probst u. a. 1997].

Wissensmanagement setzt sich resümierend aus einer Reihe von Bausteinen zusammen, deren Funktionen erforderlich sind, um eine hochwertige organisationale Wissensbasis zu erhalten. Technikorientierte Ansätze konzentrieren sich auf das Informationsmanagement, wobei mit maschineller Hilfe Informationen und Wissen besser und schneller verarbeitet und verwaltet werden sollen. Aktuelle Lösungsansätze werden im Kapitel 4 angesprochen.

Zur Berücksichtigung der kognitiven Aspekte und gruppendynamischen Prozesse stellen humanorientierte Ansätze den Menschen in der Organisation und die zur Bereicherung der organisationalen Wissensbasis erforderlichen Lernvorgänge in den Vordergrund (vgl. [Schüppel 1996, S. 187f.]). Diese werden im nächsten Kapitel unter den in der Literatur synonym verwendeten Begriffen organisationales Lernen, lernendes Unternehmen oder lernende Organisation behandelt. Die gerade erwähnten technischen Lösungsansätze können hierbei Berücksichtigung finden.

3.3 Organisationales Lernen

Erfolgreiches Lernen führt zu einem hohen Maß an Wissen. Um Rückschlüsse für ein erfolgversprechendes Wissensmanagementkonzept für KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung ziehen zu können, sollen die wichtigsten Erkenntnisse aus dem Bereich des organisationalen Lernens vorgestellt werden.

Schüppel [1996] und Wiegand [1996] geben einen ausführlichen Überblick über anerkannte Ansätze. Die meisten davon differenzieren zwischen verschiedenen Lerntypen des Menschen bzw. der Organisation. Ausgangspunkt sind Handlungen, die auf Basis von bewährten Routinen erfolgen und Reaktionen der Umwelt erzeugen. Die Interpretation der Handlungsergebnisse und dadurch eventuell erfolgende Korrekturen des sogenannten Oberflächenwissens wird als single-loop learning, oder Anpassungslernen bezeichnet. Werden die Grundwerte der Organisation (wie organisatorische Weltanschauung, Normen, Unternehmenskultur) verändert, spricht man von double-loop learning oder Veränderungslernen, wodurch das sogenannte Tiefen-Wissen modifiziert wird. Die Auseinandersetzung mit der Verbesserung der organisationalen Wissensbasis durch diese beiden Lernarten und der Versuch, den Lernprozeß zu optimieren, wird als deutero learning bezeichnet (siehe Abbildung 3-8).

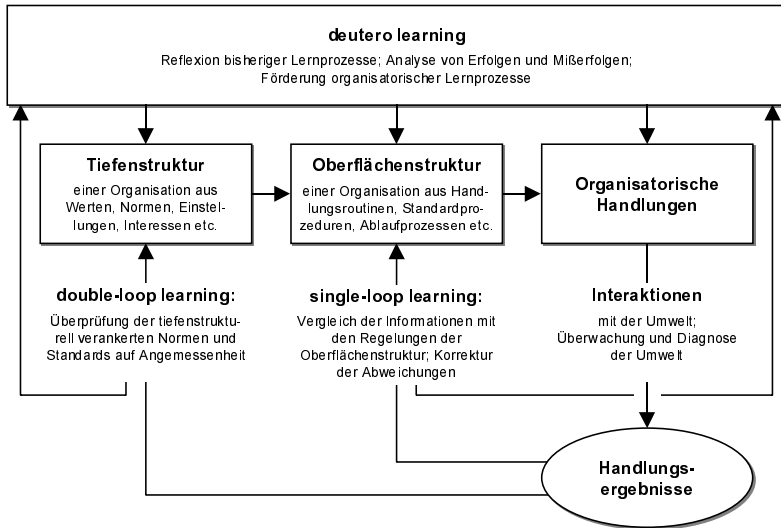


Abbildung 3-8: Lernarten (nach [Schüppel 1996, Argyris & Schön 1978])

Es wird deutlich, daß sich organisationales Lernen nicht alleine auf eine hochwertigere Wissensbasis im Sinne von Handlungsanleitungen, Checklisten usw. beschränkt. Vielmehr müssen die Tiefenstruktur des Unternehmens mit ihrer Unternehmenskultur und die Lernvorgänge selbst bei einer Diskussion dieses Themas berücksichtigt werden.

Die genannten Lernarten lassen sich nicht nur bei Individuen sondern auch bei Kollektiven wiederfinden. Die verschiedenen Ansätze organisationalen Lernens unterscheiden sich dabei hinsichtlich ihrer organisationstheoretischen Grundlage, dem Wissenskonzept, der Berücksichtigung der verschiedenen Lernebenen, Lernarten bzw. -qualitäten, der Effizienz und Gestaltung organisationalen Lernens und der Integration der einzelnen Aspekte [Wiegand 1996, S. 171ff]. Zahlreiche wissenschaftliche Perspektiven und unterschiedliche Interpretationsalternativen von Organisationen, Lernen, Wissen und menschlicher Verhaltensweisen spannen dabei eine enorme Bandbreite auf. Selbst eine nur knappe Vorstellung der zahlreichen, sich zum großen Teil ergänzenden Beiträge würde den Rahmen dieser Arbeit sprengen. Daher wird an dieser Stelle nur auf einige für die Zielsetzung relevante Aspekte einzelner Autoren eingegangen. Für eine weiterführende Lektüre sei auf die einen ausführlichen Überblick verschaffenden Werke von Wiegand [1996] und Schüppel [1996] verwiesen.

Organisationales Lernen auf den verschiedenen Strukturebenen kann nach *Schüppel* [1996, S. 17ff] zu folgenden Phänomenen führen (vgl. auch [Pautzke 1989, S. 103 ff]):

- ❑ Veränderung der Organisation, als objektiv beobachtbarer Wandel, der insbesondere im Bereich der Oberflächenstruktur stattfindet (wie zum Beispiel geänderte Handlungsroutinen, Strategien, Normen etc.). Damit wird hervorgehoben, daß Wissen unabhängig von den Individuen der Organisation gespeichert werden kann (siehe z.B. [March & Olsen 1975, S. 157, Jelinek 1979]).
- ❑ Stellvertretendes Lernen von Individuen in Organisationen; hierbei wird betont, daß kollektives Lernen in enger Beziehung zu individuellen Lernvorgängen insbesondere der „Dominanten Koalition“ (wie der Unternehmensführung) steht [Wiegand 1996, S. 226ff]. Die neuen Erkenntnisse aufgrund der individuellen Lernvorgänge übertragen sich mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit durch „sharing-Prozesse“ auf weitere Organisationsmitglieder (siehe z.B. [Duncan & Weiss 1979]).
- ❑ Veränderung des von allen Organisationsmitgliedern geteilten Wissens; Schwerpunkt dieser Betrachtungsweise sind Veränderungen der gemeinsamen Wissensbasis. Beispielhaft kann die Unternehmenskultur genannt werden, die zu einer unverwechselbaren „Identität“ eines Unternehmens beiträgt (siehe z.B. [Argyris & Schön 1978, Hedberg 1981, Jelinek 1979, March & Olsen 1975]).
- ❑ Nutzung, Veränderung und Fortentwicklung der organisationalen Wissensbasis; der Akzent liegt bei diesem Ansatz darauf, inwiefern vorhandene Wissenspotentiale prinzipiell ausgeschöpft werden können. Dabei ist es unabhängig, welcher Lernart sie zuzurechnen und wie weit verbreitet die Bestandteile der Wissensbasis im Unternehmen sind (siehe z.B. [Pautzke 1989, Kirsch 1992]).

Insbesondere die letzte Sichtweise organisationalen Lernens ist bedeutsam für die Zielsetzung dieser Arbeit, da sie Veränderungen aller Strukturebenen ermöglicht. Gleichzeitig wird die Wichtigkeit der Verfügbarkeit von Wissen zum richtigen Zeitpunkt in der richtigen Qualität unterstrichen. Dadurch werden ressourcenverschwendende Lernvorgänge aktuell nicht benötigten Wissens vermieden und gleichzeitig die Wichtigkeit hervorgehoben, auf vorhandenes Wissen im Bedarfsfall zurückgreifen zu können. Der Ansatz von *Pautzke* [1989] wird repräsentativ hierfür kurz vorgestellt.

Pautzke [1989, S. 76ff] teilt die organisatorische Wissensbasis in 5 Schichten (siehe Abbildung 3-9). Die innerste Schicht (A) gibt das von allen Organisationsmitgliedern geteilte Wissen wie Organisationskultur oder Weltbild wieder. Die nächste Schicht (B) erweitert die Basis um das individuelle Know-how der Mitarbeiter, das diese der Organisation im Bedarfsfall zur Verfügung stellen. Hier kann die Grenze der aktuellen Wissensbasis gezogen werden. Darüber hinaus gibt es in der Schicht C individuelles

Wissen, das der Organisation nicht zugänglich ist. Gründe können z.B. in Teilungsbarrieren oder Informationspathologien liegen. Die vierte Schicht (D) ergänzt die Basis um Wissen, dessen Vorhandensein von den Akteuren gewußt bzw. geahnt wird. Es kann als Meta-Wissen bezeichnet werden. Dieses liegt z.B. in Prospekten, Bibliotheken o.ä. vor. Es kann mit gewissem Aufwand für die Organisation nutzbar gemacht werden und grenzt die latente Wissensbasis der Organisation ab. Das darüber hinausgehende existente aber dem Unternehmen nicht verfügbare Wissen wird als sonstiges kosmisches Wissen (Schicht E) bezeichnet.

Organisatorisches Lernen findet nach *Pautzke [1989, S. 111ff]* durch die in der Abbildung 3-9 dargestellten Übergänge von Wissen auf höhere Schichten (Organisatorisches Lernen 1 bis 4) bzw. durch einen Lernprozeß höherer Ordnung mit einem Wandel des Sinnmodells (Lernprozeß 5) statt.

Die Lernmodelle 1 und 2, die sich durch einen Übergang von Wissen auf unterschiedliche Ebenen der Wissensbasis unterscheiden, werden mit Lernprozessen nach *Habermas [1982]* und *Miller [1986]* beschrieben. Eine verständigungsorientierte Grundeinstellung ist die Voraussetzung, daß individuelle Lernerfahrungen durch Argumentation in kollektive Erfahrungen überführt werden können. Institutionalisierung und Formalisierung führen zu einer Konservierung für die Organisation. Damit stehen die neuen Erkenntnisse für zukünftige Lernprozesse bereit. Eine Erhöhung der Redundanz durch Verbreitung von Wissen innerhalb der Organisation wird nach *Pautzke [1989, S. 114]* dem Lernprozeß 1 zugeordnet.

Der Lernprozeß 3 kann nach *March & Olsen [1975]* dadurch beschrieben werden, daß die Summe individueller Tätigkeiten der einzelnen Organisationsteilnehmer zu einer organisatorischen Handlung führt, die Umweltreaktionen hervorruft. Diese beeinflussen die einzelnen Organisationsteilnehmer. Der individuelle Lernprozeß 4 findet nach dem „Experimental Learning Model“ von *Kolb [1976]* statt. Dieses beschreibt einem Kreislauf aus Erfahrung, resultierender Beobachtung und Reflexion, dem anschließenden Suchen nach abstrakten Modellen und Theoriebildung sowie der darauf aufbauenden Entscheidungsfindung im Anwendungsfall, die zu erneuter Erfahrung führt. Der Lernprozeß 5 kann als *deutero learning* nach *Argyris & Schön [1978]* (siehe auch Abbildung 3-8) beschrieben werden.

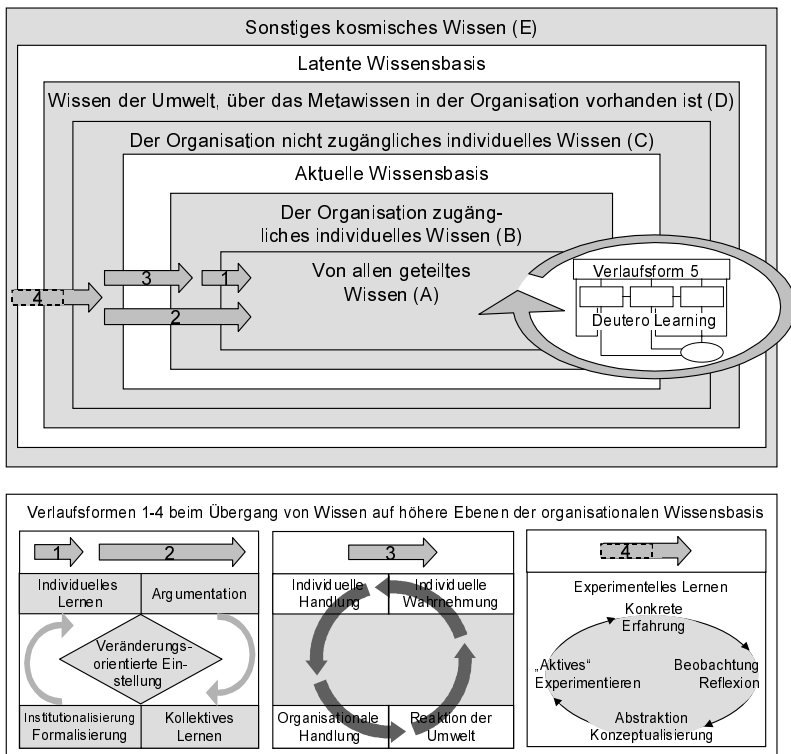


Abbildung 3-9: Verlaufsformen organisatorischer Lernprozesse in der organisationalen Wissensbasis (nach [Pautzke 1989])

Ohne auf die zahlreichen Ansätze organisationalen Lernens weiter einzugehen, wird an dieser Stelle für die Konzeption eines Wissensmanagementsystems im KMU folgendes zusammengefaßt:

Die Wissensbasis eines Unternehmens kann als vielschichtiges Informationsgeflecht verstanden werden. Das große Informationsvolumen sowie die im Unternehmen übliche arbeitsteilige Organisation erlauben es nicht, daß alle Organisationsmitglieder über das gesamte vorhandene Wissen verfügen. Daher sind Wege zu entwickeln, die aufgabenspezifisch einen hohen Informationsstand sichern. Dies kann durch eine einfache Informationsnachfrage (z.B. durch gute Zugänglichkeit zu Informationen), ein bedarfsorientiertes Informationsangebot (z.B. durch hohe Transparenz über existentes Wissen) oder Hilfe beim Erkennen des objektiven Informationsbedarfes unterstützt werden.

Der hohe Anteil impliziten Wissens und das für die Nutzung von Informationen erforderliche „Tiefenwissen“ machen es darüber hinaus mit größter Wahrscheinlichkeit unmöglich, das verstreut vorhandene Wissen vollständig in Informationssystemen abzulegen, da der Aufbereitungsaufwand hierfür unverhältnismäßig ansteigen würde. Alternativen, die eine Weitergabe und Nutzung von Wissen ohne Rückgriff auf Informationssysteme ermöglichen, sind daher aufzubauen.

Für die Entwicklung einer Wissensbasis sind zudem Kommunikations- und Sozialisierungsprozesse zwischen den Organisationsmitgliedern entscheidend. Lernprozesse höherer Ordnung sind von Bedeutung. Aus diesem Grund ist es notwendig, Grundeinstellungen und Verhaltensmuster in Frage zu stellen und revidieren zu können. Möglichkeiten der positiven Einflußnahme im Sinne des Wissensmanagements sind hierfür zu untersuchen.

3.4 Zusammenfassung

Zu Beginn des Kapitels wurden grundlegende Definitionen aus dem Themengebiet Wissen dargelegt, um ein einheitliches Verständnis der Begriffe zu erreichen. Bei der Diskussion verschiedener Informationsarten wurden neben dem Individuum auch Gruppen als Lern- und Wissensebenen bestimmt. Personen verfügen neben explizitem Wissen über einen großen Umfang an schwer zu artikulierendem impliziten Wissen. Bereits an dieser Stelle kann deshalb die Bedeutung des Faktors „Mensch“ für die nachfolgenden Überlegungen hervorgehoben werden.

Im Anschluß wurde der Begriff „Wissensmanagement“ näher beleuchtet. Der Informationsstand als Schnittmenge von nachgefragtem subjektivem und objektivem Informationsbedarf und Informationsangebot wurde erläutert. Hierdurch wurde die Bedeutung einer systematischen Entwicklung und Pflege der organisationalen Wissensbasis, die definiert wurde, deutlich.

Nachfolgend wurden die einzelnen Bausteine des Wissenskreislaufs, der vereinfacht aus Informationssuche, -anwendung, -weiterentwicklung und -ablage besteht, beschrieben. Für ein Verständnis der gruppendynamischen Prozesse auf den Lern- und Wissensebenen wurde das Gebiet des „organisationalen Lernens“ näher betrachtet. Dabei wurde festgestellt, daß es zahlreiche sich ergänzende Ansätze gibt. Aus verschiedenen Perspektiven wurden Lernprozesse auf den unterschiedlichen Strukturebenen erörtert, die als single-loop-, double-loop- und deuterio-learning bezeichnet werden und zu einer Nutzung, Veränderung und Fortentwicklung der organisatorischen Wissensbasis führen. Hierzu wurde repräsentativ der Ansatz von *Pautzke [1989]* kurz zusammengefaßt. Dadurch konnten unterschiedliche Verlaufsformen organisatorischer Lernprozesse zwischen verschiedenen Schichten der organisatorischen Wissensbasis aufgezeigt werden, die für deren Entwicklung von Bedeutung sind.

Wie oben angedeutet, werden neben organisatorischen Betrachtungen auch technische Überlegungen angestellt, um einen hohen Informationsstand der Organisationsmitarbeiter zu erreichen. Im nächsten Kapitel werden verschiedene technische Konzepte vorgestellt, um anschließend die Schwachstellen von KMU beim Umgang mit der Ressource Wissen bestimmen und einen Anforderungskatalog an ein Wissensmanagementkonzept aufbauen zu können.

4 Stand der Informationstechnik

In Kapitel 3 wurden die Grundlagen für das Verständnis von Wissensmanagement im Unternehmen gebildet. Während humanorientierte Ansätze unter dem Begriff organisationalen Lernens vorgestellt wurden, konzentrieren sich technikorientierte Ansätze auf das Informationsmanagement. In der industriellen Praxis werden eine Reihe technischer Hilfsmittel für die Verarbeitung, Verwaltung und Weiterleitung von Informationen eingesetzt. Ziel dieses Kapitels ist es, einen Überblick über die eingesetzte Technik im Bereich des Daten-, Informations- und Wissensmanagements zu geben.

Um eine Orientierung in der vielfältigen EDV-Landschaft zu ermöglichen, wird zunächst eine grobe Gliederung der vorhandenen Lösungen aufgezeigt. Anschließend werden deren Einsatzgebiete vorgestellt. Mit diesen Kenntnissen kann im nachfolgenden Kapitel überprüft werden, inwiefern es geeignete Systeme für das Wissensmanagement im KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung gibt.

4.1 Einteilung der EDV-Konzepte

Wie bereits erwähnt, sind rechnergestützte Informationssysteme lediglich in der Lage, Daten zu verarbeiten. Im Sprachgebrauch ist dennoch nicht ausschließlich von Datenverarbeitungssystemen die Rede. Die nachfolgend vorgestellten Ansätze unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Eignung für strukturierte bzw. unstrukturierte, zyklisch bzw. azyklisch wiederkehrende sowie Individual- bzw. Gemeinschaftsaufgaben [Eversheim & Schuh 1996]. Je nach Komplexität und Verflechtung der im System hinterlegten Daten unterteilt Grob [1996] nach daten-, informations- und kommunikationstechnischen Lösungen wie auch wissensbasierten Systemen, Hypertext- und -mediasystemen, computerunterstützter Gruppenarbeit (CSCW) und künstlicher Intelligenz (vgl. auch [Wildemann 2000, S. 52]). Picot [1995a] differenziert, aufbauend auf wesentlichen Systemwurzeln, nach Konzepten der Bürokommunikation, Datenverarbeitung, Entscheidungstheorie, Operations Research und künstlicher Intelligenz. Dieser Strukturierung wird im Anschluß im wesentlichen gefolgt, wobei anzumerken ist, daß eine zunehmende Systemintegration häufig eine eindeutige Einordnung eines EDV-Konzeptes in eine Kategorie erschwert. Für eine weiterführende Auseinandersetzung mit den jeweiligen Ansätzen sei auf die angegebene Literatur verwiesen.

4.2 Office Automation Systems (OAS)

OAS werden auch als Office-Pakete oder Büroautomationssysteme bezeichnet, die der Unterstützung ausführender Bürotätigkeiten unterschiedlichen Strukturierungsgrades dienen. Zu den am häufigsten verwendeten Applikationen zählen Textverarbeitung, Datenverarbeitung und Grafikerstellung. Auch Telefon, Telefax und Informationsübermittlung, z.B. via Email (siehe auch Kapitel 4.4), letztere zum elektronischen Austausch von Daten, gehören in die Gruppe der OAS. Büroautomationssysteme können im engeren Sinn nicht den Wissensmanagementsystemen zugeordnet werden. Sie sind vielmehr die Plattform, auf der die meisten der unten aufgeführten Systeme basieren [Jung & Kleine 1993, S. 367f., Eversheim & Schuh 1996, S. 17-30].

4.3 Computer-Integrated Manufacturing (CIM)

Zur Unterstützung der einzelnen Aufgaben der technischen Auftragsabwicklung werden eine Reihe von EDV-Tools auf der Basis von Ingenieursdatenbanken eingesetzt. Unter dem Begriff rechnerintegrierte Fertigung oder CIM (Computer-Integrated Manufacturing) wird die Verknüpfung der verschiedenen Hilfsmittel der eher betriebswirtschaftlichen Funktionen der PPS (Produktionsplanung und -steuerung) zur Planung, Steuerung und Überwachung der Produktionsabläufe sowie der eher technischen Funktionen wie CAD (Computer Aided Design) oder CAM (Computer Aided Manufacturing) verstanden. Die gekoppelten Systembausteine der technischen Auftragsabwicklung mit den Elementen Produktplanung und -realisierung, Produktionsplanung und -steuerung und die gemeinsamen auftragsunabhängigen Grunddaten (Stücklisten, Arbeitspläne, Betriebsmitteldaten) sind in Abbildung 4-1 dargestellt [Eversheim & Schuh 1996, S. 14-1ff und S. 17-44ff, Grob 1996, S. 29ff, Milberg 1998, Scheer 1990, Schneider 1992].

Zahlreiche Unternehmensspezifika führen dazu, daß CIM-Elemente individuell zu gestalten sind. Hoher finanzieller und personeller Aufwand bei der Implementierung und fehlendes Know-how haben zur Folge, daß im Mittelstand bisher fast ausschließlich Einzelkomponenten eingesetzt werden und der Integrationsgrad niedrig ist [Deuschle 1995, S. 48].

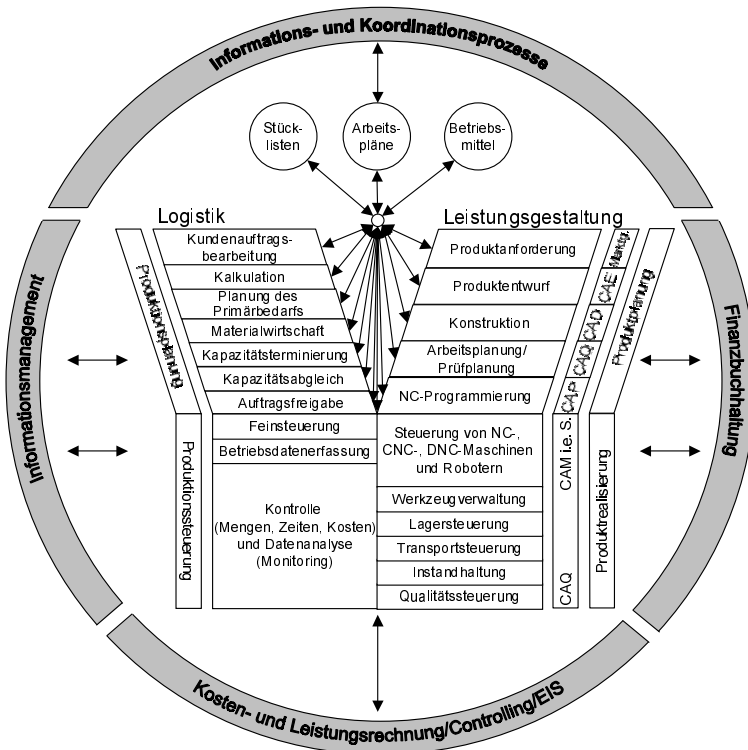


Abbildung 4-1: CIM-Elemente [Eversheim & Schuh 1996, S. 17-14]

4.4 Groupware (CSCW)

Unter „Groupware“ werden computergestützte Hilfsmittel zur Organisation kooperativer Arbeit zusammengefaßt. Synonym werden die Begriffe CSCW (Computer Supported Cooperative Work) bzw. computergestützte kooperative Arbeit und CAT (Computer Aided Team) verwendet. Groupware-Systeme sind als Mehrbenutzer-Software ausgelegt. Charakteristisches Beschreibungsmerkmal ist die logische Konsistenz der

gespeicherten Daten trotz der physikalischen Verteilung innerhalb der Organisation. Hinsichtlich Zeitpunkt und Ort der Datenbearbeitung werden Groupware-Systeme, von denen nachfolgend einige vorgestellt werden sollen (ausführlich siehe [Eversheim & Schuh 1996, S. 12-60f., Grob 1996, S. 40ff, Picot 1995b, S. 21ff, Wagner 1995, Probst u. a. 1997]), oft nach der in der Abbildung 4-2 dargestellten Matrix aufgeteilt. Die Eingliederung der verschiedenen Systeme in die einzelnen Kategorien wird dabei, wie die Zuordnung der Systeme zum Begriff Groupware überhaupt, von den verschiedenen Autoren nicht einheitlich und teilweise sogar widersprüchlich vorgenommen.

Kooperatives Arbeiten		ZEIT	
		Zeitgleich	Zeitversetzt
ORT	An gleichen Ort	Sitzungsunterstützungssysteme Shared Window/Display/Application Gemeinsames Editieren	Zeit- & Aufgabenmanagement Mehrautorensysteme Gemeinsame Datenbanken Hypertextsysteme
	An verschiedenen Orten	Workflow-Systeme Mehrautorensysteme Konferenzsysteme Group Decision Support Systems	Email (Elektronische Postsysteme) Electronic White Boards Datentransfersysteme

Abbildung 4-2: Kooperationssituationen in der rechnergestützten Gruppenarbeit (in Anlehnung an [Eversheim & Schuh 1996, S. 12-60, Grob 1996, S. 41, Wagner 1995, S. 74])

Sitzungsunterstützungs- oder *Group Decision Support Systeme* (GDSS) sollen bei Sitzungen durch computerunterstützte Gruppenentscheidungen, Abstimmungs-Systeme, Alternativenbewertung oder Vermeidung von Konflikten und leichtere Konsensfindung durch anonyme Stimmabgabe helfen.

Mehr-Autoren-Systeme ermöglichen die gemeinsame Bearbeitung von Texten und anderen Objekten, indem ein Dokument zur selben Zeit von mehreren Benutzern bearbeitet werden kann. Dabei wird verhindert, daß logische Informationseinheiten gleichzeitig durch mehrere Benutzer geändert werden. Eine einfache Form ist das Screen-Sharing, bei dem der Bildschirminhalt eines Benutzers auf die Arbeitsstationen anderer Anwender projiziert wird. Diese können dort Markierungen setzen, wodurch die Kommunikation gegenüber einem statischen Bild erleichtert wird.

Workflow-Systeme, auch Workgroup-Computing genannt, unterstützen und automatisieren transaktionsintensive, sich häufig wiederholende Prozesse durch Steuerung der zeitlichen und örtlichen Abfolge von Aufgaben und des dazu erforderlichen Informationsflusses. Dazu wird ein Unternehmensmodell mit Beschreibung von Aufbau- und Ablauforganisation und der Rollenverteilung im Unternehmen hinterlegt. Digitalisierte Formulare durchlaufen auf Basis der elektronischen Nachrichtenübermittlung nach den im Modell beschriebenen Regeln statt Papierdokumenten die für die Bearbeitung erforderlichen Stellen. Die Weiterleitung der Unterlagen wird vom System übernommen. Die aufwendige Unternehmensmodellierung macht diesen Teil der Groupware-Anwendungen unflexibel hinsichtlich Veränderungen in der Organisation. Bei vom Standard abweichenden Sonderfällen oder aufgabenspezifischen Projektorganisationen lassen sich Workflow-Systeme daher nur begrenzt einsetzen.

Unter *Zeit- und Aufgabenmanagement* werden Systeme zur Verwaltung einer Zeitplanung und der Verfolgung der Aufgabenerfüllung beschrieben. Gruppenterminkalender übernehmen zum Beispiel die Koordination der Mitarbeiter. In Verbindung mit der Aufgabenverfolgung, z.B. über To-do-Listen, ergeben sich Systeme zum verteilten Projektmanagement. Die Einbeziehung aller Mitarbeiter in die Termin- und Aufgabenplanung sowie die Disziplin bei der Pflege der gespeicherten Informationen hat sich in der Vergangenheit als zentrales Problem herausgestellt. Dennoch wird erwartet, daß sie zukünftig als Standardfunktionen in umfassenden Groupwareprodukten enthalten sind.

Gemeinsame Datenbanken werden unter dem Schlagwort Groupware auch als Gruppenwissensbasen betitelt und dienen dem gemeinschaftlichen Zugriff auf unterschiedlichste Informationen.

Unter dem Begriff *Elektronischer Nachrichtenaustausch* werden Konzepte zum Versand von Nachrichten an andere Nutzer verstanden. Das bekannteste und einfachste Element aus diesem Bereich ist Email (vgl. auch Kapitel 4.2). Der gerichtete Charakter, also das Übermitteln einer Nachricht von einem Sender zu einem oder mehreren Empfängern ist hierbei zu betonen. Meist themenorientierte Mailinglisten erweitern die Möglichkeiten. Interessenten eines Fachbereiches können sich in diese Listen eintragen, die dem Ersteller von Nachrichten zur Verfügung stehen und so den Kreis potentieller Empfänger ausdehnen. Mit der Technik können auch komplexe Informationen wie Grafiken, Audio- und Video-Dateien übermittelt werden. Aufgrund der lokalen Ablage der Nachrichten durch jeden Empfänger läßt sich keine Konsistenz der Daten sicherstellen.

4.5 Information Retrieval (IRS)

Unter Information Retrieval werden Verfahren verstanden, die darauf abzielen, bei nur unkonkreten Anfragen vorhandene, in einem IR-System hinterlegte Informationen zu identifizieren. Sie stellen zunehmend ein Spezialgebiet der Informatik dar, wobei Erkenntnisse der Kognitionswissenschaften vermehrt Berücksichtigung finden.

Entwickelt wurde IR ursprünglich zum besseren Auffinden wissenschaftlicher Literatur. Um eine Suche zum Beispiel in einem Bibliotheksinformationssystem zu ermöglichen, werden hierbei die zu verwaltenden Objekte (z.B. Bücher, Zeitschriften) unter Nutzung einer Datenbank beschrieben und auf einzelne Datensätze, wie den Autor oder den Titel reduziert. Bei der Anfrage werden Suchbegriffe, die über boolesche Verfahren miteinander verknüpft werden können, in das IR-System eingegeben. Nach Auswertung der Recherche durch das System werden diejenigen Beschreibungssätze ausgegeben, die auf die Anfrage zutreffen. Mit diesem Ergebnis läßt sich der genaue Stellplatz der gesuchten Dokumente bestimmen (vgl. Abbildung 4-3).

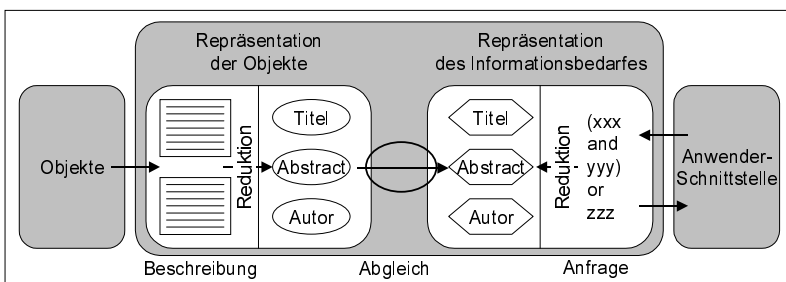


Abbildung 4-3: Schematische Darstellung eines einfachen Information Retrieval Systems (nach [Ferber 1998])

Dieses einfache Verfahren weist zahlreiche Schwachstellen auf. So ist es ungeeignet für die Suche nach Inhalten, insbesondere in umfangreichen Datenbeständen. Recherchen mit ungenauer Vorstellung des Informationsbedarfes sind zeitaufwendig. Die Verwendung synonyme Begriffe reduziert die Qualität des Verfahrens. In der Weiterentwicklung entstand daher eine Palette von Werkzeugen, die eine große Bandbreite

hinsichtlich Komplexität und Leistungsfähigkeit aufweisen. Abbildung 4-4 gibt einen Überblick über verschiedene Strategien des Information Retrieval, die sich insbesondere hinsichtlich ihrer Funktionsweise in der Reduktion bzw. Expansion der die Objekte und den Wissensbedarf repräsentierenden Terme unterscheiden.

STRATEGIE	FUNKTIONSWEISE	VORTEIL	NACHTEIL
Logische, hierarchische Ordnungen	Einordnung von Dokumenten in eine logische Ordnung (vergleichbar einer physikalischen Ablage von Dokumenten)	Einfach	Gefahr von Entscheidungskonflikten, problematisch insbesondere bei größeren Datenbeständen
Indexierung oder Attributierung	Verknüpfung von Dokumenten mit Metadaten wie Autor, Erstellungsdatum, Dateiformat etc.	Möglichkeit „unscharfer“ Suche	Suche nach Autor, Datum etc. ungeeignet für Suche nach Inhalten
Volltextrecherche	Durchsuchung des gesamten Datenbestandes nach Zeichensequenzen	Einfach	Problematisch bei Synonymen, Fremdsprachen, Grafiken, Schreibfehlern
Kategorisierung	Zuordnung von Dokumenten zu vorgegebenen Kategorien	Für alle Arten von Dokumenten geeignet	Pflege eines Kategorienkataloges
Manuelle Verschlagwortung	Zuordnung von Schlagworten zu Dokumenten	Auch bei Synonymen, Fremdsprachen, Grafiken	Problematisch bei uneinheitlichem Schlagwortvokabular
Automatische Verschlagwortung	Automatisches Zuordnen von Schlagworten durch intelligente Agenten	Zeitsparend	Methoden der künstlichen Intelligenz erforderlich, problematisch bei Synonymen, Grafiken etc.
Thesaurus	Automatische Verschlagwortung und Zuordnung von Synonymen aus einem Thesaurus	Hinsichtlich der Funktionalität herausragendes Verfahren	Methoden der künstlichen Intelligenz und Pflege eines Thesaurus erforderlich, problematisch bei Synonymen, Grafiken etc.
Vektorraummodell	Ähnlich Thesaurus, zusätzlich Gewichtung der Terme in Abhängigkeit der Häufigkeit	Suchergebnisse werden nach „Ähnlichkeitswert“ und damit nach Wichtigkeit für den Empfänger sortiert	Komplexes Verfahren ähnlich Thesaurus
Relevance Feedback	Interaktives Verfahren, Bewertung der Relevanz konkreter Dokumente durch den Nutzer, anschließend Suche nach Dokumenten durch das IR-System, die den positiv bewerteten ähnlich sind,	Iterative Annäherung an „die besten Informationen“	Weitere Erhöhung der Komplexität gegenüber Thesaurus und Vektorraummodell

Abbildung 4-4: Strategien des Information Retrieval

Einen speziellen Anwendungsfall des IR stellen Dokumentenmanagementsysteme (DMS) dar, die ihren Einsatz auch in den weiter unten erläuterten Workflow-Systemen finden. Darunter wird die strukturierte Ablage von mit Hilfe des Computers erstellten oder durch Imaging/Scanning digitalisierten Dokumenten verstanden. Durch ein einheitliches Ordnungssystem und eine zentrale Administration der unternehmensweiten Dokumentenbestände soll der Weg zum papierlosen Büro geebnet werden. Die Daten werden mit den genannten Methoden des Information Retrieval zugänglich gemacht [Ferber 1998, Wagner 1995, S. 95f., Wenzel 1996, Petri & Schönecker 1996, Probst u. a. 1997, Baumann 1998, Piekara 1988].

4.6 Data Warehouse (DW)

Der Begriff Data Warehouse wird für Systeme benutzt, die einen kontrollierten und vereinheitlichten Zugriff auf Dokumente und Informationen in Organisationen sicherstellen sollen. Sie sind spezifisch auf den Einsatz in großen Unternehmen und den Informationsbedarf in deren Management ausgerichtet [Ferber 1998]. Der Begriff des Executive Information System (EIS) wird synonym verwendet [Bachschneider 1999]. Die Vorläufer werden Entscheidungsunterstützungssysteme (DSS, Decision Support Systems) und deren Vorläufer Management-Informationssysteme (MIS) genannt.

MIS verdichten quantitative Informationen der operativen Ebene, um relativ gut strukturierte Managementaufgaben mit z.B. kosten-, kapazitäts- oder fertigungsqualitätsorientierten Kennzahlen zu unterstützen, wobei die Auswertungsmöglichkeiten der Datenbasis eng begrenzt sind. DSS erweitern MIS im wesentlichen um die Möglichkeit aufgabenspezifischer ad hoc Abfragen und die Integration betriebsexterner Datenbestände. Dadurch können auch bei schlechter strukturierten Aufgaben, im Gegensatz zu den MIS, Hilfen geboten werden. Jung & Kleine [1993, S. 369] ordnen DSS den unten aufgeführten wissensbasierten Systemen zu, deren Aufbau sie auch aufweisen.

Aufgabe von Data Warehouse bzw. EIS ist es, interne und externe Daten zusammenzuführen und auszuwerten. Der Schwerpunkt liegt hier bisher ebenso auf quantitativen Informationen. Neben der Möglichkeit eines Schnellüberblicks können auffällige Gebiete mittels Drill-Down-Funktionalitäten detaillierter betrachtet werden. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, Trends zu bestimmen, Prognosen zu errechnen und Simulationen durchzuführen. Einige Systeme sind in der Lage, auf auffällige

Veränderungen oder Abweichungen hinzuweisen. Häufig werden zudem Elemente der Bürokommunikation wie Textverarbeitung, Präsentationsgrafikerstellung, Tabellenkalkulation, Kalender, Taschenrechner oder Email integriert oder es bestehen Schnittstellen zu Fremdprodukten [Eversheim & Schuh 1996, S. 17-31, Picot 1995a, Jung & Kleine 1993, S. 368ff].

Der ursprüngliche Ansatz bei der Entwicklung eines Data Warehouse geht von einer zentralen, „top down“ entwickelten Informationsquelle für alle geschäftlichen Anforderungen aus. Aus den bestehenden Systemen werden Daten über eine Import-Komponente in die zentrale Data Warehouse-Datenbank importiert und für den Endanwender verdichtet (vgl. Abbildung 4-5).

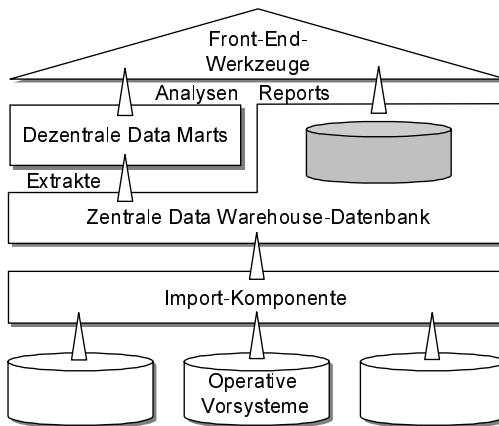


Abbildung 4-5: Data Warehouse (nach [Knorz 2000])

Diese Vorgehensweise hat sich als unflexibel, zeitaufwendig und teuer herausgestellt [Dobenecker 1998]. Durch den Aufbau von sogenannten Data Marts wird diesen Schwierigkeiten entgegengewirkt, indem dezentrale, anwendungsorientierte Applikationen auf der Basis der gemeinsamen Datenbank schnell und günstig aufgebaut werden [Bachschneider 1999]. Neuere Ansätze nutzen hierfür Technologien wie On-Line Analytical Processing (OLAP) oder Knowledge Discovery in Databases (KDD) [Erdmann 1997].

Mit Hilfe von OLAP besteht für den Anwender die Möglichkeit Query-Anfragen zu formulieren und auf Basis der Ergebnisse über weitere Anfragen durch das Daten-Angebot zu wandern. KDD gewinnt Wissen aus den vorhandenen Daten durch mathematische und statistische Algorithmen [Erdmann 1997]. Diese automatisierten Verfahren, die auch als Data Mining bezeichnet werden, sind in der Lage, Ähnlichkeiten in Mengen von Datensätzen zu finden und in eine für den Nutzenden verständliche Form zu bringen. Beispielhaft kann die Identifizierung von Regelmäßigkeiten im Kaufverhalten von Kunden, die aus den Daten einer Kundendatenbank extrahiert werden können, genannt werden. Die Methoden des Knowledge Discovery werden zunehmend mit denen des Information Retrieval (vgl. Kapitel 4.3) verknüpft [Ferber 1998]. Diese Anwendungen zeichnen sich durch eine vergleichsweise hohe Spezifität und Komplexität aus.

4.7 Wissensbasierte Systeme (WBS)

Künstliche Intelligenz ist eine Disziplin der Informatik, die sich mit dem Entwurf und der Realisierung von Computersystemen befaßt, die es ermöglichen, wahrzunehmen, schlußzufolgern und zu handeln. Im Laufe der Zeit haben sich die fünf Gebiete Verarbeitung natürlicher Sprache (1), Bildverarbeitung/Mustererkennung (2), Robotik (3), Deduktionssysteme/Interferenzverfahren (4) und wissensbasierte Systeme (5) herausgebildet. Letztere werden auch als Expertensysteme bezeichnet und sind das derzeit erfolgreichste Teilgebiet. Ziel ist es, Wissen und Annahmen (Berechnungsalgorithmen), aus denen Wissen für Aktionen abgeleitet werden kann, von Experten zu sammeln und so in einem System zu hinterlegen, daß dieses im Sinne menschlicher Wahrnehmungs- und Verstandsleistungen Problemlösungskompetenz zur Verfügung stellt. Abbildung 4-6 gibt den idealtypischen Aufbau eines Expertensystems wieder.

Mit Hilfe einer Wissenserwerbskomponente wird während der Entwicklung oder bei einer Erweiterung/Überarbeitung des Systems Expertenwissen durch Fachleute oder durch Wissensingenieure in die Wissensbasis eingegeben. Diese enthält neben dem Expertenwissen anwendungsfallspezifisches Wissen sowie Zwischenergebnisse und Problemlösungen. Die Interviewerkomponente oder Dialogkomponente wird von der Problemlösungskomponente aktiviert, um vom Endbenutzer fallspezifisches Wissen zu erfragen. Letztere zieht zudem aus den vorhandenen Informationen Schlüsse nach einer festgelegten Problemlösungsmethode und erzeugt Zwischenergebnisse und Lösungen. Über die Erklärungskomponente wird die Lösung und der Weg für den Endbenutzer dargestellt und das gefundene Ergebnis begründet.

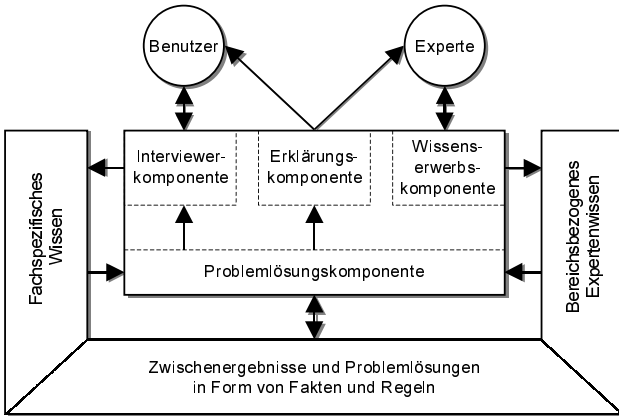


Abbildung 4-6: Aufbau wissensbasierter Systeme (nach [Görz 1995, S. 746])

Die Akquisition stellt sich bei den Expertensystemen als zentrales Problem dar, da es sich – wie an früherer Stelle bereits erwähnt – als aufwendig erweist, menschliches Wissen zu explizieren. Die für die Aufgabenerfüllung häufig erforderliche Berücksichtigung von Allgemeinwissen, erfahrungsbasierter Intuition und sonstigen impliziten Wissens kann nur schwer formal erhoben werden

Aufgrund der Komplexität finden wissensbasierte Systeme bis heute nur in eng umrissenen Spezialgebieten Anwendung. Sie werden unter anderem dort eingesetzt, wo sich Erfahrungswissen häufig ändert, erweitert oder wo verschiedene Mitarbeiter dieselben Probleme zu lösen haben. Neben der intelligenten Unterstützung von Entscheidungsprozessen erhofft man sich den Ersatz für generelle Regelungsfragen und innovative Problemlösungskonzepte. Anwendungsbeispiele sind Systeme zur Unterstützung von Wartung und Instandhaltung von Maschinen und Fahrzeugen, der medizinischen Diagnostik oder der Konfigurierung komplexer Apparate aus Komponenten [Eversheim & Schuh 1996, S. 10-122ff und S. 17-31, Görz 1995, Grob 1996, Fischbach 1998].

4.8 Intranet

Menschen denken in Netzstrukturen. Dies erschwert sowohl die Dokumentation in klassischen sequentiellen Texten, als auch deren Erfassung. Besonders problematisch sind lange Texte, mehrspaltiger Umbruch und Bildschirmlesen über mehrere Seiten. Gut geeignet sind dagegen vernetzte Strukturen, wie sie beispielsweise bei den unten beschriebenen Hypertextdokumenten oder bei Grafiken vorliegen [Nüttgens 1995].

„Traditionelle“ Texte sind linear gegliedert. Der Autor bestimmt durch den Aufbau die Leserichtung, in der der Text erfaßt wird. Im Unterschied hierzu bestimmt bei Hypertextdokumenten der Leser die Reihenfolge, indem in Dokumenten bestimmte Bereiche als Verzweigungen zu anderen Textabschnitten verwendet werden. Ein digitales hypertextbasiertes Dokument muß daher nicht vom Anfang zum Ende hin gelesen werden. Vielmehr erlauben Verknüpfungsangebote (sog. Kanten oder Hyperlinks) dem Leser, nach Erfassen eines Textbereiches (Knoten), durch Anklicken eines meist farbig markierten Begriffes einem Verweis auf eine andere Dokumentenstelle (Anker) hin zu folgen (vgl. Abbildung 4-7). Das assoziative Verknüpfen von Informationseinheiten mittels Hypertext entspricht eher dem menschlichen Denken, als die oben angeführte, linearisierte Texterfassung und verbessert dadurch die Voraussetzungen einer erfolgreichen Informationsaufnahme.

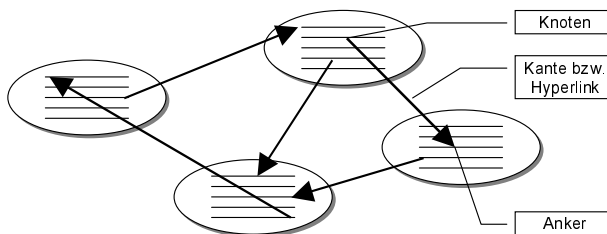


Abbildung 4-7: Prinzip von Hypertextdokumenten (nach [Nüttgens 1995, S. 251])

Die Erweiterung von Hypertext um Grafiken, Audio- und Videosequenzen wird als Hypermedia beschrieben. Das aus dem Internet bekannte World Wide Web (WWW) hat zu einem hohen Bekanntheitsgrad dieser Technologie geführt. Die Anwendung der

Hypermediatechnologie in einem firmeninternen Netzwerk wird Intranet genannt. Sowohl das WWW als auch Intranets beruhen auf dem Client-Server-Prinzip auf Basis von Internet-Protokollen, insbesondere TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol, Basisprotokoll des Internet) und http (Hypertext Transfer Protocol, Basisprotokoll des WWW). Einen Überblick über Vor- und Nachteile eines Intranet kann aus Abbildung 4-8 entnommen werden. Beispielhafte Anwendungsfälle sind in Abbildung 4-9 dargestellt.

Die niedrigen Kosten, die umfangreichen Möglichkeiten inklusive der einfachen Anbindung vorhandener Applikationen, die zunehmende Tendenz zur Integration verschiedenster Anwendungen zu leistungsstarken Systemen, wie zum Beispiel Volltextrecherche, Anbindung von Datenbanken etc. auf der Plattform der Internet-Technologien und die einfache Verknüpfung mit dem Internet machen das Intranet zu einem zukunftssträchtigen Informationswerkzeug auch für kleine und mittelständische Unternehmen [Servati 1997, Hallfell & Stammwitz 1997, Nüttgens 1995, Fischer & Müller 1997, Picot & Rohrbach 1994, Böhl 1998a, Wagner 1995].

VORTEILE	NACHTEILE
+ Insgesamt niedrige Kosten + Geringe Schulungskosten, hohe Benutzerfreundlichkeit durch intuitive Bedienung + Flexibilität durch Plattformunabhängigkeit + Einfache Integration bestehender Hard- und Software + Einfache Erstellung von Informationsseiten selbst für Anfänger durch einfache Technik und Hilfswerkzeuge + Geringe Rechenleistung und geringer Speicherkapazitätsbedarf + Einfacher Zugriff auf bestehende Datenbanken und Anwendungen in naher Zukunft zu erwarten + Hohe Verfügbarkeit von Informationen im gesamten Unternehmen + Einfacher Zugang zum Internet + Einfache Koppelung zu externen Partnern via Extranet	- Ggf. Verursachung zusätzlicher Kosten durch Inbetriebnahme eines TCP/IP-Netzwerkes - Groupware-Applikationen für Intranets noch nicht ausgereift - Für umfassende Groupware-Lösungen Zusammenstellung meist mehrerer separater Applikationen erforderlich (Web-Server, Email, Datenbanken etc.) - Gefahr des aus dem Internet bekannten Datenchaos

Abbildung 4-8: Vor- und Nachteile von Intranets (nach [Hallfell & Stammwitz 1997])

Organisatorische Informationen			Leistungserstellungsbezogene Informationen		
Unternehmensinformationen		Zentraldokumente	Unternehmensinterne Informationen	Aufgabenbezogene Hilfsmittel	Nachschlagewerke
Unternehmensziele Broschüren Übersichts- und Lagepläne Adressenverzeichnis Telefonverzeichnis	Terminpläne Hauszeitung Presseinformationen Interne Stellenausschreibungen	QM-Handbuch Arbeitsanweisungen Stellenbeschreibungen Organisationshandbuch Organigramme	Kundendatenbank Lieferantendatenbank Zugriff auf PPS-System (Stücklisten, Arbeitspläne) Reports, Berichte	Produktbeschreibung für Konstruktion bzw. Vertrieb Checklisten Teilekataloge Marketing-Informationen	Wörterbücher Lexika Telefonnummern Postleitzahlen Bahnauskunft
Diverses	Computer Supported Cooperative Work			Anwendungen	
Anleitungen	Dokumentation	Workflow	Kommunikation und Kooperation	Büroanwendungen	
EDV-Hilfe FAQ (Frequently Asked Questions) Wartungspläne Betriebssicherheit	Teamergebnisse Tagesordnungen Projektpläne	Raumreservierung Dienstreiseanträge/-abrechnungen Vorschlagswesen Buchung von Dienstleistungen	Projektmanagement Eigene Homepages Schwarze Bretter	Textverarbeitung Tabellenkalkulation Geschäftsgrafiken Terminplanung	

Abbildung 4-9: Einsatzfelder eines Intranet (in Anlehnung an [Hallfell & Stammwitz 1997, Fischer & Müller 1997])

4.9 Nichttechnische Hilfsmittel

Neben den technischen Systemen gibt es eine Reihe von nichttechnischen Hilfsmitteln für unterschiedlichste Zwecke der Wissensverarbeitung im Unternehmen.

Wildemann [1997] sowie Eversheim & Schuh [1996, S. 12-45ff] verstehen unter Gruppenarbeit die dauerhafte Zusammenarbeit mehrerer Personen in einer Organisationseinheit mit dem Ziel, Arbeitsaufgaben gemeinsam zu lösen. Dazu wird auf Maßnahmen der Arbeitsstrukturierung wie Job-Rotation, Job-Enlargement oder Job-Enrichment zurückgegriffen. Ziel ist es, durch hohe Eigenverantwortung, Integration indirekter Tätigkeiten und gemeinsame Ziele den Tätigkeits- und Handlungs- sowie Entscheidungs- und Kontrollspielraum insbesondere im operativen Bereich von Unternehmen zu erweitern. Dadurch soll eine hohe Effektivität und Zufriedenheit der Mitarbeiter erreicht werden. Dies hat zudem eine verbesserte Zusammenarbeit, eine Verkürzung der Informationswege, die Höherqualifizierung der Mitarbeiter, bessere Kommunikationsmöglichkeiten und ein hohes Problemlösungspotential der Gruppe zum Zweck (siehe auch [Deuschle 1995, Hechl 1995, REFA 1985]). Zur Verbreitung impliziten Wissens werden Wissensverteilungsworkshops, die bereits erwähnte Job-Rotation und ähnliche Konzepte eingesetzt (z.B. [Eversheim & Schuh 1996, Probst u. a. 1997]).

Die organisatorischen Ansätze lassen sich durch eine Vielzahl verschiedener Methoden (z.B. Erfolgspotentialanalyse, Lob- und Beschwerdemanagement, Kernkompetenzportfolio etc.) für die zielgerichtete Nutzung von Wissen ergänzen. Kreativitätstechniken (Methode 635, Brainstorming, Mind Mapping etc.) können hierbei Innovationsprozesse unterstützen [Wildemann 2000, S. 65ff].

Daneben gibt es eine Vielzahl weiterer nichttechnischer Ideen, die Elemente des Wissenskreislaufs unterstützen. Wandzeitungen dienen dazu, eine große Anzahl von Betriebsangehörigen auf einfache Art und Weise mit Nachrichten von allgemeinem Interesse, wie Kunden- und Marktinformationen, aktuelle Projekte oder Veränderungen im Personal zu versorgen.

QM-Handbücher, Verfahrensweisungen und Ablaufbeschreibungen sind verbreitete Methoden, um die Belegschaft mit dem Ablaufprozeß vertraut zu machen. Yellow Pages, Wissenskarten, Lessons learned etc. sind Dokumentationen, in denen Informationen über Spezialisten im Unternehmen, Erfahrungen aus vergangenen Projekten und sonstiges, zumeist projektspezifisches, Wissen abgelegt sind. Der Zugang erfolgt häufig über Datenbanken oder Intranets [Eversheim & Schuh 1996, Probst u. a. 1997].

Diese Aufzählung, die bei weiten nicht vollständig ist, zeigt, daß es eine Vielzahl von nichttechnischen Möglichkeiten gibt, die einen hohen Informationsstand der Mitarbeiter sicherstellen können. Da sie meist einfach sind, im Vergleich zu EDV-Lösungen geringe Kosten verursachen und nur wenige Voraussetzungen für den Einsatz benötigen, sind sie in der Praxis weit verbreitet. Bedingt durch das wachsende Informationsangebot sind sie als alleinige Hilfsmittel mit großer Wahrscheinlichkeit unzureichend.

4.10 Zusammenfassung

Nach einer groben Einteilung wurden in diesem Kapitel gängige Informationssysteme und ihr industrieller Einsatzbereich erläutert. Dabei wurde deutlich, daß eine Abgrenzung durch Integrationstendenzen der einzelnen Systeme zunehmend schwieriger wird. In Abbildung 4-10 sind die verschiedenen Systeme mit ihrem Einsatzbereich und der Art der hinterlegten Informationen zusammengefaßt.

Mit den bisherigen Erkenntnissen über Eigenschaften der untersuchten Unternehmen, Grundlagen des Wissensmanagements und dem erarbeiteten Überblick über Hilfsmittel können im nächsten Kapitel Schwachstellen von KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung und der von ihnen eingesetzten Systeme hinsichtlich wirtschaftlichen Umgangs mit dem Faktor Wissen bestimmt und ein Anforderungskatalog erarbeitet werden.

4 Stand der Informationstechnik

ANWENDUNG	EINSATZBEREICH/PHILOSOPHIE	INFORMATION
Office Automation Systems	Unterstützung ausführender Bürotätigkeiten mittels Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Telefon etc.	Beliebige Dokumente
Computer-Integrated Manufacturing	Integration der rechnergestützten Teilsysteme (PPS, CAX), dadurch medienbruchfreie Bearbeitung von Vorgängen in der Fabrik	Daten der technischen Auftragsabwicklung
Groupware	Unterstützung von Gruppenarbeit durch Informationstechnologie	
Workflow-Systeme	Unterstützung organisatorischer Abläufe, Beschleunigung des Informationsflusses durch ablaufgesteuerte Weiterleitung von Informationen	Auftragsspezifische Informationen
Email	Schneller Austausch digitalisierter Informationen durch Weiterleitung innerhalb eines Netzwerkes an einen Empfänger	„Elektronische“ Post
Group Decision Support Systems	Effektivitätserhöhung von ortsunabhängiger Gruppenarbeit (computergestütztes Besprechungszimmer), durch EDV-gestützte Methoden der Entscheidungsfindung	Gruppenarbeitsthemen
Zeit- und Aufgabenmanagement	Verwaltung, Festlegung von Terminen, Verfolgen von Aufgaben auf Basis eines EDV-gestützten Terminkalenders	Termine, Aufgabenlisten
Information Sharing Systems	Gemeinsamer Informationsstand von Mitarbeitern auch über Standorte hinweg durch Verteilung und gemeinsame Nutzung von Informationen (Gruppenwissensbasen)	Verbindung harter Daten mit unstrukturierten Informationen
Gem. Editoren	Gemeinsame, simultane Bearbeitung von Objekten	„Große“ Dokumente
Information Retrieval	Schneller Zugriff auf Dokumente und Vermeidung wiederholter Datengenerierung durch Nutzung eines Dokumentenbestandes, unterstützt mit teils hochentwickelten Suchverfahren	Beliebige Dokumente
Data Warehouse	Entscheidungsunterstützung durch Verdichtung von Daten und Zuordnung von Hintergrundinformationen	Quantitative Informationen, ergänzt um Kommentare
Wissensbasierte Systeme	Problemlösung durch Computer durch Hinterlegen von Fakten, Annahmen, Berechnungsalgorithmen	Eng umrissene, mit Regeln beschreibbare Spezialgebiete
Intranet	Unternehmensweite Informationsversorgung mittels intuitiv zu bedienender Werkzeuge und menschengerechter Informationsaufbereitung auf Basis der Hyperlink-Technologie, Plattform zur Koppelung, Integration anderer Hilfsmittel wie z.B. Datenbanken	Hypermediadokumente (bildschirmgerechte Dokumente)
Nichttechnische Hilfsmittel		
Gruppenorganisation	Nutzung verteilten Wissens und Weitergabe durch gruppenorientierte Formen der Zusammenarbeit wie Gruppenarbeit, Job-Rotation, Lernarenen etc. Diese werden nachfolgend unter dem Begriff Gruppenarbeit zusammengefaßt	Beliebige Informationen, insbesondere jedoch implizites Wissen
Nichttechnische Informationswerkzeuge	Gesteuerte Informationsweiterleitung an eine große Zahl von Mitarbeitern mittels Zeitung, Handbuch etc., höhere Transparenz durch Visualisierung oder Standardisierung (z.B. Flip Charts, Yellow Pages, Lessons learned)	Nachrichten, Ablaufanweisungen, Organigramme, Skizzen, Übersichten etc.

Abbildung 4-10: Informationssysteme im Überblick

5 Entwicklung eines Anforderungskataloges

Ziel des nun folgenden Kapitels ist es, Schwachstellen von KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung im Umgang mit der Ressource Wissen zu ermitteln, um einen Anforderungskatalog aufbauen zu können. Nach Erörterung einer geeigneten Vorgehensweise sollen, durch ausführliche Diskussion des vorhandenen Zustandes, Schwierigkeiten in der Entwicklung der organisationalen Wissensbasis bestimmt werden. Abschließend wird ein Anforderungskatalog an ein Wissensmanagementkonzept für KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung abgeleitet.

5.1 Vorgehensweise

Um die Schwachstellen von Unternehmen beim Umgang mit Wissen erkennen zu können, sollen zunächst die wesentlichen Einflußfaktoren auf die organisationale Wissensbasis bestimmt werden. Dazu werden die in Abbildung 5-1 dargestellten Elemente hinsichtlich ihrer Wirkung auf ein Wissensmanagementkonzept analysiert.

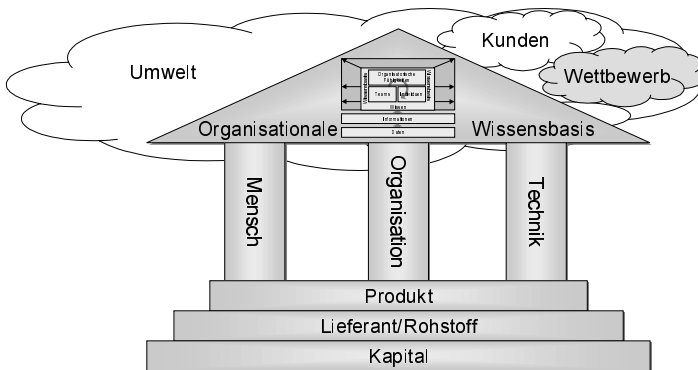


Abbildung 5-1: Säulen der organisationalen Wissensbasis

Wie an früherer Stelle dargestellt, kann die konkurrenzfähige Umwandlung von Rohstoffen zu verkaufsfähigen Produkten als zentraler Bestandteil für die Existenz von Unternehmen des sekundären Gewerbes angesehen werden. Der Aufbau der Organisation erfolgt durch einen kapitalgebenden Unternehmer. Die drei Elemente Produkt, Rohstoff und Kapital bilden das Fundament jeder Unternehmung (vgl. Kap. 2), auch im Hinblick auf ein zu implementierendes Wissensmanagementkonzept.

Da eine einschneidende Veränderung der Geschäftsfelder (der Produkte), ein Unternehmen stark verändert, soll diese Möglichkeit als Gestaltungsparameter nicht weiter behandelt werden. Gleichwohl ist zu erwarten, daß sich die charakteristischen Eigenschaften von Produkten der Einzel- und Kleinserienfertigung auf die Gestaltung eines Wissensmanagements auswirken. Diese sollen daher nachfolgend diskutiert werden.

Im Rohstoffbereich sind über Make-or-buy-Entscheidungen erhebliche Veränderungen in der Fertigungstiefe möglich, die die Anforderungen an ein Wissensmanagementkonzept betreffen. Der grundlegende Umgang mit der Ressource Wissen wird sich durch andere Strategien aller Voraussicht nach nicht ergeben. Aus diesem Grund wird dieser Komplex nicht weiter berücksichtigt.

Eine Veränderung der Kapitalstruktur, z.B. durch eine Beteiligung von Partnern, kann die Struktur einer Unternehmung stark beeinflussen. Eine unmittelbare Wirkung auf das Wissensmanagementkonzept ist jedoch nicht ersichtlich. Daher ist eine Betrachtung dieses Elementes im Rahmen der folgenden Überlegungen nicht erforderlich.

Das Umweltelement „Wettbewerb“ zementiert durch seine „Härte“ die Notwendigkeit eines erfolgreichen Wissensmanagementkonzeptes. Marktliche Veränderungen seitens des Kunden stellen durch steigende Dynamik und Forderung nach höherer Kundenindividualität ebenfalls Anforderungen an dessen Wirksamkeit. Diese Aspekte wurden bereits an früherer Stelle erwähnt. Eine weitere Auseinandersetzung mit diesen Faktoren im Rahmen der Schwachstellenanalyse findet daher nicht statt.

Als tragende Säulen eines Wissensmanagementkonzeptes bleiben die Elemente Mensch, Organisation und Technik zu diskutieren. Der Mensch als Nutzer eines Systems weist einige Charakteristika auf, die bei der Ausgestaltung zu berücksichtigen sind. Dabei wird er von seiner sozialen Umwelt und der Organisation, in der er arbeitet, beeinflusst. Diese Thematik und die daraus resultierenden Anforderungen bilden den Schwerpunkt der weiteren Untersuchungen. Technische Hilfsmittel zur Verwaltung von Informationen wurden in Kap. 4 vorgestellt. Sie sind daher hinsichtlich ihrer Eignung für das Wissensmanagement im KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung zu untersuchen.

Die einzelnen Faktoren lassen sich nicht unabhängig voneinander betrachten. Abbildung 5-2 verdeutlicht die zu erwartenden Einflüsse aufeinander. Dargestellt ist, daß in KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung von der Umwelt geprägte Menschen Produkte innerhalb einer arbeitsteiligen Organisation durch Nutzung von Technik erzeugen. Produkteigenschaften stellen z.B. durch ihre Komplexität Anforderungen an die Fähigkeiten der Menschen und die unternehmensspezifische Organisationsgestaltung. Zudem ergeben sich daraus Ansprüche an technische Hilfsmittel. Menschliche Fähigkeiten und Verhaltensmuster sind entscheidend für den Erfolg sowohl organisatorischer wie auch technischer Konzepte. In Abhängigkeit der Organisation ergeben sich Gestaltungshinweise für die technische Unterstützung. Aus diesen Überlegungen heraus ergibt sich die für die Schwachstellenanalyse notwendige Diskussionsfolge.

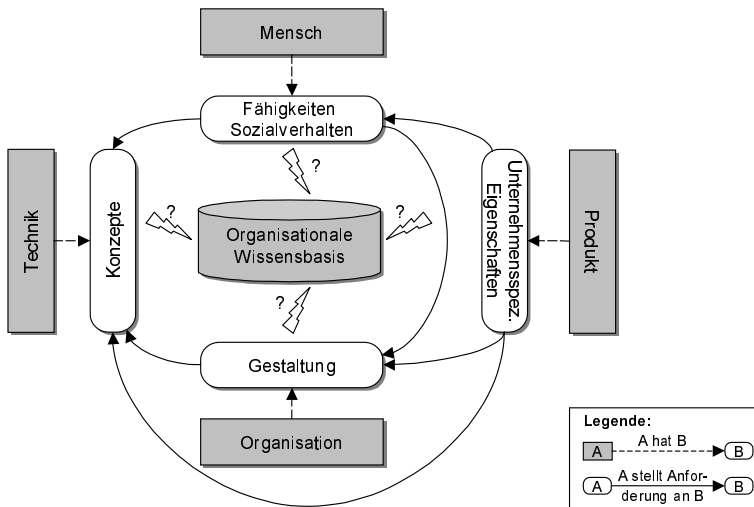


Abbildung 5-2: Erwartete Wirkungen verschiedener Faktoren im Umfeld eines KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung aufeinander

Nachfolgend wird zunächst das Produkt im KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung näher betrachtet, da von diesem Bereich Wirkungen auf und Anforderungen an die anderen zu diskutierenden Faktoren erwartet werden. Darauf aufbauend werden Fähigkeiten und Verhalten von Menschen unter Berücksichtigung von Umwelteinflüssen erörtert. Die Ergebnisse sind im Rahmen der Schwachstellenanalyse von Organisation und Technik zu berücksichtigen. Im Anschluß wird die Organisationsgestaltung behandelt, wobei Auswirkungen sowohl aufgrund menschlicher Eigenschaften als auch der unternehmensspezifischen Produktstruktur vermutet werden. Abschließend wird die den Menschen unterstützende Technik diskutiert, die durch alle vorgenannten Faktoren beeinflusst wird.

Die in den nächsten Kapiteln hergeleiteten Defizite im Umgang mit Wissen werden sich mit großer Wahrscheinlichkeit nicht ausschließlich auf KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung beschränken. Vielmehr werden sich einige der aufgeführten Schwachstellen auch in anderen Bereichen und Organisationen wiederfinden lassen. Durch Beachtung der in Kapitel 2 beschriebenen Merkmale soll der Fokus hinsichtlich des Ziels dieser Arbeit dennoch auf diesem Unternehmenstyp liegen.

5.2 Produkt

In der Erörterung einer geeigneten Vorgehensweise für die Schwachstellenanalyse wurde ein hoher Einfluß der unternehmensspezifischen Produkte auf die organisationale Wissensbasis aufgezeigt.

Unter Rückgriff auf die in Kapitel 2 beschriebenen Produkteigenschaften soll ein Zusammenhang zwischen Produkten und dem für den Leistungserstellungsprozeß erforderlichen Wissen hergestellt werden. Um den betriebswirtschaftlichen Nutzen eines Systems zu bestimmen, wird darauf aufbauend ermittelt, ob eine Quantifizierung dieses Prozesses aus der Perspektive des Wissenskreislaufs mit den betrieblichen Methoden der Kostenrechnung möglich ist und wie sich die verschiedenen Produktparameter auf die Wirtschaftlichkeit eines Wissensmanagementsystems auswirken. Aus diesen Erkenntnissen soll letztlich eine Schlußfolgerung gezogen werden.

5.2.1 Zusammenhang zwischen Produkt und Wissen

Produkte sind insofern eng mit organisationalem Wissen gekoppelt, da für deren Erstellung ein hoher Umfang an Wissen über das Produkt selbst, organisationale Zusammenhänge, ähnliche Projekte oder Aufträge etc. nötig ist. Merkmale der Produkte wie Komplexität, Variantenvielfalt oder Dynamik sind eng mit der zugrunde liegenden organisationalen Wissensbasis verbunden.

Für den Aufbau eines wettbewerbsfähigen Wissensmanagementkonzeptes ist die Auswahl der geeigneten Lösungsstrategie für die Erzeugung des zur Erstellung eines Produktes erforderlichen Wissens – also die „Herstellung“ des erforderlichen Wissens durch Entwicklung, Information oder Kommunikation (vgl. Abbildung 3-4) – zu treffen. Um diese Alternativen gegeneinander bewerten zu können, ist eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung unter Berücksichtigung von Produkteigenschaften erforderlich. Die Möglichkeiten, diese durchzuführen, werden nun untersucht.

5.2.2 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

„Der wirtschaftliche Wert von Information bestimmt sich aus der Gegenüberstellung des Nutzens der Information für Problemlösungs- und Entscheidungsprozesse und den Kosten für die erforderlichen Informationsbeschaffungs- und –produktionsaktivitäten“ [Picot u. a. 1996, S. 109]. Die Auswahl der geeigneten, in Abbildung 3-4 beschriebenen Alternative stellt sich somit als Problem der Investitionsentscheidung dar. Die verschiedenen Strategien unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit sowohl bezüglich des erforderlichen Aufwandes, als auch des resultierenden Nutzens. Diese beiden Teile sind in Abbildung 5-3 gegenübergestellt.

Übliche Verfahren der Wirtschaftlichkeitsrechnung berücksichtigen in erster Linie monetäre Aspekte, indem Aufwand (Kosten) und Nutzen (Erlöse bzw. Einsparungen) einander gegenübergestellt werden. Die Kosten der verschiedenen angeführten Ansätze können zum Teil bestimmt werden. Eine Abschätzung des Aufwandes für Hard- und Software von Informationssystemen wie z.B. Anschaffungs- oder Wartungskosten, Gerätekosten oder Schulungskosten ist gut möglich (vgl. [Picot & Rohrbach 1994]). Die Bestimmung des Aufwandes für die Entwicklung einer Information ist jedoch wie der Aufwand für den inhaltlichen Aufbau und die Pflege von Informationssystemen bereits mit erheblichen Schwierigkeiten verbunden. Genauso wenig kann der Zeitbedarf für den kommunikativen Austausch erforderlicher Informationen im voraus ermittelt werden. Eine quantitative Bestimmung des Investitionsaufwandes stellt sich demnach als problematisch heraus.

5 Entwicklung eines Anforderungskataloges

ANSATZ	AUFWAND	NUTZEN
Entwicklung	Zeit des Aufgabenträgers zur Entwicklung der gesuchten Information	Nutzen der entwickelten Information für die Aufgabe
Information	Für diese Aufgabe: Zeit des Aufgabenträgers für Recherche nach der gesuchten Information Für die gesamte Organisation: Aufwand für Hard- und Software von Informationssystemen, Personalaufwand für Aufbau und Pflege einer Wissensbasis	Für diese Aufgabe: Nutzen der hinterlegten Information Für die gesamte Organisation: Mehrfache Nutzung der hinterlegten Information
Kommunikation (face to face)	Für diese Aufgabe: Zeit des Aufgabenträgers und des Kommunikationspartners/Know-how-Trägers für Befragung nach der gesuchten Information Für die gesamte Organisation: Anteil der Arbeitszeit der einzelnen Kommunikationspartner für Dialog	Für diese Aufgabe: Nutzen der erfragten Information Für die gesamte Organisation: Nutzen höherer Lern- und Wissenssebenen (vgl. Kap. 3)
Kombination	Kombination	Kombination

Abbildung 5-3: Wirtschaftlichkeitsbetrachtung verschiedener Strategien der Aufgabenbearbeitung

Auch der Nutzen einer Information läßt sich, zumindest im Vorfeld, nur schwer abschätzen (vgl. [Picot u. a. 1996, S. 109f., Barthès 1996, S. 12]). Nach Probst u. a. [1997, S. 318] gehört die „Bewertung organisationalen Wissens (...) zu den größten Schwierigkeiten, die das Wissensmanagement heute zu bewältigen hat.“ Eine rein quantitativ orientierte Bewertungsphilosophie ist im Bereich organisationalen Wissens laut Probst u. a. [1997, S. 339] unrealistisch. Da sich, je nach Alternative, ein unterschiedlicher Nutzen für die Aufgabenbearbeitung bzw. für die gesamte Organisation ergibt, kann auch dieser Teil der Investitionsrechnung nicht bestimmt werden.

Zusammenfassend erscheint eine Auswahl nach monetären Gesichtspunkten daher nicht durchführbar. Da die Lösungsstrategie für jede Aufgabe neu zu wählen ist, stellt sich die Entscheidung nicht als unternehmensspezifisch sondern als informationsspezifisch dar. Für die Bestimmung, welche der vorgestellten Methoden für den Einzelfall geeignet ist, sind daher in der späteren Konzeptphase Entscheidungshilfen aufzubauen. Im folgenden Unterkapitel wird untersucht, welchen Einfluß Produktparameter hierbei ausüben.

5.2.3 Produktparameter

Aus den Überlegungen der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung wurde deutlich, daß die Art der Informationsbeschaffung und -verarbeitung einen unterschiedlichen Nutzen für die organisationale Wissensbasis haben kann. Je höher dieser ist, desto größer ist der zulässige Aufwand, um die Information wirtschaftlich erhalten zu können. Entwickelte Informationen, die nicht in irgendeiner Form in einem Informationssystem hinterlegt oder kommuniziert werden, gehen der organisationalen Wissensbasis auf Dauer verloren und können demnach zukünftig nicht verwendet werden.

Bei der Bearbeitung von Aufgaben werden vorhandene Informationen in vielen Fällen nicht exakt den erforderlichen entsprechen. Vielmehr müssen sie weiterentwickelt, unter speziellen Rahmenbedingungen gesehen oder aktualisiert werden. Häufig sind Informationen in einen Kontext eingebunden und müssen herausgearbeitet werden. Der Nutzen dieser Information für die organisationale Wissensbasis ist in diesen Fällen eingeschränkt (vgl. [FZI 1997, S. 81ff]). Demnach stellt sich bei jeder Information die Frage, ob und wie sie der organisationalen Wissensbasis zugeführt werden soll. Dazu ist zu überlegen, inwiefern sie allgemein anwendbar, also auf andere Problemstellungen übertragbar ist, und ob sie die erforderliche Qualität für eine Wiederverwendung besitzt. Ebenso ist abzuschätzen, wie häufig und wie lange mit einer Information gearbeitet werden kann. Die formalisierten Kriterien, die die geeignete Strategie für eine Information beeinflussen, sind mit ihrer Wirkungsweise und ihrem „Wirkungsgrad“ (im Sinne von potentiellen Nutzen für den Empfänger im Verhältnis zum Nutzen im ursprünglichen Anwendungsfall) in Abbildung 5-4 herausgearbeitet.

5 Entwicklung eines Anforderungskataloges

NUTZENBEEINFLUSSENDE KRITERIEN	WIRKUNG	WIRKUNGS-GRAD
Allgemeingültigkeit A (in welchem Fall)	Durch die Einbindung einer Information in einen beispielsweise kundenspezifischen Kontext sind Informationen nur begrenzt übertragbar. Eine niedrige Übertragbarkeit begrenzt den Nutzen.	0 bis 1
Verwendbarkeit V (wie lange)	Informationen durchlaufen einen Lebenszyklus [Picot u. a. 1996]. Sie können im Laufe der Zeit „altern“ und an Aussagekraft verlieren [FZI 1997]. Während physikalische Zusammenhänge unbegrenzt Gültigkeit besitzen, verlieren zahlreiche betriebswirtschaftliche Kennzahlen (z.B. Lohnkosten pro Mitarbeiter) mit zunehmendem Alter an Informationsgehalt. Eine kurze „Halbwertszeit“ schränkt demnach den potentiellen Nutzen ein.	0 bis 1
Wiederholhäufigkeit W (wie oft)	Je häufiger eine (nicht triviale) Information verwendet werden kann, desto höher ist ihr Nutzen.	0 bis unendlich
Qualität Q (wie gut)	Der Nutzen einer Information ist um so größer, je höher deren Qualität ist. Diese hängt von Faktoren wie Zuverlässigkeit (sachliche Richtigkeit, Vollständigkeit), Weiterverwendbarkeit (Weiterverarbeitbarkeit) und Verständlichkeit (Einfachheit, Übersichtlichkeit, Prägnanz) ab.	0 bis 1

Abbildung 5-4: Nutzenbeeinflussende Kriterien (vgl. [FZI 1997, S. 81ff])

Aus den Eigenschaften von Produkten im KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung, den beschriebenen nutzenbeeinflussenden Kriterien sowie den oben angeführten Anmerkungen zur Wirtschaftlichkeitsbetrachtung lassen sich folgende Überlegungen ableiten:

- ☐ Spezifität, Lebensdauer und Qualität begrenzen den Nutzen einer Information. Eine mögliche Mehrfachverwendung erhöht den potentiellen Nutzen.
- ☐ KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung zeichnen sich durch eine starke Kundenorientierung aus (vgl. Kap. 2). Vom Kunden werden zunehmend Komplettlösungen bei steigender Leistungskomplexität und wachsenden Ansprüchen an Flexibilität erwartet. Fachübergreifende Aufgaben und geringe Arbeitsteiligkeit ergeben ein weites Tätigkeitsfeld der einzelnen Mitarbeiter. Persönliche Arbeitsstile kennzeichnen häufig die Arbeitsweise.

- ❑ Komplexe Produkte (z.B. Sondermaschinen) sind häufig kundenindividuell. Die daraus resultierende hohe Spezifität von Aufgaben führt vielfach zu einer geringen Allgemeingültigkeit einer Lösung.
- ❑ Mit wachsender Produktkomplexität steigt oft die Menge der verarbeiteten Informationen. Damit erhöht sich die Wahrscheinlichkeit, daß Informationen in einen größeren Kontext eingebunden und damit nur mühsam identifizierbar und weiterverarbeitbar sind. Einfachheit und Übersichtlichkeit lassen sich schwerer herstellen.
- ❑ Kurze Innovationszyklen, z.B. aufgrund hoher Marktdynamik, führen mit hoher Wahrscheinlichkeit zu einer schnellen „Alterung“ von Informationen und damit zu einer kurzen Verwendbarkeit.
- ❑ Breite Produktpaletten reduzieren oft die Allgemeingültigkeit einer Lösung für das gesamte Programm eines Unternehmens.
- ❑ Standardisierte oder modularisierte Lösungsansätze erhöhen tendenziell die Möglichkeit, den Informationsbedarf objektiv zu bestimmen und individuelle Sichtweisen bei der Bewertung zu vermeiden. Sie beeinflussen damit die Qualität der verarbeiteten Informationen. Komplexe, kundenindividuelle Produkte weisen eher einen geringen Grad an Vereinheitlichung auf.
- ❑ Arbeiten vom Bürotyp 1, die für KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung charakteristisch sind (vgl. Abbildung 2-7), zeichnen sich vielfach durch eine niedrige Übertragbarkeit auf andere Aufgabenstellungen aus. Der höhere Anteil weicher Informationen bei der Aufgabenbearbeitung gegenüber Bürotyp 3, individuelle Vorgehensweisen und ein hoher Anteil von Wissen, das implizit vorliegt, erschweren darüber hinaus eine gute Weiterverwendbarkeit für andere.

Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß zahlreiche Faktoren im fokussierten Betriebstyp dazu führen, daß der potentielle Nutzen generierter Informationen infolge der Ausprägungen nutzenbeeinflussender Kriterien tendenziell niedrig ist. Die besonderen Ansprüche an die Effizienz des benötigten Wissensmanagementsystems werden hierdurch deutlich.

5.2.4 Schlußfolgerung

Der Nutzen von Investition in Wissen läßt sich schwer bewerten. Eigenschaften von KMU der Einzel und Kleinserienfertigung, insbesondere die durch die hohe Kundenorientierung entstehende Variantenvielfalt, lassen den zukünftigen Informationsbedarf eines Unternehmens nur ungenau im voraus beschreiben. Zahlreiche Produktparameter beeinflussen darüber hinaus den potentiellen Nutzen einer Information. Der Aufwand, um Wissen der organisationalen Wissensbasis wirtschaftlich zugänglich zu machen und die resultierende Strategie des Wissenserhaltes wird durch diese Parameter kaum bestimmbar, zumal diese in der betrachteten Unternehmenskategorie zum Zeitpunkt der Wissensentstehung nur schwer ermittelt werden können. Tendenziell zeichnen sich Informationen hier durch einen niedrigen Wirkungsgrad, insbesondere infolge einer geringen Allgemeingültigkeit und Wiederholhäufigkeit, aus. Dies begrenzt in erheblichem Maß den zulässigen Aufwand für den Erhalt von Wissen, der jedoch aufgrund der Einbindung in einen meist größeren Kontext häufig hoch ist.

Die Beherrschung dieser Problematik stellt sich als zentrale Herausforderung für die Wirtschaftlichkeit des zu entwickelnden Systems dar. In der später folgenden Konzeptphase sind daher Methoden zur Bewertung von Informationen und zur Auswahl geeigneter Strategien unter Berücksichtigung der beschriebenen Produktparameter zu entwerfen. Hierbei ist in besonderem Maß dem potentiell niedrigen Nutzen der einzelnen Informationen im KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung Rechnung zu tragen.

Zunächst soll die Schwachstellenanalyse durch eine Erörterung der Faktoren Mensch, Organisation und Technik weiter fortgeführt werden.

5.3 Mensch

Menschen leiten aus dem ihnen verfügbaren Wissen Handlungen zur Erfüllung ihrer Aufgabenstellung ab. Auf ihre Bedürfnisse muß daher ein Wissensmanagementkonzept ausgelegt sein. Ihre Entscheidungen tragen zum Erfolg oder Mißerfolg des Unternehmens maßgeblich bei. Die Richtigkeit und Effizienz, mit der sie getroffen werden, geben deutliche Hinweise auf den Erfolg des Konzeptes.

Zuerst soll überprüft werden, wie Menschen bei der Informationsbeschaffung vor- und mit zur Verfügung stehenden Informationen umgehen. Daraus können Anforderungen abgeleitet werden, in welcher Form Informationen bereitgestellt werden müssen, um ein erfolgreiches Handeln zu ermöglichen. Bei der Verarbeitung von Informationen werden Menschen von ihrer sozialen Umwelt beeinflusst. Daher wird anschließend die Wirkung der Umgebung auf den Menschen diskutiert, um auch hier Schlußfolgerungen für das Wissensmanagementkonzept ziehen und Anforderungen an eine EDV-Unterstützung ableiten zu können. Zusammenfassend wird bestimmt, welchen Einfluß menschliche Eigenschaften auf die organisationale Wissensbasis ausüben, inwiefern diese beeinflussbar sind und welche Ansprüche an ein Wissensmanagementkonzept aus diesen Überlegungen abgeleitet werden können.

5.3.1 Verhalten des Menschen beim Umgang mit Informationen

Es gibt Indizien, die darauf hindeuten, daß Menschen nicht nach vollständiger Information streben. An erster Stelle ist die begrenzte Verarbeitungskapazität zu nennen. Simultan können nur 7 ± 2 bedeutungshaltige Informationseinheiten - Daten, die durch ihren Zusammenhang für den Betroffenen einen „Platz“ im Gedächtnis einnehmen - und insgesamt etwa 32 Einheiten verarbeitet werden [Görz 1995, S. 311]. Stehen zur Bearbeitung einer Aufgabe mehr zur Verfügung, werden sie aufgrund der kognitiven Einschränkungen nicht mehr alle berücksichtigt. Insbesondere die wachsenden technischen Möglichkeiten wie zum Beispiel Email oder Internet führen dazu, daß Mitarbeiter eher zu viel als zu wenig Informationen zur Erfüllung ihrer Aufgabe zur Verfügung haben. Reinhard [1997a, S. 178] betont, daß Inspiration durch Information dann gefördert wird, wenn die bestehende Datenmenge die Aufnahmefähigkeit des Menschen nicht übersteigt. Er weist darauf hin, daß für eine Filterung wichtiger Informationen gerade bei umfangreichem Angebot technische Systeme erforderlich sind.

Die zur Aufgabenerfüllung erforderlichen Informationen sind, wie bereits in Kap. 2 erwähnt, im voraus häufig nicht bestimmbar. Der Mensch bricht nach Picot u. a. [1996, S. 87] die Suche ab, wenn er ein subjektiv ausreichendes Informationsniveau erreicht hat. Gleiches gilt für die Suche nach Alternativen, wenn eine akzeptable gefunden wurde. Die Entwicklung der objektiv besten Lösung wird demnach durch ein hohes, unter Umständen aufgabenspezifisch unzureichendes Informationsangebot gefährdet. Die Forderung nach Sicherstellung eines hohen Informationsstandes (vgl. Abbildung 3-5) wird durch diesen Zusammenhang unterstrichen.

Die Entstehung neuer Ideen wird dadurch begünstigt, daß vorhandenes Wissen mit neuen Informationen verknüpft wird [Reinhart 1997b, S. 12]. Dieser Zusammenhang findet sich im Erstmaligkeits-Bestätigungsmodell von Ernst und Christine v. Weizsäcker wieder [Picot u. a. 1996, S. 71]. Es gibt an, daß Nachrichten eine Mischung aus Neuigkeit und Bestätigung gemachter Erfahrungen beinhalten müssen, um dem Empfänger einen hohen Nutzen zu bieten. Bei zu viel Erstmaligkeit gelingt es nicht, diese mit dem kontextuellen Bezugsrahmen zu verknüpfen. Dadurch können keine nutzbaren Schlußfolgerungen gezogen werden. Demgegenüber ist die Bereitstellung von Informationen mit geringem Neuigkeitsgrad trivial. Sie verstopft eher die Informationskanäle und behindert so den Zugang zu relevanten „neuen“ Erkenntnissen (Abbildung 5-5).

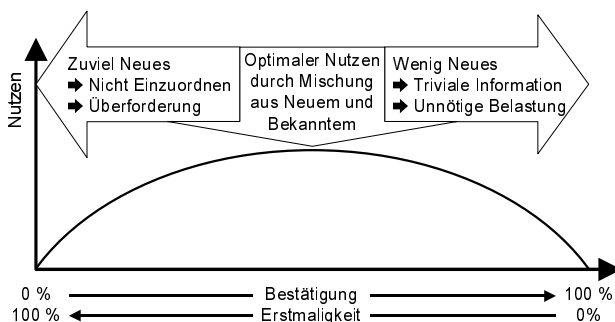


Abbildung 5-5: Erstmaligkeits-Bestätigungsmodell (nach [Picot u. a. 1996, S. 71])

Folgende Schlüsse lassen sich ableiten. Informationen mit einer geeigneten Mischung aus Neuem und Bekanntem haben den höchsten potentiellen Nutzen für das Wissensmanagementsystem. Eine Belastung mit trivialen Informationen sollte aus den genannten Gründen vermieden werden. Bei Nachrichten, die bisher keine Verknüpfung zu organisationalem Wissen haben, ist abzuwägen, inwiefern diese zukünftig erfolgen kann.

Menschliches Informations- und Kommunikationsverhalten steht zudem in Beziehung zu organisatorischen Rahmenbedingungen. In Abbildung 5-6 sind die Kriterien dargestellt, nach welchen Daten von Mitarbeitern gefiltert und für Entscheidungen herangezogen werden (vgl. [Picot u. a. 1996, S. 88f. und S. 99ff]).

KRITERIEN FÜR DIE BERÜCKSICHTIGUNG VON INFORMATIONEN	
Nutzen, Nachvollziehbarkeit, Bequemlichkeit	Egoismus, Konfliktvermeidung, Beständigkeit
☐ Bedeutung für Aufgabenerfüllung (subjektiv) ☐ Einfache Zugänglichkeit ☐ Verständlichkeit und Kompaktheit (einfach, gegliedert, kurz, prägnant) ☐ Persönlicher Kontakt zum Informanten ☐ Vertrauen in die Informationsquelle ☐ Subjektiv empfundene Zuverlässigkeit der Information (sachlich richtig, vollständig, neutral, aktuell, künftig gültig) ☐ Eindeutigkeit, Beweisbarkeit ☐ Quantitative (Hard Facts) vor qualitativen Informationen (Soft Facts) ➔ Anforderungen an Nutzenorientierung, Nachvollziehbarkeit	☐ Verknüpfung mit dem Kontrollsystem ☐ Erwartung positiver Sanktionen ☐ Erfüllung persönlicher Ziele ☐ Macht des Informanten ☐ Bestätigung bisherigen Wissens ☐ Bestätigung der eigenen Meinung ☐ Bestätigung getroffener Entscheidungen ☐ Minimale Konflikte mit Kooperationspartnern ➔ Anforderungen an wissensorientierte Unternehmenskultur

Abbildung 5-6: Kriterien für die Berücksichtigung von Informationen

Neben einer begrenzten Nutzung der organisationalen Wissensbasis aufgrund menschlicher Eigenschaften lassen sich auch personenbedingte Barrieren identifizieren, die eine Weiterentwicklung behindern. Diese sind in Abbildung 5-7 dargestellt.

PERSONENBEDINGTE BARRIEREN	ANFORDERUNGEN
Natürliche Teilungsgrenzen und fehlende Möglichkeiten zur Beschreibung und Vermittlung von Wissen Selbst bei hohem Aufwand gibt es (implizites) Wissen, das nicht explizierbar ist (z.B. [Probst u. a. 1997, S. 194 und S. 232]). Mangelndes Kommunikationstalent, nach Wildemann [2000, S. 58] als „Fähigkeitsbarriere“ bezeichnet, kann diesen Effekt verschärfen.	Vermeidung von Wissensverlust durch Weggang von Experten; Vermeidung einer notwendigen Explizierung durch organisatorische Maßnahmen
Ökonomische Grenzen Die Verteilung aller „interessanten“ Informationen an den gesamten potentiellen Nutzerkreis führt fast zwangsläufig zu einer mengenmäßigen Überlastung einzelner Funktionsträger. Da der Informationsbedarf des Einzelnen meist im voraus nicht bestimmt werden kann, erscheint eine vom Know-how-Träger ausgehende Verteilung unvorteilhaft (z.B. [Probst u. a. 1997, S. 231]).	Vermeidung von Informationsüberlastung; Nutzbarmachung zum richtigen Zeitpunkt

Abbildung 5-7: Personenbedingte Barrieren

Zusammenfassend wird erkennbar, daß der Mensch bei dem Streben nach einem hohen Informationsstand Motive hat, die die Suche oder Nutzung der objektiv „richtigen“ Informationen behindern (siehe auch [Geißler 1995]). Menschliches Verlangen nach Nutzen und Nachvollziehbarkeit, Bequemlichkeit und menschliche Verarbeitungsfähigkeiten stellen insbesondere Anforderungen an eine anwendungsorientierte, komfortable Art und Weise, mit der Daten in einem System nachvollziehbar abgelegt und abgerufen werden können. Gleichzeitig wird erneut erkennbar, daß implizites Wissen durch persönlichen Kontakt besser als durch ein technisches System übertragen werden kann. Egoismus sowie Wunsch nach Konfliktvermeidung und Beständigkeit deuten auf Anforderungen an eine fehlertolerante, offene, veränderungswillige und kooperationsförderliche Unternehmenskultur hin.

5.3.2 Verhalten des Menschen in seiner sozialen Umwelt

Das Verhalten des Menschen ist geprägt von individueller Nutzenmaximierung [Picot u. a. 1996, Heinen 1985]. Das, was als Nutzen empfunden wird, ist stark abhängig von den gesellschaftlichen, kulturellen und sozialen Normen der Umwelt. Einige zentrale Werte in der westlichen industriellen Welt sind zum Beispiel beruflicher Erfolg, Einkommen, Anzahl „untergebener“ Mitarbeiter und Macht. Die Beförderung an eine „höhere“ Position im Unternehmen hat üblicherweise ein höheres Einkommen, mehr Macht und damit einen höheren sozialen Status zur Folge. Da Beförderungsmöglichkeiten wegen der sich nach oben verjüngenden Führungspyramide limitiert sind, findet ein Verdrängungswettbewerb und damit ein Suchen nach individuellen Vorteilen innerhalb eines Unternehmens statt (siehe Abbildung 5-8).

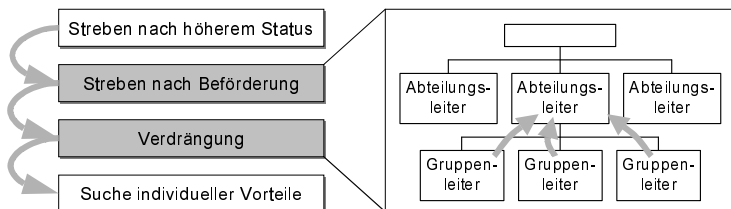


Abbildung 5-8: Verdrängungswettbewerb im Unternehmen

Eine zentrale Problemstellung ist hierbei ein aus der Spieltheorie unter dem Namen Gefangenendilemma bekanntes Phänomen, das an dieser Stelle an einem Modell des innerbetrieblichen Informationsaustausches erläutert werden soll. Es erklärt, warum in vielen Unternehmen ein Wissensaustausch im Sinne kooperativen Verhaltens der Mitarbeiter untereinander zum Beispiel auf Basis eines dezentral gepflegten Intranets keinen Erfolg hat (vgl. z.B. [Picot u. a. 1996]):

Zwei Mitarbeiter benötigen zur Bearbeitung ihrer Aufgabe jeweils die Zeit x . Um dem Kollegen Wissen zugänglich zu machen (durch Aufbau einer Checkliste o.ä.) ist ein Zeitaufwand t erforderlich. Das aufbereitete Wissen reduziert die für die Aufgabenbearbeitung des Kollegen erforderliche Zeit bei gleicher Qualität um T . Daraus ergibt sich die in Abbildung 5-9 dargestellte Konstellation.

	Mitarbeiter 1 bereitet sein Wissen nicht auf	Mitarbeiter 1 bereitet sein Wissen auf
Mitarbeiter 2 bereitet sein Wissen nicht auf	Zeitbedarf MA1 x Keine Kooperation Gesamtzeit = $2x$ 2	Zeitbedarf MA1 $x+t$ Übervorteilung von MA 1 Gesamtzeit = $2x+t-T$ 3
Mitarbeiter 2 bereitet sein Wissen auf	Zeitbedarf MA1 $x-T$ Übervorteilung von MA 2 Gesamtzeit = $2x+t-T$ 3	Zeitbedarf MA1 $x+t-T$ Kooperation Gesamtzeit = $2x+2t-2T$ 2

Legende:

Annahme: $t < T$

1 = günstigste Lösung
2 = mittlere Lösung
3 = ungünstigste Lösung

für

MA2 Gesamt-unternehmen MA1

Abbildung 5-9: Gefangenendilemma beim innerbetrieblichen Wissenstransfer

- ☐ Annahme 1: Der Aufbereitungsaufwand t ist kleiner als der Nutzen T .
- ☐ Annahme 2: Vorgesetzte registrieren in erster Linie die Leistung, die unmittelbar mit der Aufgabe eines Mitarbeiters in Zusammenhang steht. Die Aufbereitung von Informationen zählt nicht zum primären Leistungsumfang des Mitarbeiters und erbringt ihm damit keinen unmittelbaren Nutzen.
- ☐ Annahme 3: Menschen suchen nach individuellen Vorteilen.

- Folgerung: Die für das Unternehmen beste Lösung (Kooperation) mit dem insgesamt niedrigsten Bearbeitungsaufwand wird kurzfristig systematisch verfehlt, da es aus Sicht des Individuums immer günstiger ist, sich unkooperativ zu zeigen. Dies stellt unabhängig vom Verhalten des anderen immer die bessere Alternative dar.

Hieraus lassen sich folgende Schlüsse ziehen:

- ❑ Um durch Kooperation einen Nutzen für das Unternehmen zu erreichen, muß sichergestellt werden, daß der Aufbereitungsaufwand t kleiner als der Nutzen T (unter Berücksichtigung mehrfacher Verwendung) ist. Somit wird ersichtlich, daß nur ein Teil des individuellen Wissens rentabel in einem Wissensmanagementsystem erfaßt werden kann. Dieser Anteil ist um so größer, je einfacher die Hinterlegung des Wissens im System ist und je höher der Nutzen für den oder die Empfänger ist.
- ❑ Die Kooperation ist (unter der Annahme $t < T$) für das Unternehmen die günstigste der drei möglichen Formen der Zusammenarbeit. Mitarbeiter werden langfristig nur dann daran teilnehmen, wenn ein individueller Nutzen ersichtlich ist.
- ❑ Ein individueller Nutzen ist für den Mitarbeiter nur gegeben, wenn der Aufbereitungsaufwand t zur Erzeugung des Nutzen T durch das Kontrollsystem des Unternehmens honoriert wird. Die objektive Bewertung von Wissen (der potentielle Nutzen T) stellt sich jedoch als problematisch dar (vgl. Kap. 5.2). Das gilt im besonderen Maße im KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung, da hier der Informationsbedarf für zukünftige Aufgaben nur schwer bestimmt werden kann.
- ❑ Um kooperatives Verhalten zu erzeugen, erscheinen daher unternehmenskulturelle Maßnahmen im Hinblick auf ein Wissensmanagementkonzept dringend erforderlich.

Neben dieser in individueller Nutzenmaximierung begründeten niedrigen Teilungsbereitschaft gibt es eine Reihe weiterer Gründe, die ein Anwachsen der organisationalen Wissensbasis blockieren. Abbildung 5-10 gibt in der linken Spalte einen Überblick über Barrieren, die eine Teilung oder Weiterentwicklung von Wissen behindern (vgl. auch [Böhl 1998b]). In der rechten Spalte sind die daraus resultierenden Anforderungen an ein Wissensmanagementkonzept angegeben.

MENSCHLICHES SOZIALVERHALTEN ALS BARRIERE	ANFORDERUNGEN
Gefangenendilemma Wie oben erläutert, verhindert das Streben des Einzelnen nach individueller Nutzenmaximierung bei fehlender Berücksichtigung aktiver Arbeit an der organisationalen Wissensbasis im unmittelbaren Wertegefüge eines Unternehmens deren Weiterentwicklung. Dieses als Gefangenendilemma beschreibbare Phänomen verstärkt sich durch Schwierigkeiten bei der Wissensbewertung (vgl. die „Willens- und Risikobarrieren“ bei [Wildemann 2000, S. 58]).	Berücksichtigung der Bedeutung von Wissen im Wertegefüge des Unternehmens
Lernbarrieren Individuelle und kollektive Prozesse können Lernen behindern. Eine unterschiedliche Weltanschauung, Rollenzwänge oder defensive Routinen zum (vermeintlichen) Schutz vor Bedrohung können dazu führen, daß vorhandene Informationen nicht genutzt werden. Fehlinterpretationen bei der Informationsaufnahme können zu falschen Schlußfolgerungen führen (siehe ausführlich [Geißler 1995]).	Organisatorische und unternehmenskulturelle Maßnahmen zum Abbau von Lernbarrieren
Innere Kündigung Von innerer Kündigung kann gesprochen werden, wenn Mitarbeiter keine intrinsische Motivation verspüren, sich für die Ziele des Unternehmens zu engagieren. Nichtberücksichtigung bei einer zu besetzenden Stelle, Nichtbeachtung der individuellen Meinung oder schlechtes Betriebsklima können Gründe dafür sein, „Dienst nach Vorschrift“ zu leisten. Hierdurch kann es zu bewußtem oder unbewußtem Zurückhalten von Informationen kommen.	Aufbau einer Unternehmenskultur, die die Belange des einzelnen berücksichtigt
Fehlende Wissensziele Häufig ist dem Besitzer von Wissen unklar, welche Informationen für das Unternehmen erhaltenswert sind. Ziele hinsichtlich aufzubauender Wissensbereiche fehlen meist.	Berücksichtigung von Wissenszielen, Unterstützung der MA, diese zu erkennen
Strukturelles Beharrungsvermögen Das als „inertia“ bezeichnete Phänomen beschreibt eine Trägheit von Menschen und Organisationen gegen Veränderungen. Gründe liegen in der Angst vor Neuerungen, im Wunsch nach Besitzstandswahrung, in der Geschichte der Organisation (Rechtfertigung vergangener Handlungen) oder in Markteintritts- und Austrittsbarrieren (z. B. [Milberg 1997, S. 25, Wiegand 1996, S. 98ff]).	Schaffung einer veränderungswilligen Unternehmenskultur (vgl. auch [Reinhart 1997a, S. 176])
Operative Hektik und Zeitmangel Erfahrungen aus Projekten werden häufig nicht dokumentiert, da die Bearbeitung des „nächsten“ Projektes bereits die gesamte Aufmerksamkeit erfordert und für den Bearbeiter als wichtiger erscheint, als der Wissenserhalt für andere. Informationserhalt und -weitergabe bedeuten Zeitaufwand, den der einzelne nicht zu leisten bereit ist (Gefangenendilemma). Die geringe Personalstärke im KMU verleitet zusätzlich zu der Annahme, daß erarbeitetes Wissen über die Projektbearbeiter auch zukünftig verfügbar ist.	Aufbau einer Lernkultur; Berücksichtigung des Wissenskreislaufs in der Ablauforganisation

Abbildung 5-10: Barrieren durch menschliches Sozialverhalten

Aus den aufgezeigten Barrieren wird deutlich, daß Wissensmanagement kaum „top-down“ vorgeschrieben oder gar erzwungen werden kann, da subjektive Empfindungen wie Rollenzwänge oder innere Kündigung zu einer Abwehrhaltung führen können. Über artikulierte Defensivroutinen, wie die Aussage fehlender Zeit für Wissensmanagement aufgrund des Tagesgeschäftes oder Unklarheit über den Wissensbedarf anderer, besteht ein einfacher Weg, eine Unterstützung des Prozesses zu verwehren (vgl. [Wildemann 2000, S. 10]). Hervorzuheben ist zudem das Phänomen strukturellen Beharrungsvermögens, das bereits bei Veränderungen mit geringeren Auswirkungen als die Einführung eines Wissensmanagementkonzeptes zu inneren Blockaden führen kann. Um diese Barrieren zu überwinden, müssen Einstellungen der beteiligten Menschen verändert werden, was den Aufbau einer veränderungs- und lernwilligen Unternehmenskultur bedarf.

Letztendlich kann gesagt werden, daß sich, zusätzlich zu den im vorigen Kapitel beschriebenen Schwachstellen des Menschen im Umgang mit Informationen, durch soziale Umwelteinflüsse weitere Behinderungen für die Entwicklung der organisationalen Wissensbasis ergeben. In der nachfolgenden Schlußfolgerung werden die aus den beiden Kapiteln resultierenden Anforderungen zusammengefaßt.

5.3.3 Schlußfolgerung

Der Mensch weist zahlreiche „Eigenheiten“ auf, die bei der Konzeption eines Wissensmanagementsystems berücksichtigt werden müssen. Daraus lassen sich Anforderungen an die technische, organisatorische und unternehmenskulturelle Ausgestaltung des Systems ableiten.

Verhaltensweisen, wie beschränkte Verarbeitungskapazität und selektive Informationswahrnehmung, stellen hohe Ansprüche an ein effizientes EDV-Konzept. Komfortable Such- und Ablagemöglichkeiten stehen an vorderer Stelle, insbesondere bei den Wissensbausteinen „Wissensidentifikation“ und „Bewahrung“ (vgl. Kap. 3.2).

Teilungsbarrieren, verursacht durch das Verhalten des Menschen in seiner Umwelt, drohen ein Wissensmanagementkonzept stark zu behindern. Insbesondere die Diskussion des „Gefangenendilemmas“ zeigt deutlich die unterschiedlichen Sichtweisen von Individuum und Unternehmen und die resultierenden Hemmnisse. Hieraus ergeben sich wesentliche Anforderungen an eine wissensorientierte Unternehmenskultur und an die Effizienz eines technisch gestützten Wissensmanagementsystems sowie der Bedarf nach einer Möglichkeit, den Wert von Erkenntnissen für das Unternehmen zu identifizieren.

Außerdem wird bereits an dieser Stelle deutlich, daß die Organisationsform und die Berücksichtigung des Wissenskreislaufs in der Ablauforganisation aufgrund der beschriebenen Fähigkeiten und Verhaltensweisen für die Entwicklung einer Wissensbasis von Bedeutung sind.

Schwachstellen und Anforderungen, die sich unmittelbar aus der Organisation im KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung ergeben, werden im nächsten Kapitel behandelt.

5.4 Organisation

Nach Erörterung der Faktoren Produkt und Mensch werden nun Schwachstellen einer Organisation, die aus der Notwendigkeit der Arbeitsteilung zur Herstellung von Produkten resultieren, bestimmt. In Kap. 2.2 wurde die Aufbauorganisation von KMU als flach, funktional gegliedert und formal nicht festgelegt beschrieben. Im historisch gewachsenen Unternehmen ist die informale Organisation bedeutend. Der auftragsübergreifende Informationsfluß ist kaum geregelt, unter anderem weil keine Stabsabteilungen für den langfristigen Wissenserhalt existent sind. Aufgrund der geringen Personalstärke sind zahlreiche Funktionen häufig nur durch einzelne Mitarbeiter besetzt.

Um herauszuarbeiten, wie sich diese Charakteristika auf die organisationale Wissensbasis auswirken, wird nachfolgend überprüft, auf welchen Wegen Informationen in einem Betrieb fließen. Auf Basis dieser Erkenntnisse werden anschließend organisatorisch bedingte Schwachstellen bestimmt und resultierende Anforderungen an ein Wissensmanagementkonzept zusammengefaßt.

5.4.1 Informationsbedarf im Unternehmen

Die infolge der Arbeitsteiligkeit entstandene Aufbau- und Ablauforganisation hat einen horizontalen Informationsfluß entlang der Wertschöpfungskette im Unternehmen und einen vertikalen Informationsfluß zwischen den hierarchischen Ebenen zur Folge (vgl. [Picot 1995a]). Aus der oben angeführten Organisationsstruktur im KMU ergeben sich demnach die in Abbildung 5-11 beispielhaft dargestellten horizontalen Informationsflüsse zwischen funktional organisierten Abteilungen und vertikalen Informationsflüsse zwischen den hierarchischen Ebenen.

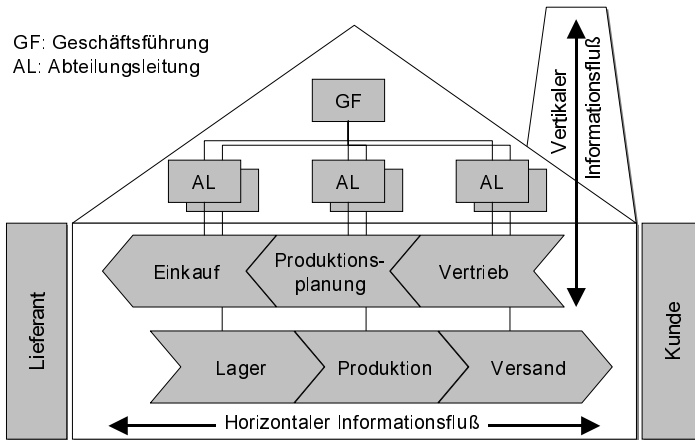


Abbildung 5-11: Horizontaler und vertikaler Informationsfluß im KMU (in Anlehnung an [Picot 1995a])

Die besonderen Charakteristika von KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung und deren Produkte, der daraus resultierende hohe Anteil impliziten Wissens bei der Aufgabebearbeitung, die im vorigen Kapitel diskutierten menschlichen Verhaltensweisen innerhalb der sozialen Umwelt (insbesondere das „Gefangenendilemma“) sowie die schlechte Bewertbarkeit von Wissen lassen verschiedene, durch die Organisationsgestaltung bedingte Teilungsbarrieren erwarten. Diese werden nachfolgend hinsichtlich Behinderungen im horizontalen und vertikalen Informationsfluß untersucht und durch weitere organisationsbedingte Barrieren ergänzt.

5.4.2 Barrieren im horizontalen Informationsfluß

Hemmnisse im horizontalen Informationsfluß entstehen infolge der Zuordnung von Funktionsträgern oder Abteilungen zu Phasen des Auftragsdurchlaufes. Im KMU sind Funktionsbereiche teilweise nur durch einzelne Mitarbeiter besetzt. Die daraus resultierenden Schwachstellen und Anforderungen an ein Wissensmanagementkonzept sind in Abbildung 5-12 zu sehen.

BARRIEREN IM HORIZONTALEN INFORMATIONSFLUSS	ANFORDERUNGEN
Arbeitsteiligkeit, Spezialisierung und Bürokratie Fragmentierte Strukturen fördern eine Fokussierung auf den eigenen Arbeitsplatz und behindern somit den Blick auf das Ziel der gesamten Organisation (z.B. [Milberg 1997, S. 27, Boekhoff 1996, S. 17, Senge 1996, S. 29f.]). Durch Arbeitsteiligkeit reduzieren sich die Arbeitsinhalte des einzelnen Mitarbeiters. Darunter leidet tendenziell der Überblick für die gesamte Aufgabenstellung. Damit steigt die Gefahr, wichtige Informationen für andere Abteilungen unbewußt zurückzuhalten. Es entstehen fragmentierte Wissensinseln. In KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung bilden sich wegen der geringen Personalstärke häufig Spezialisten für bestimmte Projektstätigkeiten aus. Dieses Vorgehen fördert die Entstehung informeller Machtpositionen.	Abbau von Bürokratie; Reduzierung von Schnittstellen zwischen Einheiten mit potentiell hohem Wissensaustausch; Vermeidung informeller Machtpositionen durch Organisationsgestaltung
Informelle Machtposition Der Besitz von unentbehrlichem Wissen kann die Position im Unternehmen stärken (z.B. [Probst u. a. 1997, S. 232]). Diese als informelle Machtpositionen bezeichnete Konstellation kann sich insbesondere dann entwickeln, wenn Mitarbeiter alleine mit einer Aufgabe betraut sind, wie es bei einer geringen Personalstärke, die zu „kleinen“ Abteilungen mit teilweise nur einem Mitarbeiter führt, der Fall ist. Eine lange Betriebszugehörigkeit kann den Aufbau informeller Machtpositionen ebenso fördern. Beide Konstellationen sind im KMU häufig anzutreffen (vgl. Kap. 2.2)	Vermeidung von Konstellationen, die den Aufbau oder die Nutzung informeller Machtpositionen ermöglichen; Schaffung einer Unternehmenskultur, die informelle Machtpositionen ablehnt
Fluktuation Geringe Personalstärke und Engagement in einem Nischenbereich führen dazu, daß Spezialisten, die über den Arbeitsmarkt nur schwer zu rekrutieren sind, organisationales Wissen in erheblichem Umfang besitzen. Damit besteht potentiell eine hohe Gefahr von Wissensverlusten durch Weggang von Mitarbeitern (vgl. [Wijnhoven u. a. 1996, Probst 1998]). Dies gilt in besonderem Umfang für Unternehmen der Einzel- und Kleinserienfertigung durch ein hohes Maß an branchenspezifischem Spezialwissen	Berücksichtigung von Organisationskonzepten, die eine Wissens- teilung fördern; Schaffung von Aus- trittsbarrieren (z.B. Anreizsysteme)

Abbildung 5-12: Barrieren im horizontalen Informationsfluß

Barrieren im horizontalen Informationsfluß haben zusammenfassend die Gefahr mangelnder bewußter und unbewußter Wissensteilung zwischen Funktionsbereichen zur Konsequenz. Der Aufbau einer wissensorientierten Organisation, die durch eine auf Wissensteilung ausgerichtete Unternehmenskultur gestützt wird, kann als wesentliche Forderung zur Vermeidung dieser Schwachstellen genannt werden.

5.4.3 Barrieren im vertikalen Informationsfluß

Barrieren im vertikalen Informationsfluß entstehen durch hierarchische Strukturen und das oben angeführte Verhalten von Menschen in ihrer sozialen Umwelt. Die weitverbreitete und von Kind an erlebte Kultur von Belohnung und Bestrafung führt zu einer Zurückhaltung bei der Eingestehung von Fehlern. Dieses Phänomen tritt sowohl „bottom-up“ als auch „top-down“ auf. Das Bewußtmachen von Fehlern und deren zukünftige Vermeidung durch Integration in die organisationale Wissensbasis muß jedoch als wesentliches Potential eines Wissensmanagementkonzeptes genannt werden. Bei kleinen Unternehmen ist oft eine deutliche Zurückhaltung in der Information von Mitarbeitern unterer Hierarchieebenen mit betriebswirtschaftlichen Kennzahlen wie Kosten, Umsatz oder Erlös zu beobachten. Gründe liegen zum Teil in der Befürchtung, Mitarbeiter könnten mit diesen Daten „nicht richtig umgehen“ oder die Konkurrenz könnte an die Informationen gelangen und wertvolle Rückschlüsse ziehen. Ähnliches gilt für Nachrichten über Planungen und Maßnahmen der Organisationsentwicklung oder der Personalentwicklung. Die resultierenden Schwachstellen im vertikalen Informationsfluß und Anforderungen an ein Wissensmanagementkonzept sind in Abbildung 5-13 abgeleitet.

Barrieren im vertikalen Informationsfluß führen zusammenfassend zu unzulänglich verbundenen Wissensinseln. Dieser Mangel führt zu einem verzögerten, verfälschten oder gänzlich fehlenden Informationsaustausch zwischen den Hierarchieebenen eines Unternehmens. Frustration, Mißtrauen und „falsche“ Entscheidungen sind mögliche Folgen. Um dies zu vermeiden stellt sich der Aufbau einer offenen, fehlertoleranten und wissensorientierten Unternehmenskultur als zentrale Anforderung dar.

BARRIEREN IM VERTIKALEN INFORMATIONSFLUSS	ANFORDERUNGEN
Angst vor Sanktionen Die Angst vor Sanktionen kann eine zügige und vollständige Information höherer Hierarchieebenen im Falle von Fehlern behindern. Bottom-up werden dadurch wichtige Erkenntnisse für eine zukünftige Fehlervermeidung von der organisationalen Wissensbasis ferngehalten. Die geringe Personalstärke und niedrige Fluktuation im KMU führen zu begrenzten Aufstiegsmöglichkeiten. Dieser Zusammenhang verstärkt tendenziell den erwähnten Effekt.	Aufbau einer Unternehmenskultur, aus der deutlich wird, daß im Erkennen von Fehlern die Chance zur Verbesserung liegt.
Fehlervertuschung Um das eigene Ansehen nicht zu gefährden, werden top-down Informationen über Fehler mit gleichen Konsequenzen für die organisationale Wissensbasis wie oben angeführt zurückgehalten.	Wie oben
Bevormundung der Mitarbeiter Machtstreben, Selbstüberschätzung, Geringschätzung der Informationsverarbeitungsfähigkeiten unterstellter Mitarbeiter oder Scheu vor unliebsamen Diskussionen behindern top-down die Information von Mitarbeitern [Milberg 1997, S. 25] und behindern somit mögliche Lernvorgänge.	Abbau von Hierarchien, Bewertung von Team-Leistungen anstelle von Einzelleistungen, Entwicklung kommunikativer und sozialer Fähigkeiten insb. innerhalb der Führungsebene
Verschwiegenheit Zurückhaltung bei der Information von Mitarbeitern mit „internen“ Informationen wird von diesen häufig als Mißtrauen interpretiert. Als Reaktion sinkt tendenziell die Bereitschaft, der organisationalen Wissensbasis Informationen zur Verfügung zu stellen. In kleinen und mittelständischen Betrieben werden zum Beispiel Informationen über die wirtschaftliche Situation des Unternehmens häufig zurückgehalten. Dies kann bereits zum erwähnten Effekt führen [Bohl 1998b].	Aufbau einer „offenen“, vertrauensbasierten Unternehmenskultur
Frustration Frustration über subjektiv empfundene mangelnde Berücksichtigung von Hinweisen auf Fehler oder Verbesserungsmöglichkeiten führen zu einer Behinderung des Informationsflusses hin zu höheren Hierarchieebenen (bottom-up).	Intensivierung der Kommunikation zwischen Hierarchieebenen

Abbildung 5-13: Barrieren im vertikalen Informationsfluß

5.4.4 Weitere organisationsbedingte Barrieren

Neben Barrieren im horizontalen und vertikalen Informationsfluß ist mit Schwachstellen aufgrund der Arbeit von Menschen innerhalb einer Organisation zu rechnen. Fehlendes Bewußtsein für die Bedeutung von Wissen ist weit verbreitet [Wildemann 2000, S. 10]. Eine unterschiedliche Weltanschauung und mangelnder persönlicher Kontakt der Betriebsmitglieder können weiterhin genannt werden. Resultierende Hindernisse hinsichtlich einer Entwicklung der organisationalen Wissensbasis sind in Abbildung 5-14 beschrieben. Als wesentliche Anforderung ergibt sich die Implementierung des Wissenskreislaufs in die Ablauforganisation sowie die Notwendigkeit, Mitarbeiter bei der Erkennung des Wissensbedarfes ihrer Kollegen zu unterstützen.

ORGANISATIONSBEDINGTE BARRIEREN	ANFORDERUNGEN
Unterschiedliche Weltanschauung Der individuelle Bezugsrahmen des Einzelnen behindert das Bewußtsein dafür, welche Informationen für andere Mitarbeiter von Bedeutung sein können. Wissen, das dem einzelnen selbstverständlich ist oder es im Rahmen eines Projektes wird, kann für andere eine Neuheit sein und die Arbeit erleichtern [FZI 1997].	Unterstützung bei der Bestimmung des Informationsbedarfes anderer
Kurzzeitdenken Wissensmanagement ist in der Ablauforganisation von KMU selten hinterlegt. Die hohe Bedeutung für den langfristigen Erfolg eines Unternehmens ist durch die schwere Faßbarkeit des Wertes von Wissen (vgl. Kap. 5.2) unklar. Kapazität wird kaum bereitgestellt, so daß erarbeitetes Wissen nicht dokumentiert wird.	Implementierung des Wissensmanagementkonzeptes in die Ablauforganisation
Mangelnder persönlicher Kontakt Die Nutzung von Wissen der organisationalen Wissensbasis hängt vom Vertrauen in die Wissensquelle (vgl. Abbildung 5-6) ab, das um so größer ist, je persönlicher der Kontakt zum Informanten ist [Picot u. a. 1996]. Die Chancen eines direkteren Kontaktes durch die geringere Personalstärke wird von KMU häufig nicht erkannt und daher nicht im wünschenswerten Umfang gefördert.	Förderung direkten Kontaktes (vgl. auch [Reinhart 1997a, S. 178])
Fehlende Wissensziele In der Organisation vieler KMU sind weder inhaltliche noch strukturelle Wissensziele verankert. Klassische Unternehmensziele orientieren sich eher an betriebswirtschaftlichen Daten (Rendite, Umsatz, etc.). Weitere häufig zu findende Ziele wie Qualität, Termintreue, Produktivität etc. lassen nur wenig Wissensorientierung wie z.B. Erhöhung der Mitarbeiterqualifikation erkennen (siehe beispielhafte Zielpyramiden in [Müller 1995, S. 75ff, Eversheim & Schuh 1996, S. 2-6f.]). Fehlende Wissensziele führen fast zwangsweise auch zu einer mangelnden Implementierung des Wissenskreislaufs in die Ablauforganisation.	Implementierung von Wissenszielen in der Organisation; Implementierung des Wissenskreislaufs in die Ablauforganisation

Abbildung 5-14: Organisationsbedingte Teilungsbarrieren

Nach Diskussion der auf die Arbeitsteiligkeit im KMU zurückzuführenden Auswirkungen folgt abschließend ein Fazit dieses Kapitels.

5.4.5 Schlußfolgerung

Wie die Unternehmensfaktoren „Produkt“ und „Mensch“ weist auch die „Organisation“ von KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung zahlreiche Schwachstellen hinsichtlich der Entwicklung einer organisationalen Wissensbasis auf. Diese lassen sich in Defizite hinsichtlich des vertikalen und horizontalen Informationsflusses sowie in organisationsbedingte Teilungsbarrieren aufgliedern.

Die resultierenden Anforderungen lassen sich im wesentlichen unter den Schlagworten einer wissensorientierten Ablauforganisation und Unternehmenskultur bündeln. Diese Aspekte treten um so stärker in den Vordergrund, je höher der Anteil an erforderlicher persönlicher Kommunikation zwischen den Beteiligten und dem Anteil einzelner am organisationalen Wissen ist. Mit zunehmend projektorientiertem Auftragscharakter (vgl. Kapitel 2.4), wie er für die betrachteten Unternehmen typisch ist, verstärken sich diese Phänomene weiter.

Aufgrund der begrenzten menschlichen Informations-Verarbeitungskapazität, der großen Datenmenge, die im Unternehmen zur Verfügung steht, und der Arbeitsteiligkeit werden zahlreiche technische Hilfsmittel zur Verwaltung und Verarbeitung von Informationen eingesetzt. Die in Kap. 4 vorgestellten Konzepte werden nachfolgend vor dem Hintergrund der bisher genannten Schwachstellen und der Charakteristika von KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung auf ihre Eignung für das Wissensmanagement in diesem Betriebstyp untersucht.

5.5 Technik

Innerhalb einer Organisation gibt es eine Vielzahl von Aufgaben, die durch EDV unterstützt werden kann. Ziel dieses Abschnittes ist es, Anforderungen an ein technisch gestütztes Wissensmanagementsystem zu bestimmen und die in Kapitel 4 vorgestellten Ansätze auf ihre Eignung hinsichtlich dieser Anforderungen zu überprüfen.

Zunächst erfolgt ein Rückblick auf Bedarfe, die aus den Eigenschaften von KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung resultieren. Hieraus werden in einer ersten Auswahl diejenigen Konzepte bestimmt, die den Grundanforderungen gerecht werden. Im Anschluß werden die Anforderungen diskutiert, die sich aus den Bausteinen des Wissenskreislaufts ergeben, wodurch eine abschließende Beurteilung der einzelnen Konzepte erfolgen kann. Damit wird letztlich der Handlungsbedarf hinsichtlich der Entwicklung eines Systems für KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung bestimmt.

5.5.1 Grundanforderungen

Um eine erste Auswahl der vorgestellten Lösungsansätze durchführen zu können, werden zunächst Kernanforderungen auf Basis der bisherigen Erkenntnisse beschrieben (Abbildung 5-15). Diese resultieren aus Eigenschaften von KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung (vgl. Kap. 2 sowie [Böhl 1998a]), den in den Kap 5.3 und 5.4 angesprochenen Schwachstellen von Menschen und Organisationen im Umgang mit Informationen sowie allgemeiner Anforderungen an Informations- und Kommunikationssysteme (siehe auch [Grob 1996, S. 44, FZI 1997, S. 42, Wagner 1995, Wildemann 2000, S. 56]). Sie sind wesentlich auf die Kapitalstruktur mit niedrigem Investitionspotential, die Personalstruktur mit geringen EDV-Kenntnissen und die Eigenschaften von Aufgaben in Unternehmen der Einzel- und Kleinserienfertigung zurückzuführen.

KMU-SPEZIFISCHE ANFORDERUNGEN	
Kapitalstruktur ☐ Geringes Investitionsvolumen, weitestgehender Aufbau auf im KMU vorhandenen Standardkomponenten ☐ Hoher Anfangsnutzen, schnelle Implementierbarkeit ☐ Geringer Schulungsaufwand Personalstruktur und technische Kompetenz ☐ Geringe technische Komplexität ☐ Einfache Bedienung ☐ Einfache Update-Möglichkeit ☐ Niedrige Ausfallwahrscheinlichkeit ☐ Integration in vorhandene Rechnerwelt ☐ Einfache Systemarchitektur ☐ Einfache Systemadministration	Inhaltliche Unterstützung ☐ Unterstützung des auftragsübergreifenden Informationsflusses ☐ Mächtigkeit hinsichtlich verschiedener Inhalte zur Unterstützung der geforderten Kundenindividualität und der funktionsübergreifenden Aufgaben (Informationsbreite) auch bei komplexen Aufgabenstellungen (Informationstiefe) ☐ Anpaßbarkeit und Erweiterbarkeit für Unternehmen in einem dynamischen Nischenmarkt
ANFORDERUNGEN DURCH PARAMETER DER EINZEL- UND KLEINSERIENFERTIGUNG	
☐ Keine erforderliche Aufgabenstrukturierung ☐ Einsetzbarkeit bei schlechter Planbarkeit des Informationsbedarfes	☐ Funktionsfähigkeit auch bei wechselnden Kooperationbeziehungen ☐ Nutzbarkeit auch bei schlechter Programmierbarkeit des Lösungsweges

Abbildung 5-15: Anforderungen an Hilfsmittel des Wissensmanagements

Es ergibt sich demnach der Bedarf nach einem kostengünstigen und einfachen System, dessen Schwerpunkt auf der inhaltlichen Unterstützung der Mitarbeiter bei projektspezifisch wechselnden Themen liegt. Nachdem die Erwartungen an Hilfsmittel des Wissensmanagements definiert sind, erfolgt im nachfolgenden Abschnitt eine Überprüfung der in Kapitel 4 vorgestellten Konzepte.

5.5.2 Eignung der Informationstechnik bezüglich der Anforderungen

Zur Überprüfung der prinzipiellen Eignung werden die Anforderungen aus Abbildung 5-15 zu den in Abbildung 5-16 in der linken Spalten dargestellten Kriterien zusammengefaßt. Die verschiedenen Konzepte werden anschließend bewertet. Ziel ist es, diejenigen Systeme zu erkennen und aus der weiteren Betrachtung auszuschließen, die für das Wissensmanagement im KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung aus hinreichenden Gründen ungeeignet sind.

5 Entwicklung eines Anforderungskataloges

EIGNUNG HINSICHTLICH DER ANFORDERUNGEN VON KMU DER EINZEL- UND KLEINSERIEN- FERTIGUNG	KONZEPT										
	Office Automation Systems (OAS)	Computer-Integrated Manufacturing (CIM)	Workflow Systeme	Email	Group Decision Support Systems (GDSS)	Zeit-/Aufgabenmanage- ment Systeme (ZAM)	Information Sharing Systems (ISS)	Gemeinsame Editoren	Information Retrieval (IRS)	Data Warehouse (DW)	Wissensbasierte Systeme (WBS)
Personalstruktur (einfach)	++	I	0	+	0	+	+	0	+/-	-	I
Kapitalstruktur (günstig)	++	-	0	++	0	+	-	-	+/-	-	I
Flexibilität hinsichtlich unterschiedlichster Inhalte	Hoch	Gering	Gering	Hoch	Hoch	Gering	Hoch	Hoch	Hoch	Gering	Gering
Unterstützter Bürotyp (1 → ++, 2 → +, 3 → 0)	+	0	0	+	++	++	++	++	++	++	++
Unterstützung auftragsübergreifenden Wissenserhaltes	Ja	Nein	Nein	Ja	Nein	Nein	Ja	Nein	Ja	Teilw.	Ja
Erkennbarer Nutzen für auftragsübergreifenden Erhalt unstrukturierter Wissens (Argument)	Ja (Aufbereitung von Wissen)	Nein (Datenmanagement und Verarbeitungsregeln)	Nein („nur“ ablaufgesteuerte Informationsweiterleitung)	Ja (Weiterleitung interessanter Wissensinhalte an andere)	Nein, „nur“ EDV-gestützte Methode gemeinsamer Entscheidungsfindung	Nein („nur“ EDV-gestützte Termin- und Aufgabenkoordination)	Ja (Gesamtkonzept)	Nein („nur“ EDV-gestützte simultane Bearbeitung von einem Objekt)	Ja (Identifikation vorhandener Wissens)	Teilweise („nur“ grundsätzliche Konzeptidee)	Ja (computer-gestützte „ Wissensentwicklung“)
	Ja (Transparenz über verfügbares Wissen)	Ja (Weitergabe impliziten Wissens)	Ja (insb. Transparenz und Weitergabe durch Visualisierung)								
++ spricht stark dafür + spricht dafür 0 kein Nutzen erkennbar - spricht dagegen -- spricht stark dagegen	Grau dargestellt sind Eigenschaften, die ein Konzept als ungeeignet für ein Wissensmanagement im KMU erscheinen lassen										

Abbildung 5-16: Prinzipielle Eignung verschiedener Konzepte

OAS, Email, Intranet/Internet, Gruppenarbeit und nichttechnische Hilfsmittel genügen aus diesen Überlegungen heraus den Grundanforderungen. Information Retrieval weist eine hohe Bandbreite hinsichtlich der Komplexität und den Kosten auf. Während die einfacheren Strategien als geeignet eingestuft werden können, trifft das auf diejenigen, die auf die Methoden der künstlichen Intelligenz zurückgreifen, nicht zu. Die sonstigen Konzepte erweisen sich als unzumutbar.

CIM-Bausteine sind ungeeignet für Wissensmanagement im eigentlichen Sinn, da sie sich auf die Verarbeitung und Darstellung von Daten beschränken. Die Integration der Teilsysteme zeichnet sich durch eine hohe Komplexität aus. Eine Nutzbarkeit für auftragsübergreifenden Wissensmanagement ist nicht erkennbar. Sie werden deshalb nicht weiter betrachtet.

Workflow-Systeme unterstützen organisatorische Abläufe durch automatisierten Informationsfluß. Sie sind weder für die Unterstützung auftragsübergreifenden Informationsflusses, noch für schlecht programmierbare Abläufe oder unstrukturierte Aufgaben geeignet. Daher werden diese Anwendungen im Anschluß nicht weiter verfolgt.

GDSS und ZAM sind Groupware-Elemente, die ebenfalls nicht auf auftragsübergreifenden Wissenserhalt ausgerichtet sind, weswegen sie in den weiteren Untersuchungen nicht mehr berücksichtigt werden.

ISS eignen sich vom Ansatz gut, um Wissen für zukünftige Aufgabenstellungen zu erhalten. Dabei liegt der Schwerpunkt allerdings auf quantitativen, strukturierten Informationen. Zusammen mit der durch die zugrundeliegende Datenbank bedingten Komplexität erscheint dieser Ansatz ungeeignet für KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung. Um die Vorteile dieser Systeme für die spätere Entwicklungsphase nutzen zu können, werden sie dennoch in den weiteren Untersuchungen berücksichtigt.

Gemeinsame Editoren sind dafür ausgelegt, mit mehreren Personen gleichzeitig an größeren Dokumenten zu arbeiten. Hierfür werden Datenbanken eingesetzt, die aus technischen und wirtschaftlichen Gründen für KMU ungeeignet erscheinen. Zudem läßt sich z.B. gegenüber einem Intranet kein Zusatznutzen für den auftragsübergreifenden Wissenserhalt erkennen. Aus diesem Grund werden sie nachfolgend nicht weiter beachtet.

Data Warehouses sind nachteilig zu bewerten, da sie sich auf quantitative Informationen eines eingegrenzten Aufgabenspektrums mit ergänzenden Kommentaren beschränken. Der Aufbau dieser Systeme übersteigt, aufgrund der erforderlichen unternehmensspezifischen Programmierung zur Verdichtung der Daten, häufig die personellen Ressourcen eines KMU. Gleichwohl ist zu erwarten, daß die Funktionsweise von DW wesentliche Elemente des Wissenskreislaufs, wie Wissensidentifikation, -nutzung oder -bewahrung, unterstützt. Da mit DW zudem die im KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung häufig zu beobachtenden intuitiven Arbeitsweisen möglich sind, werden sie für die Nutzung geeigneter Ansätze in die weitere Betrachtung mit einbezogen.

Wissensbasierte Systeme können innerhalb eines kleinen Rahmens den auftragsübergreifenden Wissenstransfer dadurch verbessern, daß im Laufe der Zeit immer mehr Fragestellungen durch das System beantwortet werden können. Der eingeschränkte Bezugsrahmen und die hohe technische Komplexität lassen das Konzept für KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung als deutlich zu unflexibel und zu komplex erscheinen. Aus diesem Grund werden sie nicht weiter diskutiert.

Nach diesen ersten Einschränkungen wird nachfolgend überprüft, inwiefern die vorgestellten Konzepte die einzelnen Bausteine des Wissenskreislaufs unterstützen.

5.5.3 Anforderungen an einen EDV-gestützten Wissenskreislauf

Auf Basis der bisherigen Erkenntnisse lassen sich nachstehende Anforderungen an die Hilfsmittel in bezug auf den Wissenskreislauf bestimmen:

Ein schneller Zugriff auf übersichtlich abgelegtes Wissen, auch bei noch unscharfem Informationsbedarf, ermöglicht eine effiziente Unterstützung von Mitarbeitern bei der Identifikation vorhandenen Wissens. Zugriff auf externes Wissen, wie es zum Beispiel das Internet ermöglicht, kann das Informationsangebot dabei entscheidend erweitern. Hinweise auf die Übereinstimmung zwischen gesuchten und abgelegten Informationen beschleunigen den Prozeß der Informationssuche. Um das Vertrauen in die Informationsquelle sicherstellen zu können, muß eine Rückverfolgbarkeit der Daten gewährleistet sein. Die Entwicklung neuen Wissens ist zu unterstützen.

Die durch elektronische Medien leichte Verbreitung von Informationen beinhaltet die Gefahr der Informationsüberlastung, die zu vermeiden ist. Gleichzeitig ist eine gezielte Verbreitung von Wissenswertem innerhalb der Organisation anzustreben.

Um Informationen der organisationalen Wissensbasis optimal nutzen zu können, ist eine einfache Weiterverarbeitbarkeit anzustreben. Hierfür ist eine Verknüpfung mit anderen Bürofunktionen wie zum Beispiel Textverarbeitung wünschenswert.

Zur Reduzierung der Gefangenendilemma-Problematik ist ein minimaler Aufwand für den Besitzer von Informationen bei der Ablage seines Wissens in einem EDV-gestützten Wissensmanagementsystem anzustreben. Hieraus lassen sich Forderungen nach einfacher Einordnung in die Struktur der Wissensbasis bei beliebigen Inhalten und Formaten des vorhandenen Wissens ableiten.

Zur Unterstützung der strategischen Prozesselemente des Wissenskreislaufs sind Funktionen wünschenswert, die eine Bewertung von Wissen und eine Identifikation von Wissenszielen ermöglichen.

Stichpunktartig sind in Abbildung 5-17 die Anforderungen erfaßt, die an Hilfsmittel gestellt werden, um Mitarbeiter bei wissensintensiver Arbeit zu unterstützen.

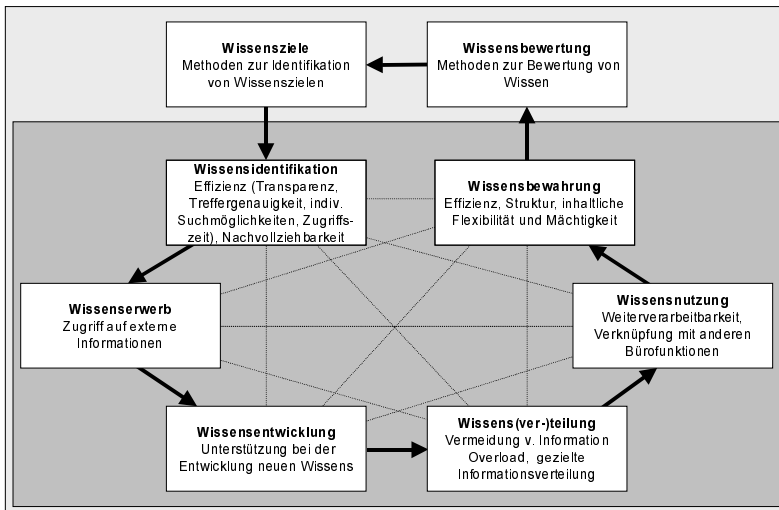


Abbildung 5-17: Anforderungen an Hilfsmittel aus Sicht des Wissenskreislaufs

5.5.4 Eignung der Informationstechnik bezüglich der Anforderungen

Nachfolgend werden die einzelnen Konzepte in ihrer idealtypischen Form auf ihre Eignung für die Elemente des Wissenskreislaufs überprüft (vgl. Abbildung 5-18 und Abbildung 5-19). Die durch die einzelnen Ansätze schwerpunktartig unterstützten Bausteine des Kreislaufs werden herausgearbeitet, auf Schwächen wird hingewiesen.

5 Entwicklung eines Anforderungskataloges

++ Stärke + Unterstützung am Rand 0 kein wesentl. Nutzen erkennbar - Schwäche	KONZEPT			
	Office Automation Systems (ohne Email)	Email	Information Sharing Systems	Information Retrieval
Funktion	Plattform für Informationsverarbeitung	Individuell gesteuerte Weiterleitung von Informationen	Transparenz über Informationen	Suche nach Attributen von Dokumenten
Wissens- identifikation (Id)	0	0	Individuelle Suche nach Daten innerhalb der Datenbank	Indiv. Durchsuchung großer Dokumentenbe- stände nach Schlag- worten, Meta-Daten etc.
Wissens- erwerb (Erw)	Möglich mittels Telekommunikation	Kommunikation mit externen Partnern	0	0
Wissens- entwicklung (Entw)	Plattform +	0	0	0
Wissens- verteilung (Vert)	0	Verteilung von Informationen an Einzelpersonen oder Newsgroups	0	0
Wissens- nutzung (Nutz)	Plattform für die Weiterverarbeitung von Dokumenten	Unmittelbare Weiterverarbeitung mittels OAS	0	Zunehmend Koppelung mit OAS oder hypertext- basierten Systemen, → weiterverarbeitungsfähig
Wissens- bewahrung (Bewa)	Einfaches Abspeichern von Dokumenten in hierarchischen Ver- zeichnissen, Zuordnung von Meta-Informationen	Verteilung elektronischer Post führt zu redund- anten Datenbeständen, Konsistenzwahrung kaum möglich	Klare Strukturierung innerhalb der Daten- bank, Beschränkung auf quantitative Informa- tionen und Kommentare	Strukturierung durch Zuordnung verschie- dener Meta-Inforna- tionen wie Autor, Projekt, Schlagworte, Index etc.
Wissens- bewertung (Bewe)	0	0	0	0
Wissens- ziele (Ziele)	0	0	0	0
Zusammen- fassender Überblick und Kommentar	Als Plattform für andere Systeme geeignet, als eigenständiges System unzureichend	Fehlende Unterstützung der zentralen Elemente Identifizierung und Be- wahrung, Redundante Datenhaltung führt zu Konsistenzproblemen	Punktueller Unterstüt- zung der einzelnen Bau- steine des Wissenskreis- laufes, Ausrichtung auf quantitative Informa- tionen, Datenbank komplex für KMU	Punktueller Unterstüt- zung des Wissenskreis- laufes, Leistungsstark insbesondere bei Wis- sensidentifikation und Bewahrung

Abbildung 5-18: Stärken und Schwächen der diskutierten Konzepte (Teil 1)

++ Stärke + Unterstützung am Rand 0 kein wesentlicher Nutzen erkennbar - Schwäche	KONZEPT			
	Data Warehouse	Intranet	Gruppenarbeit	Nichttechnische Methoden/Hilfsmittel (Beispiele)
Funktion	Verdichtung von Daten	Plattform für Koppelung von Werkzeugen	Verteiltes, insbesondere implizites Wissen	Transparenz über Informationen
Wissensidentifikation	Individuelle Verdichtung strukturierter Daten	Freies Navigieren, dadurch individuelle Suche	Guter Zugang zu individuellem, implizitem Wissen	Yellow Pages, Lessons learned, Brainstorming
Wissenserwerb	0	Koppelung mit Internet, Zugang zum WWW	0	Yellow Pages
Wissensentwicklung	0	0	Erhöhte Fähigkeit von Gruppen gegenüber Individuen	Brainstorming, Methode 6-3-5, Delphi-Methode
Wissensverteilung	0	Aktive Informationsnachfrage durch den Empfänger erforderlich	Verteilung vorwiegend impliziten Wissens innerhalb der Gruppe	Rundschreiben, Zeitung, QM-Handbuch
Wissensnutzung	Häufig Koppelung mit OAS, dadurch Möglichkeit der Weiterverarbeitung identifizierter Daten	Koppelung mit OAS, dadurch gute Weiterverarbeitbarkeit	Implizites Wissen wird zu „Gewohnheiten“, umfangreiches explizites Wissen nur mit technischer Hilfe	Schlechte Weiterverarbeitbarkeit aller nicht digitalisierten Dokumente
Wissensbewahrung	Beschränkung im wesentlichen auf Auswertungen (Diagramme) und Kommentare	Strukturierungsmöglichkeiten, Einordnung durch indiv. Sichtweise nicht eindeutig, aufwendige Zuordnung v. Hyperlinks	Deutlich reduzierte Gefahr von Verlusten impliziten Wissens, geringe Speicherkapazität für explizites Wissen	Akten, Einordnung in vorgegebene Struktur durch indiv. Sichtweise nicht eindeutig, aufwendig bei großen Aktenbeständen
Wissensbewertung	0	0	Bewertung von Wissen durch gemeinsame Arbeit möglich	0
Wissensziele	0	0	Erkennung von Wissensdefiziten/-zielen durch gemeinsame Arbeit möglich	0
Zusammenfassender Überblick und Kommentar	Punktueller Unterstützung des Wissenskreislaufes, Beschränkung im wesentlichen auf quantitative Daten	Unterstützung mehrerer Bausteine des Wissenskreislaufes, Eignung als Plattform für Wissensmanagement durch Koppelung zu anderen Systemen	Sonderstellung, für implizites Wissen geeignet, Grenzen bei explizitem Wissen infolge begrenzter menschlicher Speicher- und Verarbeitungsfähigkeiten	Konzepte für mehrere Bausteine, meist nicht miteinander gekoppelt, Erstellung häufig mit Hilfe von OAS

Abbildung 5-19: Stärken und Schwächen der diskutierten Konzepte (Teil 2)

5 Entwicklung eines Anforderungskataloges

Betrachtet man die Eignungsprofile der einzelnen Konzepte, wird deutlich, daß sich keines der vorgestellten Systeme dafür eignet, den gesamten Wissenskreislauf zu unterstützen. Mit Ausnahme von Gruppenarbeit weisen alle Ansätze fehlende Möglichkeiten in mindestens drei der acht Bausteine des Wissenskreislaufs auf. Gruppenarbeit wiederum ist nicht geeignet, explizites Wissen in großem Umfang zu beherrschen. Da die einzelnen Konzepte unterschiedliche Stärken-Schwächen-Profile aufweisen, wird nachfolgend überprüft, inwiefern sich durch Koppelung verschiedener Systeme eine geeignete Lösung kombinieren läßt. Dazu werden die einzelnen Elemente des Wissenskreislaufs diskutiert (Abbildung 5-20).

EIGNUNGSPROFIL	BESCHREIBUNG
Wissensidentifikation 	Mit Ausnahme von OAS und Email eignen sich alle Konzepte für die Wissensidentifikation. Hervorzuheben sind Information Retrieval und organisatorische Maßnahmen, wie Gruppenarbeit. Die Stärke von IRS liegt darin, große Datenbestände in kurzer Zeit zu durchsuchen. Die Möglichkeiten, über Schlagworte, Volltextrecherche, Indizes und Meta-Informationen wie Autor, Projekt, Kunde etc. zu recherchieren, bietet eine hohe Flexibilität für individuelle Fragestellungen, wie sie besonders in Projekten von KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung auftauchen. Organisatorische Konzepte ermöglichen einen guten Zugriff auf implizites Wissen. Begrenzte menschliche Speicherkapazitäten behindern jedoch die Identifikation expliziten Wissens in großen Datenbeständen.
Wissenserwerb 	Wissenserwerb ist ein Baustein, der nur durch einen kleinen Teil der Konzepte unterstützt wird. Ein erster Hinweis auf Informationsquellen kann aus Telefonbüchern, Lieferantenverzeichnissen oder Messekatalogen (nichttechnische Hilfsmittel) entnommen werden. Mittels Telefon, Telefax (OAS) und Email können Kontakte aufgebaut und Informationen ausgetauscht werden. Herausragend stellt sich das Intranet mit Koppelung zum Internet und damit mit Zugang zum World Wide Web dar. Die Hyperlink-Struktur des WWW und zahlreiche, teils spezialisierte Suchmaschinen ermöglichen einen schnellen Überblick über weltweit verfügbares Wissen nach individuellen Fragestellungen.
Wissensentwicklung 	Technische Konzepte leisten nur einen geringen Beitrag bei der Wissensentwicklung. OAS stellt als Plattform eine Unterstützung dar, da mit Hilfe verschiedener Werkzeuge, wie z.B. Tabellenkalkulation oder Textverarbeitung auf komfortable Weise Übersichten gebildet, Argumente gesammelt und damit Schlußfolgerungen gezogen werden können. Nichttechnische Methoden wie Methode 6-3-5, Brainstorming oder Morphologie [Eversheim & Schuh 1996, S. 4-17ff] bieten geeignete Ansätze für diese Phase. Wie in Kap. 3 dargestellt wurde, schafft Gruppenarbeit gute Voraussetzungen für die gemeinsame Wissensentwicklung.

EIGNUNGSPROFIL	BESCHREIBUNG
Wissensverteilung nicht. H. GA Intranet DW IRS ISS Email OAS - + ++	Wissensverteilung wird durch Email, Intranet, Gruppenarbeit und nicht-technische Hilfsmittel unterstützt. Mit Email existiert eine Möglichkeit, Wissen gezielt weiterzugeben. Durch die Einfachheit besteht die Gefahr der Informationsüberlastung und das Risiko, Mitarbeiter bei der Zusage relevanter Informationen zu „übersehen“. Intranets eignen sich wie Mitarbeiterzeitungen für die Verteilung von Informationen. Der Empfänger muß hierbei eine aktive Rolle einnehmen, so daß wichtige Informationen ggf. nicht erfaßt werden. Mit Gruppenarbeit steht ein Instrument zur Verfügung, das durch den persönlichen Kontakt der Mitarbeiter hilfreich erscheint, um einen hohen Informationsstand des einzelnen sicherzustellen. Der direkte Kontakt ermöglicht es, implizites Wissen weiterzugeben. Es ist jedoch nicht in der Lage, Informationen schnell im gesamten Unternehmen zu verteilen und z.B. anderen Gruppen zur Verfügung zu stellen.
Wissensnutzung nicht. H. GA Intranet DW IRS ISS Email OAS - + ++	Wissensnutzung wird besonders dann durch ein Konzept unterstützt, wenn das zugängliche Wissen einfach an andere Aufgabenstellungen angepaßt und weiterverarbeitet werden kann. Dies trifft auf Daten zu, die mittels OAS oder Email erstellt und verteilt werden. Data Warehouse, Information Retrieval Systems und Intranet bieten häufig durch Koppelung zu OAS ähnliche Möglichkeiten. Nichttechnische Hilfsmittel wie Lessons learned, QM-Handbücher etc. zeichnen sich dann durch schlechte Nutzungsmöglichkeiten aus, wenn Sie nicht mittels EDV-Systemen erstellt sind. Implizites Wissen, das im Rahmen organisatorischer Konzepte vermittelt wurde, läßt sich meist unmittelbar anwenden. Explizite Informationen benötigen auch hier die Unterstützung durch z.B. OAS.
Wissensbewahrung nicht. H. GA Intranet DW IRS ISS Email OAS - + ++	Alle vorgestellten Systeme sind in der Lage, Informationen zu speichern. Damit sind die grundsätzlichen Voraussetzungen da, Informationen zu einem späteren Zeitpunkt wieder zugänglich zu machen. Mit Ausnahme von Information Retrieval fehlt allen Konzepten die Möglichkeit einer objektiven Einordnung in das vorhandene Informationsgeflecht. Diese ist durch individuelle Sichtweisen geprägt, wodurch die Problematik entsteht, daß Informationen von anderen Mitarbeitern u.U. nicht wiedergefunden werden. Die redundante Aufbewahrung von mittels Email verbreiteten Informationen beinhaltet zusätzlich Probleme der Konsistenzsicherung. Organisatorische Maßnahmen nehmen als Hilfsmittel zum Management impliziten Wissens eine Sonderstellung ein. Gegenüber einzelnen gelingt es gut, Wissen zu bewahren. Zum Erhalt expliziten Wissens in großem Umfang ist die Unterstützung durch andere Hilfsmittel nötig.
Bewertung und Ziele nicht. H. GA Intranet ISS Email DW IR OAS - + ++	Für die Bewertung von Informationen liegen mit Ausnahme organisatorischer Maßnahmen keine geeigneten Konzepte vor. Im Rahmen von Gruppenarbeit ist die Bewertung für die betroffene Gruppe, nicht jedoch unternehmensweit möglich. Meist wird sie jedoch nicht bewußt vorgenommen. Das Auffinden von Wissenszielen wird durch die einzelnen Konzepte nicht unterstützt. Im Rahmen von Gruppenarbeit erscheint dies prinzipiell möglich, wird jedoch bewußt selten vorgenommen.

Abbildung 5-20: Geeignete Konzepte für die Bausteine des Wissenskreislaufs

5.5.5 Schlußfolgerung

Für das Wissensmanagement im KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung sind keine geeigneten Systeme verfügbar. Dies wurde nach einer zweistufigen Bewertung der in Kapitel 4 vorgestellten Konzepte erkennbar.

Die vorhandene EDV-Technologie bietet Standardapplikationen, die der Unterstützung der einzelnen Bausteine des Wissenskreislaufs dienen. Eine detaillierte Betrachtung ergibt, daß die Kernprozesse durch eine Kombination verschiedener Konzeptelemente abgedeckt werden können. Lediglich die strategischen Elemente Wissensziele und Wissensbewertung finden nur geringe Unterstützung.

Durch eine Koppelung verschiedener Ansätze auf Basis von OAS, Information Retrieval, Email, Intranet für explizites und Gruppenarbeit für implizites Wissen scheint es möglich, ein bedarfsgerechtes, flexibles und auf die personellen und finanziellen Ressourcen von KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung abgestimmtes System zu entwickeln. Diese Kombination soll daher als Ausgangspunkt für ein technisches Hilfsmittel in der später folgenden Konzeptphase berücksichtigt werden.

5.6 Zusammenfassung

Ziel des Kapitels war es, Schwachstellen in KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung beim Umgang mit dem Faktor Wissen zu bestimmen. Dazu wurden zunächst die Faktoren Produkt, Mensch, Organisation und Technik als wesentlich für die weitere Untersuchung herausgearbeitet und besprochen. Eigenschaften und Schwachstellen der verschiedenen Untersuchungsbereiche und die resultierenden Anforderungen an ein Wissensmanagementkonzept sind zusammenfassend in Abbildung 5-21 dargestellt. Dabei fällt auf, daß sich einige der Anforderungen wiederholen, sich ähnlich sind oder sich zu Themenschwerpunkten gruppieren lassen. Hier sind insbesondere folgende Anforderungen zu nennen, die in der anschließenden Konzeptphase zu berücksichtigen sind:

- ☐ Strategische Anforderungen, wie der Bedarf nach einer wirtschaftlichen Abschätzung des zulässigen Aufwandes in Abhängigkeit der nutzenbeeinflussenden Parameter,
- ☐ Kulturelle Anforderungen, wie der Aufbau einer wissensorientierten Unternehmenskultur,
- ☐ Organisatorische Anforderungen, wie der Aufbau einer wissensorientierten Organisation und
- ☐ technische Anforderungen an EDV-gestützte Konzeptelemente.

Eigenschaften und Schwachstellen	Anforderungen
Produkt/Wissen Fehlende Möglichkeiten der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung Allgemeine Bewertungsproblematik Zusätzliche Unsicherheit im KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung Allgemeingültigkeit Verwendbarkeit Wiederholhäufigkeit Qualität	Fokus der Anforderung S Konzeptstrategie K Kultur O Organisation T Technik S Strategie in Abhängigkeit nutzenbeeinflussender Parameter S Wirtschaftlichkeitsabschätzung
Mensch Verhalten des Menschen im Umgang mit Informationen Erstmaligkeits-Bestätigungsmodell Kriterien für die Berücksichtigung von Informationen Natürliche Teilungsgrenzen Ökonomische Teilungsgrenzen Fehlende Möglichkeiten zur Beschreibung und Vermittlung von Wissen Verhalten des Menschen in seiner sozialen Umgebung Gefangenendilemma Lernbarrieren Innere Kündigung Fehlende Wissensziele Inertia Operative Hektik und Zeitmangel	 S Wirtschaftlichkeitsabschätzung K Wissensorientierte Unternehmenskultur O und Organisation O Berücksichtigung des Wissenskreislaufes in der Ablauforganisation T Nachvollziehbarkeit T Technische Unterstützung K Austrittsbarrieren T Vermeidung von Informationsüberlastung O Vermeidung erforderlicher Explizierung
Organisation Barrieren im horizontalen Informationsfluß Arbeitssteiligkeit, Bürokratie Informelle Machtposition Fluktuation Barrieren im vertikalen Informationsfluß Angst vor Sanktionen, Fehlervertuschung Befremdung der Mitarbeiter Verschwiegenheit Organisationsbedingte Barrieren Unterschiedliche Weltanschauung Kurzzeitdenken Mangelnder persönlicher Kontakt Fehlende Wissensziele	 O Gruppenorientierte Formen der Zusammenarbeit K Wissensorientierte Unternehmenskultur O und Organisationsgestaltung O Abbau von Hierarchien O Berücksichtigung des Wissenskreislaufes in der Ablauforganisation O Förderung direkten Kontaktes zwischen Mitarbeitern
Technik KMU-spezifische Randbedingungen Geringes Investitionspotential Inhaltlicher Unterstützungsbedarf Geringe EDV-Kenntnisse Randbedingungen im Unternehmen der Einzel- und Kleinserienfertigung Geringe Strukturierbarkeit von Aufgaben Geringe Planbarkeit des Informationsbedarfes Wechselnde Kooperationsbeziehungen Geringe Planbarkeit des Lösungsweges Fehlendes Gesamtkonzept für ein technisch gestütztes Wissensmanagementsystem	 T Günstig T Inhaltliche Unterstützung T Einfach T Flexibel T Individuell einsetzbar T Mächtig T Ganzheitliches Gesamtkonzept

Abbildung 5-21: Eigenschaften, Schwachstellen und Anforderungen von KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung im Hinblick auf Wissensmanagement

6 Konzeption eines EDV-gestützten Wissensmanagements

Ziel von Kapitel 6 ist es, aufbauend auf den bisherigen Erkenntnissen, ein bedarfsgerechtes Wissensmanagementsystem zu entwickeln.

Aus dem Anforderungskatalog ergibt sich zunächst ein Grobkonzept, aus dem in einem ersten Planungsschritt eine Strategie für die Entwicklung der organisationalen Wissensbasis bestimmt wird. Nachfolgend werden die Themenbereiche Unternehmenskultur und Identifikation, Organisationsgestaltung und EDV-Konzept behandelt. Abschließend erfolgt die Diskussion einer geeigneten Einführungsstrategie und eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der erarbeiteten Lösung.

6.1 Grobkonzept

Nach *Milberg* [1994, S. 19] benötigen erfolgreiche Unternehmen motivierte und qualifizierte Mitarbeiter in einer lernfähigen und wandlungsfähigen Struktur, ausgestattet mit innovativer und angepaßter Technik. Dieser Aussage folgend können den einzelnen Bereichen des Anforderungskataloges in der weiteren Arbeit keine Prioritäten zugeordnet werden. Vielmehr ist für eine funktionsfähige Wissensbasis ein ganzheitliches Konzept aus wissensorientierten Bausteinen zu entwickeln.

Als Fundament wird eine tragfähige Strategie benötigt, die den mit einer Aufgabe betrauten Menschen im KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung in den Mittelpunkt der Überlegungen stellt. Hierin unterscheidet sich die gewählte Vorgehensweise von den klassischen Ansätzen des Wissensmanagements, bei denen statt des Menschen das Wissen im Zentrum der Untersuchungen steht.

Durch Betrachtung des Wissenskreislaufes aus Sicht des Mitarbeiters werden anwendungsorientierte Hinweise auf die weitere Planung erwartet. In dieser Phase muß die Frage beantwortet werden, wie aus der Menge an Informationen, die im Laufe der Arbeit entstehen, die erhaltenswerten identifiziert werden können. Zudem ist zu klären, wie die selektierten Daten wirtschaftlich gespeichert und zugänglich gemacht werden können.

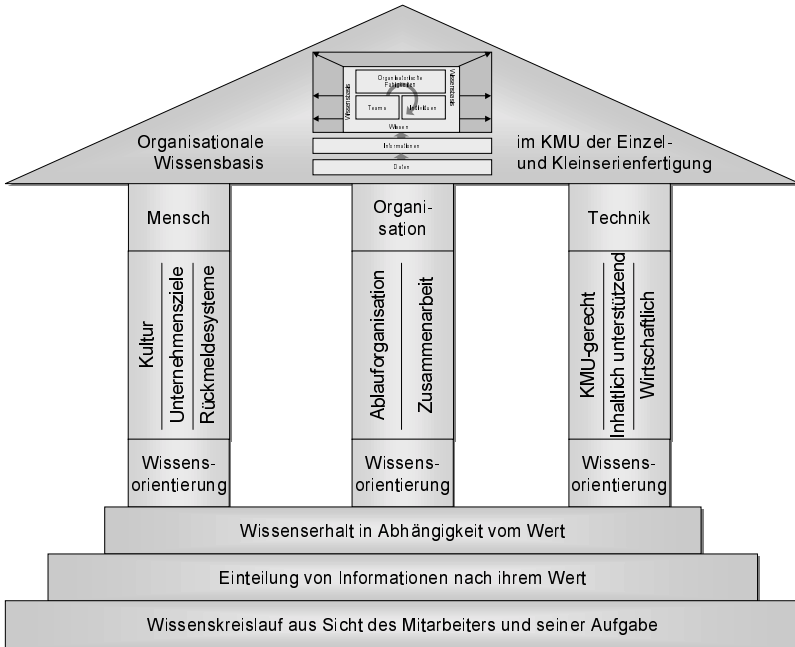


Abbildung 6-1: Grobkonzept eines EDV-gestützten Wissensmanagements im KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung

Die resultierende Strategie muß sich anschließend in einer deutlich betonten Wissensorientierung in den drei Gestaltungsbereichen Mensch, Organisation und Technik widerspiegeln. Daher ist eine entsprechende Form der den Menschen beeinflussenden Unternehmenskultur, der Unternehmensziele und der Rückmeldesysteme zu entwickeln. Ebenso ist eine Akzentuierung des Faktors Wissen in der Gestaltung der Organisation erforderlich. Dies betrifft sowohl die Ablauforganisation wie auch die Aufbau- und die informale Organisation. Eine KMU-gerechte Technik, die auf wirtschaftliche Weise eine inhaltliche Unterstützung des arbeitenden Menschen ermöglicht, bleibt letztlich als flankierende Maßnahme zu entwickeln (vgl. Abbildung 6-1).

6.2 Strategische Planung

Intention dieses Abschnittes ist es, eine grundlegende Strategie für das Wissensmanagement im KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung zu entwerfen. Dazu wird der Wissenskreislauf in zwei Bereiche gegliedert.

Der erste kann als Aufgabenbearbeitung bezeichnet werden. Dabei versucht ein Aufgabenträger das vorhandene Wissensmanagementsystem zu nutzen. Eine geeignete Vorgehensweise hierfür wird behandelt.

Nach der Generierung neuen Wissens soll es in der organisationalen Wissensbasis unter Berücksichtigung des Wertes für das Unternehmen verankert werden. Um diesen zweiten Bereich diskutieren zu können, wird anhand einer theoretisch hergeleiteten und anschließend vereinfachten Wirtschaftlichkeitsbetrachtung bestimmt, welche Informationen rentabel erhalten werden können. Der Schritt ist erforderlich, um für jede Information eine geeignete Strategie hinsichtlich des Wissenserhaltes ableiten und die erforderliche Mächtigkeit für die nachfolgenden Konzeptelemente abschätzen zu können. Ein geeigneter Ablauf für den Informationserhalt wird abschließend aufgezeigt.

6.2.1 Aufgabenbearbeitung

Unterstellt man die Existenz eines Wissensmanagementkonzeptes, so beginnt aus Sicht des arbeitenden Mitarbeiters der Wissenskreislauf mit der Identifikation vorhandener Daten, die bei Bedarf durch externe Informationen ergänzt werden. Nach Vorliegen eines ausreichenden Informationsstandes werden die verfügbaren Informationen aufgabenspezifisch weiterentwickelt (vgl. Abbildung 6-2).

Aus der Aufgabe leitet sich hierbei zunächst der objektive Informationsbedarf ab. Der Aufgabenträger beginnt im Hinblick auf seinen Informationsbedarf mit der Suche nach den ihm als relevant erscheinenden Daten. Dazu sucht er in EDV-Systemen und durch Kommunikation mit Kollegen nach vorhandenen Lösungen. Diese Suche wird gegebenenfalls durch Nutzung sonstiger Quellen, wie zum Beispiel Literatur fortgesetzt. Je nach Eigenschaft der Aufgabe, dem vorhandenen Angebot der organisationalen Wissensbasis und der Unterstützung durch ein EDV-System und Kollegen wird die Suche erfolgreich oder erfolglos verlaufen.

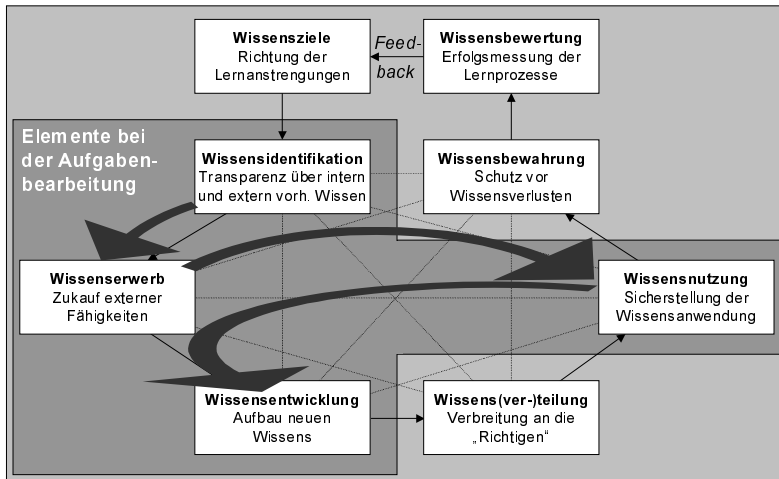


Abbildung 6-2: Elemente der Aufgabenbearbeitung

Die erhaltenen Informationen werden durch den Projektbearbeiter auf ihre Übertragbarkeit und Relevanz hinsichtlich der spezifischen Aufgabenstellung kontrolliert. Ist diese gegeben, werden die Daten validiert, d.h. auf ihre Aktualität und Fehler hin überprüft, um ggf. Korrekturmaßnahmen einleiten zu können. Bei Vorschlägen aus einem EDV-System ist hierfür u.U. eine Abstimmung mit dem Erzeuger erforderlich. Nach Erreichung eines (subjektiv) ausreichenden Informationsstandes werden die vorhandenen Lösungen problemspezifisch weiterentwickelt. Benötigt der Mitarbeiter weitere Erkenntnisse, wird die Suche erneut durchgeführt. Ist die Recherche erfolglos, muß die erforderliche Information im Rahmen der konkreten Aufgabenstellung generiert werden (siehe Abbildung 6-3, vgl. auch [FZI 1997, S. 98]). Dieser Ablauf ist durch das nachfolgend zu erarbeitende Konzept zu unterstützen.

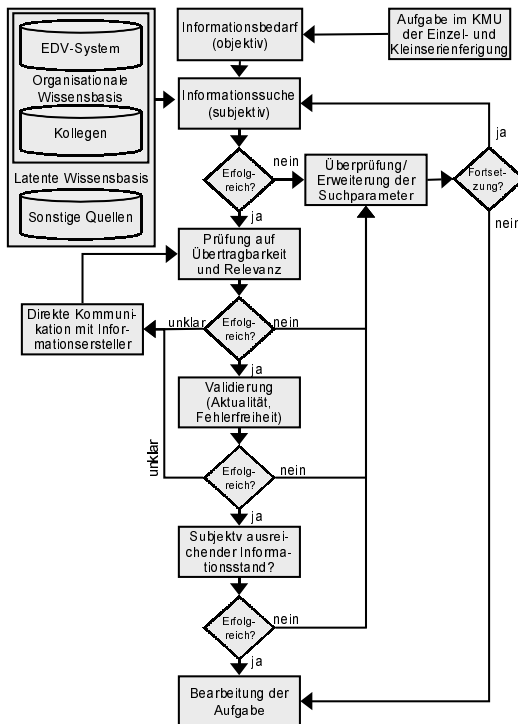


Abbildung 6-3: Vorgehensweise bei der Suche nach Informationen

6.2.2 Wissenserhalt unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten

Nach Entwicklung und Verarbeitung neuer Informationen ist vom Aufgabenträger zu entscheiden, ob und in welcher Form diese dem Unternehmen erhalten werden. Dazu muß der allgemeine Nutzen im Vergleich zum Aufbereitungsaufwand bewertet werden. Dies setzt, neben der Teilungsbereitschaft des Mitarbeiters, die Kenntnis der Wissensziele im Unternehmen und eine Einschätzung des wirtschaftlich vertretbaren Aufwandes für den Erhalt der Information voraus. Anschließend ist die Frage zu klären, wie die Information bewahrt, verteilt und zugänglich gemacht wird (vgl. Abbildung 6-4).

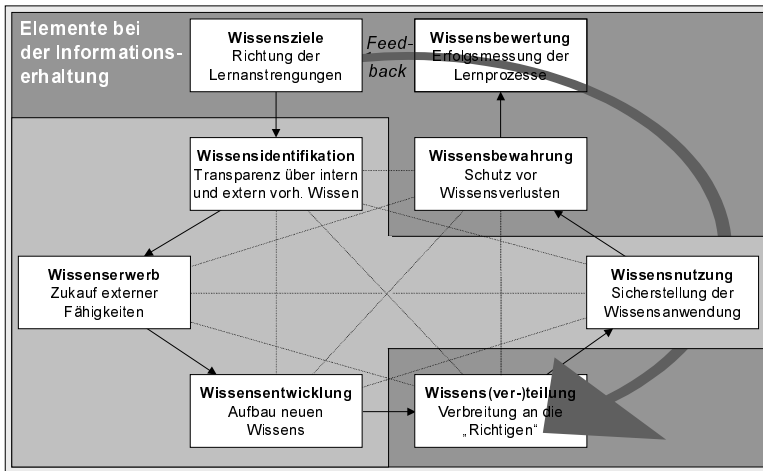


Abbildung 6-4: Elemente der Informationserhaltung

In Kapitel 5.2.2 wurde auf die Schwierigkeit der Bewertung von Informationen eingegangen. An dieser Stelle wird die Erarbeitung eines Ansatzes erforderlich, mit dem bestimmt wird, wie die Wirtschaftlichkeit des Wissensmanagementkonzeptes und der hinterlegten Informationen abgeschätzt werden kann.

Zunächst wird daher ein Ansatz zur Bestimmung der Rentabilität für den Wissenserhalt hergeleitet. Für eine pragmatische Anwendung wird dieser anschließend so reduziert, daß eine einfache Bewertung von Informationen möglich wird. Ein differenzierter Umgang mit Informationen unterschiedlicher Wertigkeit wird diskutiert, um abschließend ein Fazit zu ziehen.

6.2.2.1 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Für die Bewertung der Wirtschaftlichkeit einer Investition wurden in Kap. 5.2.2 die Verfahren der Investitionsrechnung angegeben. Als Maßstab für die absolute Vorteilhaftigkeit wird die Rentabilitätsrechnung verwendet. Sie vergleicht den Gewinn, der innerhalb einer Periode erzielt werden kann, mit dem erforderlichen Kapitaleinsatz. Eine Investition wird dann als lohnenswert eingeschätzt, wenn die Rentabilität eine geplante Mindestverzinsung übersteigt. Sowohl Erweiterungs- als auch Rationalisierungsinvestitionen werden mit dieser Methode bewertet. Mit Hilfe der Amortisationsrechnung kann der Zeitraum bestimmt werden, in dem das eingesetzte Kapital über die Umsatzerlöse zurückfließt. Sie ist geeignet, um das Risiko einer Investition abzuschätzen, indem der Kapitaleinsatz mit dem Rückfluß innerhalb einer Periode verglichen wird. Investitionen, die sich innerhalb einer geforderten Höchstdauer amortisieren, werden als sinnvoll betrachtet [Vollmuth 1998, S. 106ff].

Überträgt man diesen Zusammenhang auf die Überlegung, inwiefern der Erhalt von Informationen mit Hilfe eines EDV-Systems wirtschaftlich ist, kann dies als Frage der Rationalisierungsentscheidung betrachtet werden. Zur Abschätzung sind daher Aufwand (fixe und variable Kosten) und Rationalisierungseffekt einander gegenüberzustellen. In Abbildung 6-5 wird diese Betrachtung für ein EDV-gestütztes Wissensmanagementsystem durchgeführt.

EINFÜHRUNG EINES EDV-GESTÜTZTEN WISSENSMANAGEMENTSYSTEMS	
Fixkosten	Hard- und Software, Aufstellung und Wartung, Schulung und Einweisung
Variable Kosten	Aufbereitung der Information und Hinterlegung im System, Datenpflege
Kostenersparnis	Zeitersparnis bei zukünftigen Aufgabenstellungen
Rentabilität	Zeitersparnis/Aufbereitungsaufwand

Abbildung 6-5: Rentabilitätsbetrachtung eines EDV-gestützten Wissensmanagements

Für die weiteren Überlegungen soll von einer strategischen Entscheidung für ein Wissensmanagementsystem ausgegangen werden. Bei der Erwägung, eine zusätzliche Information, die im Rahmen des Lernprozesses 4 (vgl. Kap. 3.3) entstanden ist, durch Überführung auf eine höhere Ebene der organisationalen Wissensbasis im Wissensmanagementsystem zu hinterlegen, werden im Sinne der Deckungsbeitragsbetrachtung auf der Aufwandseite (vgl. [Vollmuth 1998]) nur variable Kosten betrachtet.

Für die Entscheidung, in welcher Art und Weise Informationen der organisationalen Wissensbasis zugänglich gemacht werden sollen, lassen sich gemäß den unterschiedlichen Möglichkeiten der Aufgabenbearbeitung (vgl. Abbildung 3-4) und den Ebenen der organisationalen Wissensbasis folgende Strategien ableiten:

Strategie A: Erhöhung der Redundanz individuell zugänglichen Wissens durch Aufbereitung und Verteilung. Dies kann zum Beispiel im Rahmen von Präsentationen, Wissensverteilungsworkshops oder durch Speicherung aufbereiteter Dokumente geschehen, so daß bei zukünftigen Fragestellungen auf expliziertes Wissen zurückgegriffen werden kann.

Strategie B: Überführung individuell zugänglichen Wissens in ein der Organisation zugängliches Wissen durch Information über das Vorhandensein. Dadurch kann im Bedarfsfall ein höherer Informationsstand erreicht werden. Dies kann durch Kommunikation mit einem Aufgabenträger, der mit dieser Information gearbeitet hat oder durch Zugriff auf nicht aufbereitete „Originaldokumente“ geschehen, so daß bei kommenden Aufgaben an implizites Wissen angeknüpft werden kann.

Strategie C: Verzicht auf Überführung individuell zugänglichen Wissens in die aktuelle Wissensbasis des Unternehmens. Es werden weder die Information noch ein Hinweis auf deren Vorhandensein in der aktuellen Wissensbasis hinterlegt. Bei Bedarf muß das Wissen neu erarbeitet werden.

Ein Vergleich des Aufwand-Nutzenverhältnisses dieser Alternativen ergibt sich aus den Überlegungen aus Abbildung 6-6. Hierbei wird der zur eigentlichen Aufgabenbearbeitung erforderliche Zusatzaufwand mit dem potentiellen Nutzen der erarbeiteten Information verglichen. Dabei sind die Einflußfaktoren Allgemeingültigkeit, Verwendbarkeit, Wiederholhäufigkeit und Qualität, wie bereits in Abbildung 5-4 erläutert, berücksichtigt.

ANSATZ	ZUSATZAUFWAND	ZUSATZNUTZEN
A: Aufbereitung und Verteilung	Aufwand für Aufbereitung des Wissens zu Checklisten, Ablaufdiagrammen o.ä. und Verbreitung durch Email, Präsentationen, Einbindung in ein Intranet o.ä.	Eingesparte Zeiten durch Rückgriff auf die aufbereitete Information. Dies entspricht in etwa dem erforderlichen Aufwand für die Neugenerierung der Information im Bedarfsfall reduziert um ☐ den Aufwand für die Suche und Interpretation der hinterlegten Informationen und ☐ den Restaufwand der verbleibt, um die von der Aufgabe abhängige, konkrete Information zu erzeugen. Dieser Aufwand entsteht, da die zu generierende Information mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht exakt der vorhandenen entspricht. Er ist beeinflusst von den vom Einzelfall abhängigen Faktoren Allgemeingültigkeit, Verwendbarkeit und Qualität. Wenn auf die Information mehrmals zurückgegriffen wird, vervielfacht sich der Nutzen in Abhängigkeit der Wiederholhäufigkeit.
B: Verweis auf vorhandenes Wissen	Aufwand für Hinterlegung eines Verweises über das Vorhandensein von Wissen	Eingesparte Zeiten durch Rückgriff auf Originaldokumente oder Befragung von Wissensträgern. Wie bei Strategie A entspricht dies in etwa dem erforderlichen Aufwand für die Neugenerierung der Information im Bedarfsfall mit den gleichen Anmerkungen wie oben. Da die Information nicht aufbereitet ist, ist der Aufwand für Interpretation und Übertragung auf den Anwendungsfall bei Strategie B im allgemeinen höher als bei Strategie A.
C: Verzicht auf Wissenserhalt	Kein Aufwand	Kein Nutzen

Abbildung 6-6: Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der einzelnen Strategien

Folgende Schlußfolgerungen lassen sich für die Wahl der geeigneten Strategie ziehen:

- ☐ Die Strategien A und B erbringen dann eine Rendite, wenn der Gesamtnutzen höher als der Gesamtaufwand ist. Sie sind dann der Alternative C vorzuziehen. Nur für diese Fälle bietet sich eine Hinterlegung im Wissensmanagementsystem an. Muß beispielsweise davon ausgegangen werden, daß die Wiederholwahrscheinlichkeit für die Nutzung einer Information äußerst gering ist, stellt die Strategie C die geeignete Alternative dar.
- ☐ Unter der Annahme, daß es gelingt, den Aufwand für den Verweis auf vorhandenes Wissen und die Suche nach vorhandenem Wissen sehr gering zu halten, erbringt Strategie B eine hohe Rendite, wenn der Zeitgewinn durch Nutzung vorhandener, nicht aufbereiteter Informationen höher als der Interpretationsaufwand dieser Information ist. Dies unterstreicht die Bedeutung eines effizienten Suchwerkzeuges innerhalb des Wissensmanagementsystems.

- ❑ Unter der Annahme, daß der Interpretationsaufwand für aufbereitete Informationen und der erforderliche Suchaufwand gering sind, lassen sich hohe Renditen mit Hilfe der Strategie A (Aufbereitung von Wissen) erzielen, wenn die gesamte Zeiteinsparung infolge der aufbereiteten Information größer, als der einmalige Aufwand für Aufbereitung und Verteilung ist. Geht man zudem davon aus, daß eine Information auf Basis gemachter Erfahrungen schneller aufbereitet und verteilt ist, als durch einen Dritten neu erarbeitet, hängt die Rendite wesentlich von den nutzenbeeinflussenden Kriterien ab.
- ❑ Unter den Annahmen geringen Aufwandes für die Interpretation aufbereiteter Informationen wie auch für den Verweis auf vorhandene Informationen, erweist sich Strategie A gegenüber B insbesondere dann als vorteilhaft, wenn das Wissen häufig benötigt wird. Dies gilt unter der Hypothese, daß der Einsatz für die Aufbereitung von Informationen nicht deutlich höher als die Interpretation bzw. Kommunikation im Originalzustand belasteter Daten ist.

Ausgehend von dieser Betrachtung lassen sich für alle drei aufgezeigten Strategien in Abhängigkeit des Aufbereitungsaufwandes und des prognostizierten Nutzens Anwendungsfälle erwarten. Im anschließenden Kapitel soll überprüft werden, inwiefern, trotz der gemachten Vereinfachungen und Annahmen, eine Zuordnung von vorhandenem Wissen zu den Strategien möglich ist.

6.2.2.2 Klassifizierung von Informationen

Nach Generierung neuen Wissens ist zu entscheiden, welche Strategie für den Erhalt geeignet ist. Da eine Zuordnung in die drei Klassen keiner exakten Ermittlung der Rendite bedarf, erscheint eine grobe Klassifizierung im Rahmen einer ABC-Analyse ausreichend, um eine Entscheidung für die Art des Informationserhaltes treffen zu können.

Eine ABC-Analyse ist nach *Vollmuth [1998, S. 16ff]* ein Instrument, um Prioritäten durch den Vergleich von Mengen und Werten zu erkennen. So kann immer wieder festgestellt werden, daß „relativ kleine Mengen einer Gesamtmasse einen relativ großen Wert ausmachen“ [*Vollmuth 1998, S. 16*]. Er gibt an, daß fünf Prozent der Tätigkeiten von Unternehmern und Führungskräften 75 Prozent der Zielerreichung bewirken. Diese Tätigkeiten werden als A-Aufgaben bezeichnet, im Gegensatz zu B- und C- Aufgaben, bei denen sich das Verhältnis von Zeitaufwand zu Wert ungünstiger darstellt.

Durch Vergleich des Aufwandes für die Aufbereitung von Informationen mit dem abgeschätzten Nutzen können so mit großer Wahrscheinlichkeit auch Informationen im Unternehmen nach ABC-Klassen differenziert werden (Abbildung 6-7). Daraus läßt sich folgende idealtypische Schlußfolgerung ziehen (vgl. [FZI 1997, S. 87ff]):

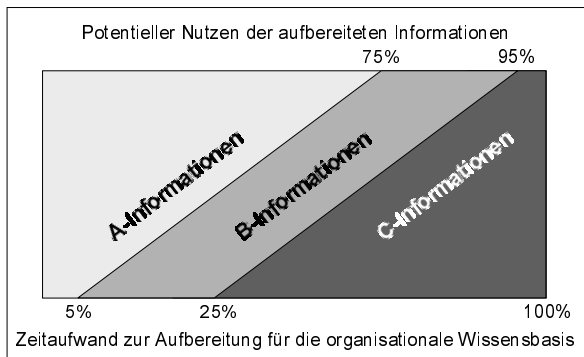


Abbildung 6-7: Erwartete Verteilung von ABC-Informationen im Unternehmen (in Anlehnung an [Vollmuth 1998, S. 29])

A-Informationen zeichnen sich dadurch aus, daß sie sich leicht auf andere Problemstellungen übertragen lassen und deutliche Auswirkungen auf die Qualität der Arbeit haben. Sie haben einen hohen Wert für die organisationale Wissensbasis. Weisen sie zudem eine hohe Wiederholwahrscheinlichkeit auf, überwiegt aus Sicht der KMU die Zeiteinsparung aufgrund des geringen Interpretationsaufwandes durch den/die Empfänger im Vergleich zu dem Aufwand für die Aufbereitung der Information. In diese Art von Wissen sollte daher Energie zur Dokumentation und einfachen späteren Nutzung investiert werden, da sich diese in kurzer Zeit amortisiert. Geht man von der oben angeführten ABC-Verteilung aus, können A-Informationen dadurch identifiziert werden, daß deren Aufbereitung aller Voraussicht nach z.B. durch einfache Abschätzung des Erzeugers mit großer Wahrscheinlichkeit einen erheblich höheren Nutzen als Aufwand nach sich zieht.

Informationen, die auf andere Problemstellungen und Projekte bedingt übertragbar sind oder die bei hohem Nutzen im Bedarfsfall eine geringe Wiederholwahrscheinlichkeit haben, können in die Klasse B eingeteilt werden. Sie rechtfertigen keinen Aufbereitungsaufwand, der sich nur mit unbestimmter Wahrscheinlichkeit amortisiert. Dennoch erscheinen sie durch ihren potentiellen Nutzen als erhaltenswert für das Unternehmen. Als Strategie bietet es sich an, diese Informationen mit minimalem Aufwand in ihrem Ursprungszustand zu erhalten und den Aufbereitungsaufwand erst bei Bedarf zu leisten.

Gleiches gilt für implizites Wissen, das nur aufwendig expliziert werden kann. *Pautzke [1989, S. 69]* korrespondiert mit seiner Forderung, das Vorhandensein impliziten Wissens bewußt zu machen und es zum erforderlichen Zeitpunkt für die Organisation nutzbar zu machen, mit der beschriebenen Strategie für B-Informationen.

C-Informationen sind situationspezifisch, lassen sich kaum auf andere Problemstellungen übertragen oder sind trivial. Der Aufbereitungsaufwand ist im Verhältnis zum Nutzen hoch. Die organisationale Wissensbasis würde durch diesen mengenmäßig hohen Anteil an Informationen, die im Laufe der Aufgabenbearbeitung entstehen, unnötig belastet. Sie werden daher nicht erhalten.

Überträgt man diese Überlegungen auf das Modell der organisationalen Wissensbasis von Pautzke (vgl. Kap. 3.3), so lassen sich diese Strategien den Verlaufsformen organisationaler Lernprozesse zuordnen (vgl. Abbildung 6-8). Zu Beginn steht die Entwicklung von Wissen noch unbekannter Qualität durch Übergang von sonstigem kosmischen Wissen oder Wissen, über das ein Meta-Wissen in der Organisation vorhanden ist, in individuelles Wissen, das der Organisation nicht zugänglich ist. Dies geschieht über den Prozeß 4. Nach Feststellen der Wertigkeit ergeben sich die oben angeführten Alternativen für ABC-Wissen. A-Wissen wird durch Aufbereitung sowie Einordnung in die (technisch gestützte) organisationale Wissensbasis und Verbreitung auf dem Prozeß 2 in ein von allen Organisationsmitgliedern geteiltes Wissen überführt (Push). Über B-Wissen werden Meta-Informationen (B*) verfügbar gemacht (Push, Prozeß 3). Durch diesen Übergang in die aktuelle Wissensbasis des Unternehmens ist es abrufbar, wenn auch noch an das Individuum gebunden. Im Bedarfsfall kann über die Meta-Informationen der Wissensträger identifiziert und befragt oder auf Originaldokumente zurückgegriffen werden (Pull). Diese Erhöhung der Redundanz entspricht dem Lernprozeß 1.

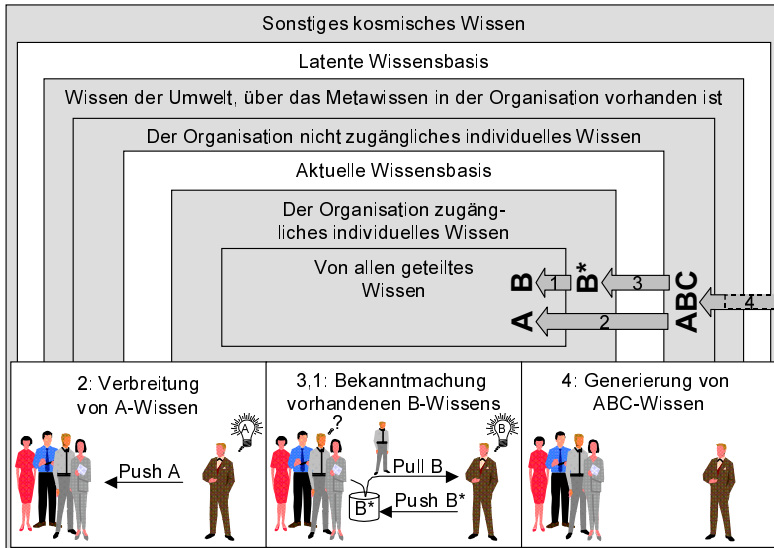


Abbildung 6-8: Strategien für die Behandlung von ABC-Informationen

Es stellt sich die Frage, welcher Ablauf geeignet ist, um dem Informationsträger eine Zuordnung von Meta-Informationen zu ermöglichen, die gleichzeitig dem Informationssuchenden eine hohe Unterstützung bei der Identifizierung vorhandenen Wissens bietet. Dieses Thema wird im nächsten Kapitel diskutiert.

6.2.2.3 Zuordnung von Meta-Informationen zu Dokumenten mit Hilfe der Informationsmatrix

Durch Rückgriff auf die in Kapitel 4.3 beschriebenen Suchverfahren soll nachfolgend ein einfaches, aber für KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung ausreichend leistungsfähiges Konzept zur Beschreibung von Informationen mit Meta-Daten entworfen werden. Hierbei sind aufbauend auf den bisherigen Überlegungen folgende Kriterien zu erfüllen:

- ☐ Vermeidung von Subjektivität, um bei wechselnden Aufgaben unabhängig vom Mitarbeiter eine einheitliche Beschreibung vorhandener oder gesuchter Informationen sicherzustellen,
- ☐ Unterstützung bei der Suche nach Inhalten, unabhängig von der Aufgabe, auch bei noch unbestimmten Informationsbedarf,
- ☐ ausreichende Mächtigkeit zur Beschreibung der organisationalen Wissensbasis hinsichtlich der Informationsvielfalt und –menge,
- ☐ Unterstützung bei der Bewertung von Informationen durch Hinweise auf die Historie, zur Bestimmung der „Vertrauenswürdigkeit“ der Information,
- ☐ Unabhängigkeit vom Format der Information (Grafiken, implizites Wissen etc.) und
- ☐ Einfachheit hinsichtlich Aufbau, Anwendung und Pflege zur Berücksichtigung der charakteristischen Eigenschaften von KMU.

Die Eignung der vorgestellten Verfahren wird mit Hilfe von Abbildung 6-9 bestimmt.

KRITERIEN	SUCHVERFAHREN							
	Logische, hierarchische Ordnungen	Indexierung oder Attributierung	Volltextrecherche	Kategorisierung	Manuelle Verschlagwortung	Automatische Verschlagwortung	Thesaurus, Vektorraummodell	Relevance Feedback
Vermeidung von Subjektivität	Nein	Ja	Nein	Bedingt	Nein	Ja	Ja	Ja
Suche/Beschreibung beliebiger Inhalte	Bedingt	Nein	Ja	Bedingt	Ja	Ja	Ja	Ja
Mächtigkeit	Nein	Bedingt	Ja	Nein	Ja	Ja	Ja	Ja
Bewertung von Informationen	Nein	Ja	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Ja
Beliebiges Format	Ja	Ja	Nein	Ja	Ja	Nein	Nein	Nein
Einfachheit	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nein	Nein	Nein

Abbildung 6-9 Eignung alternativer Suchverfahren

Es muß festgestellt werden, daß keines der Verfahren die oben genannten Anforderungen vollständig erfüllt. Da sie verschiedene Stärken und Schwächen haben, bleibt zu überprüfen, inwiefern durch eine Kombination eine geeignete Systematik entwickelt werden kann.

Ausgegangen wird von Indexierung/Attributierung. Dieses Verfahren weist die höchste Eignung auf. Außerdem ist es als einziges dazu geeignet, eine Bewertung von Informationen zu ermöglichen. Die Schwäche besteht darin, daß es bei bedingter Mächtigkeit keine inhaltliche Suche ermöglicht.

Fünf der genannten Vorgehensweisen können hierfür eine Ergänzung darstellen. Schließt man die automatische Verschlagwortung, Thesauri, Vektorraummodelle und Relevance Feedback aufgrund ihrer für KMU hohen Komplexität aus der weiteren Betrachtung aus, bleiben mit der manuellen Verschlagwortung und der Volltextrecherche zwei Verfahren zur Auswahl übrig. Hiervon bietet das erstgenannte die besseren Möglichkeiten, da es auf beliebige Formate anwendbar ist. Demnach ist zu untersuchen, inwiefern durch eine Kombination aus Indexierung/Attributierung und manueller Verschlagwortung eine für KMU geeignete Suchsystematik aufgebaut werden kann.

Das Verfahren der Indexierung bzw. Attributierung kann für die Beschreibung des Informationsgeflechtes in KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung dann eingesetzt werden, wenn es um eine ausreichend mächtige, objektive inhaltliche Beschreibung und Suche ergänzt wird. Kombiniert mit dem Verfahren der manuellen Verschlagwortung, würden als Attribute manuell zu vergebende Schlagworte verwendet. Dadurch könnte eine inhaltliche Beschreibbarkeit erzielt werden. Eine ausreichende Mächtigkeit ließe sich durch das organisationale Wissen differenziert beschreibende Schlagworte oder Zuordnung mehrerer Schlagworte zu einer Information und die Möglichkeit logischer Verknüpfung erreichen.

Beide Vorgehensweisen zeigen Schwächen aufgrund mangelnder Objektivität der Verschlagwortung. Wie in Abbildung 4-4 erwähnt, erschweren zum Beispiel synonym verwendete Begriffe eine effiziente Suche. Demnach ist eine Kombination von Indexierung/Attributierung und manueller Verschlagwortung unzureichend, falls es nicht gelingt, eine objektive Beschreibung der Information zu gewährleisten.

Werden die komplexen Suchverfahren aus Abbildung 6-9 weiterhin aus der Betrachtung ausgeschlossen, bleibt zu untersuchen, ob, durch eine Erweiterung um die Möglichkeiten einer annähernd objektiven Kategorisierung, eine den Anforderungen entsprechende Suchmethode entwickelt werden kann.

Hierdurch ergibt sich zunächst folgende Systematik. Zur Beschreibung einer Information werden dieser Schlagworte als Attribute manuell zugeordnet. Die Begriffe dienen dabei der inhaltlichen Charakterisierung. Zur Erreichung einer hohen Objektivität werden die Schlagworte wie bei der Kategorisierung in einem Katalog vorgegeben. Mit

zunehmender Länge des Kataloges wächst bei der Auswahl geeigneter Begriffe für ein Dokument die Gefahr von Unübersichtlichkeit und Entscheidungskonflikten. Er ist daher möglichst kurz zu halten. Um dennoch eine ausreichende Mächtigkeit zur Beschreibung der gesamten organisationalen Wissensbasis zu erreichen, kann durch logische Verknüpfung von Schlagworten aus voneinander unabhängigen Katalogen verschiedener Kategorien durch die kombinatorischen Verknüpfungen eine ausreichende Vielzahl unterschiedlicher Möglichkeiten abgebildet werden.

Auf diese Weise erhält eine Information ein „Profil“ unterschiedlicher Schlagworte. Die einzelnen erhaltenen Informationen können mit einem Datensatz einer unternehmensspezifischen Informationsmatrix beschrieben werden, in dem die verschiedenen Merkmale zugeordnet sind. Bei der Recherche wird das Profil der benötigten Information angegeben, so daß diejenigen Daten, die dem gesuchten Charakter am ehesten entsprechen, identifiziert werden können (vgl. [Böhl 1998a, FZI 1998]). In nachfolgender Abbildung wird die Vorgehensweise beispielhaft veranschaulicht.

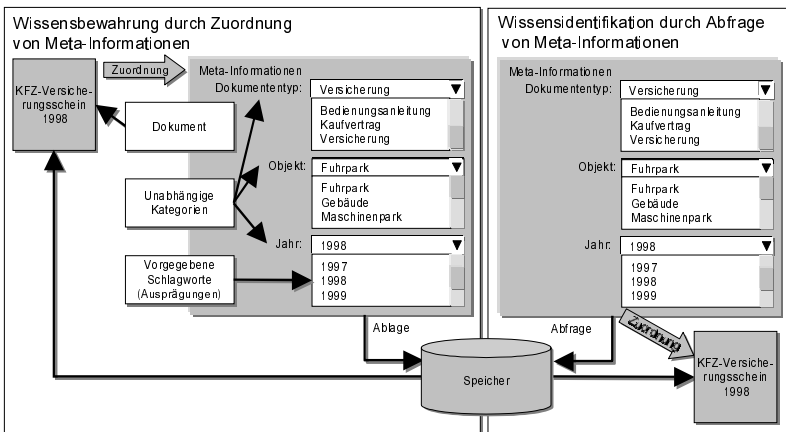


Abbildung 6-10: Anwendung der Informationsmatrix zur Informationsbeschreibung

Dem vorliegenden Dokument (Kfz-Versicherungsschein von 1998) werden bei der Ablage aus den drei vorgegebenen, voneinander unabhängigen Schlagwortkategorien Dokumententyp, Objekt und Jahr die Begriffe Versicherung, Fuhrpark und 1998 zugewiesen. Bei der Suche nach Informationen wird dieser Weg in der umgekehrten Richtung durchlaufen. Durch Auswahl der Schlagworte, die den gesuchten Informationen zuzuordnen sind, können diejenigen identifiziert werden, auf die die Kombination Versicherung und Fuhrpark und 1998 zutreffen.

Die Anzahl an Kategorien und Ausprägungen sowie ihre Eignung zur Unterteilung des unternehmensspezifischen Informationsraumes bestimmen dabei die Qualität dieses Verfahrens und die Notwendigkeit weiterer Möglichkeiten der Einschränkung. Um die erforderliche Mächtigkeit abzuschätzen, wird im nächsten Abschnitt die Dimensionierung dieses Konzeptes zur Unterteilung der organisationalen Wissensbasis vorgenommen.

6.2.2.4 Dimensionierung

Geht man von der Annahme aus, daß

- ☐ die n Kategorien (K) voneinander unabhängig sind,
- ☐ innerhalb jeder Kategorie die gesamte Wissensbasis beschrieben wird und
- ☐ die m_i Merkmale innerhalb einer Kategorie die Wissensbasis gleichmäßig verteilt, eindeutig und ohne Entscheidungskonflikte charakterisieren,

ergeben sich $\prod_{i=1}^n (m_i)$ verschiedene Kombinationen zur Unterteilung der Wissensbasis.

Gelingt es zum Beispiel, fünf voneinander unabhängige Schlagwortkataloge mit je zehn Ausprägungen zu entwickeln und zehn „Treffer“ bei der Suche einer Kombination zuzulassen, können mit Hilfe der Meta-Informationen (bei angenommener Gleichverteilung) eine Millionen Informationen beschrieben werden. Geht man gleichzeitig davon aus, daß in einem Unternehmen mit 100 Mitarbeitern je Mitarbeiter 1000 Informationen pro Jahr als erhaltenswert und damit zu beschreiben eingeschätzt werden, können unter Idealbedingungen über zehn Jahre hinweg alle diese Informationen mit der Matrix beschrieben werden, bevor eine Anpassung des Systems erfolgen muß. Diese Mächtigkeit erscheint ausreichend für KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung. Zudem wird durch Erweiterung oder Reduzierung der Kategorien und Ausprägungen auf einfache Weise eine unternehmensspezifische Dimensionierung ermöglicht.

Da zum einen der Informationsbedarf im KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung im voraus nicht genau bestimmt werden kann, und zum anderen die Eindeutigkeit der Beschreibungsmerkmale voraussichtlich nicht gewährleistet werden kann, ist es sinnvoll, dieses Verfahren um die Möglichkeit von „oder-Verknüpfungen“, Auslassungen und die Aussage einer „Treffergenauigkeit“ zu erweitern. Letztere gibt den Übereinstimmungsgrad von gesuchten und vorhandenen Informationsprofilen wieder. Eine Ergänzung um andere Suchverfahren, wie z.B. Volltextrecherche bietet sich an.

Zusammenfassend erscheint das Verfahren der Informationsmatrix als ausreichend mächtig für die Beschreibung des KMU-spezifischen Informationsgeflechtes, wenn es gelingt, eine geeignete Matrix zu erstellen. Im nächsten Kapitel soll daher ein Prototyp entworfen werden.

6.2.2.5 Bestimmung geeigneter Kategorien und Ausprägungen

Für die Funktionsweise der Informationsmatrix ist es erforderlich, unternehmensspezifische Kriterien und Ausprägungen zu finden, die die oben angeführten Anforderungen erfüllen. Dies scheint weder allgemeingültig noch vollständig den Anforderungen entsprechend möglich. Mit Hilfe der nachfolgenden Abbildung soll dennoch der Versuch unternommen werden, verschiedene Perspektiven auf das Informationsgeflecht im KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung aufzuzeigen. Dieser Baukasten von Kategorien und Ausprägungen kann unternehmensspezifisch angepaßt und weiterentwickelt werden. In der mittleren Spalte sind Kategorien angegeben, denen eine Information zugeordnet werden kann. Daneben sind mögliche Ausprägungen aufgeführt, die der Beschreibung der Information dienen.

6 Konzeption eines EDV-gestützten Wissensmanagements

ART	KATEGORIE	BEISPIELHAFTE AUSPRÄGUNG
Inhaltliche Beschreibung	Kunde	Diese Information betrifft Kunde 1, Kunde 2 etc.
	Geschäftsfeld/Produkt	Diese Information betrifft Geschäftsfeld 1, Geschäftsfeld 2 etc. bzw. Produkt 1, Produkt 2 etc.
	Ablauf-Organisation	Diese Information wurde generiert im Rahmen von Beschaffung/Einkauf, Entwicklung/Konstruktion, Materialwirtschaft/Lager, Produktion, Vertrieb/Service, Distribution.
	Aufbau-Organisation	Diese Information wurde generiert durch Vertrieb, Produktion, Qualitätssicherung, Personalwesen, Buchhaltung etc.
	Managementfunktion	Diese Information wurde generiert im Rahmen der Zieldefinition, Planung, Organisation, Führung, Kontrolle, Kommunikation, Ausführung (in Anlehnung an die Managementfunktionen gemäß [Müller 1995]).
	Inhalt der Information	Diese Information weist inhaltliche Bezüge auf zu Management-Konzepten, normativem Management, Organisationsstrukturen und Managementsystemen, Innovations- und Technologiemanagement, strategischem Produktionsmanagement, Forschungs- und Entwicklungsmanagement, Produktentstehung, Produktcontrolling, Fabrikplanung, Produktionssystemplanung, Produktionstechnologie, Arbeitsgestaltung, Arbeitsorganisation, Arbeitspersonen, Qualitätsmanagement, Produktionsplanung und -steuerung, Logistikstrategien, Logistiksystemen, Informationsmanagement, Logistik- und Produktionscontrolling (entsprechend der Gliederung des Standardwerkes [Eversheim & Schuh 1996]).
Qualitative Beschreibung	Art des Inhaltes	Diese Information beinhaltet Checklisten, Formeln, Kennzahlen, Literaturverweise, Personaldaten, Anleitungen, Werkzeuge, Hintergrundinformationen.
	Bearbeiter	Diese Information wurde generiert von Mitarbeiter xy.
	Datum	Diese Information wurde erzeugt zu einem bestimmten Datum und zuletzt aktualisiert zu einem bestimmten Datum.
	Format	Bei der Information handelt es sich um eine grafische, textuelle, multimediale, implizit bei einem Mitarbeiter vorhandene Information.
	Zugriff	Auf diese Information wurde in der Vergangenheit mit einer bestimmten Häufigkeit und zuletzt zu einem bestimmten Datum zurückgegriffen.

Abbildung 6-11: Beispielhafte Kategorien und Ausprägungen im KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung (vgl. auch [FZI 1997])

Eine Betrachtung der vorgeschlagenen Kategorien ergibt, daß eine Unterstützung des Informationssuchenden auf verschiedene Weise erreicht wird. Die zunächst aufgeführten Kategorien dienen der inhaltlichen Beschreibung und Suche. Die fünf letztgenannten Kriterien können den Nutzer einer Information unterstützen, eine gefundene Information hinsichtlich Qualität und Nutzbarkeit zu bewerten.

Eine Überprüfung der Kategorien und Ausprägungen hinsichtlich der Anforderungen zeigt, daß die vorgeschlagenen Kategorien zum Teil, wenn auch nicht vollständig, unabhängig voneinander sind. Auch die Ausprägungen innerhalb der einzelnen Kategorien

erscheinen nicht überschneidungsfrei. Beispielsweise ist zu erwarten, daß sich Berichte mit Informationen in einem größeren Zusammenhang innerhalb der Kategorie „Art des Inhaltes“ mehreren Ausprägungen zuordnen lassen. Demnach werden einem Dokument gegebenenfalls mehrere Beschreibungssätze der Informationsmatrix zuzuordnen sein. Dies schränkt die Mächtigkeit des Suchsystems ein. Die Qualität der unternehmensspezifisch zu entwickelnden Matrix ist damit entscheidend für die Funktionsfähigkeit der Methode.

6.2.2.6 Schlußfolgerung

Für eine effiziente Informationsrecherche in technischen Informationssystemen ist das einfache Auffinden von Informationen entscheidend. Trotz der Einschränkungen aus oben angeführtem Beispiel kann das Fazit gezogen werden, daß mit Hilfe der Informationsmatrix mit großer Wahrscheinlichkeit eine ausreichend mächtige Methode zur Beschreibung des Informationsgeflechtes im KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung vorliegt. Als einfache aber leistungsfähige Alternativkonzepte können Volltextrecherche und hierarchische Strukturierung aufbereiteter A-Informationen das Verfahren ergänzen.

Nachdem an dieser Stelle ein Ablauf zur Zuordnung von Meta-Informationen vorliegt, sind Strategien für die Behandlung von A-, B- und C-Informationen beschrieben. Die Vorgehensweise beim Informationserhalt unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten wird in Abbildung 6-12 (vgl. auch [FZI 1997, S. 97]) zusammenfassend dargestellt.

Unter Berücksichtigung von Wissenszielen und durch Abschätzung von nutzenbeeinflussenden Kriterien wird eine Information den Wertigkeitskategorien A, B oder C zugeordnet. Hochwertige A-Informationen werden aufbereitet und mittels Dokumentation und Kommunikation der organisationalen Wissensbasis zugeführt. Zudem erfolgt eine Beschreibung mit Meta-Daten mit Hilfe der Informationsmatrix sowie eine Verknüpfung der Matrix mit dem aufbereiteten Wissen. Mittelwertige B-Informationen werden ausschließlich über die Matrix zugänglich gemacht. Gleiches gilt für implizites Wissen. C-Informationen werden nicht in der organisationalen Wissensbasis verankert.

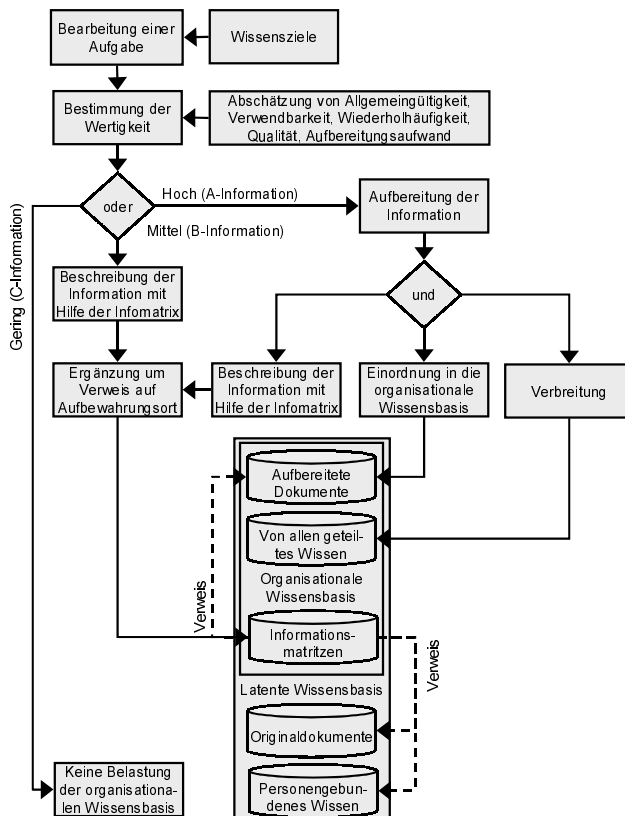


Abbildung 6-12: Vorgehensweise beim Informationserhalt

6.2.3 Zusammenfassung

Zur Festlegung der Strategie des zu konzipierenden Wissensmanagementsystems wurde zunächst durch Zuordnung der entsprechenden Bausteine des Wissenskreislaufs die Prozeßkette „Aufgabenbearbeitung“ näher beleuchtet. Unter Annahme einer vorhandenen organisationalen Wissensbasis konnte eine Vorgehensweise für die Bearbeitung einer Aufgabe aufgezeigt werden.

Im Anschluß daran wurde die Prozeßkette „Wissenserhalt unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten“ diskutiert. Unter Berücksichtigung einer vereinfachten Wirtschaftlichkeitsbetrachtung wurden Strategien für die Behandlung von Informationen unterschiedlicher Wertigkeit aufgezeigt. Demnach werden Informationen mit hoher Bedeutung für die organisationale Wissensbasis (A-Informationen) aufbereitet und anderen Mitarbeitern zur Verfügung gestellt. Informationen mit mittlerer Wertigkeit (B-Informationen) werden unter Nutzung von Meta-Informationen im Bedarfsfall zugänglich gemacht, so daß das Risiko unrentablen Aufbereitungsaufwandes in dieser Phase vermieden werden kann. Niedrigwertige C-Informationen führen zu einer unnötigen Belastung der Wissensbasis und werden daher nicht gespeichert.

Durch Vergleich unterschiedlicher Suchverfahren wurde eine Strategie entwickelt, die als Informationsmatrix definiert wurde. Diese sieht vor, das Informationsgeflecht aus A- und B-Informationen des Unternehmens nach verschiedenen Kategorien mit unterschiedlichen Ausprägungen zu ordnen, so daß für jede Information ein Informationsprofil entsteht. Durch Beschreibung einer gesuchten Information kann ein Mitarbeiter die Informationsträger oder Dokumente identifizieren, die dem Bedarfsprofil am ehesten entsprechen. Nach Entwicklung möglicher Kategorien und Ausprägungen und Abschätzung der erforderlichen Mächtigkeit wurde das System der Informationsmatrix als geeignet für KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung eingeschätzt. Aufbauend auf der ABC-Klassifizierung wurde im Anschluß eine Vorgehensweise für die Prozeßkette Wissenserhalt unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten erarbeitet.

Nachdem an dieser Stelle grundlegende Strategien für die Arbeit mit der organisationalen Wissensbasis vorliegen, werden in den nächsten drei Kapiteln Konzepte zur Erfüllung der kulturellen, motivationsfördernden, organisatorischen und technischen Anforderungen (vgl. Abbildung 5-21) entwickelt.

6.3 Unternehmenskultur und Identifikation

Im Rahmen der Schwachstellenanalyse (Kap. 5) konnte eine Vielzahl individueller und kollektiver Teilungs- und Lernhemmnisse identifiziert werden, welche die Bereitschaft von Mitarbeitern, Wissen zu teilen, behindern. Als Anforderung wurde die Schaffung einer wissensorientierten Unternehmenskultur und Maßnahmen zur Erhöhung der Motivation hinsichtlich der Mitarbeit am Wissensmanagementsystem sowie eine verstärkte Orientierung an Wissenszielen definiert.

Die Zusammenhänge zwischen Schwachstellen und resultierenden Anforderungen sind in Abbildung 6-13, ergänzt um den erwarteten Nutzen, dargestellt.

SCHWACHSTELLE	ANFORDERUNG	ERWARTETER NUTZEN
✗ Natürliche Teilungsgrenzen ✗ Gefangenendilemma ✗ Lernbarrieren ✗ Innere Kündigung ✗ Fehlende Wissensziele ✗ Strukturelles Beharrungsvermögen ✗ Informelle Machtposition ✗ Fluktuation ✗ Angst vor Sanktionen ✗ Fehlervertuschung ✗ Verschwiegenheit ✗ Kurzzeitdenken	! Schaffung einer – offenen, – fehlertoleranten, – veränderungswilligen, – kommunikativen, – wissensorientierten Unternehmenskultur ! Motivationsfördernde Maßnahmen zur Teilnahme am Wissensmanagement – Mitarbeiterorientierung – Anreizsysteme	☒ Identifikation mit dem Wissensmanagement ☒ Aufbau einer Lernkultur ☒ Bewußtsein für Information als Wettbewerbsfaktor ☒ Stärkung des Bewußtseins für die wissenserhaltenden Elemente des Wissenskreislaufs ☒ Reduziertes Risiko von Wissensverlusten ☒ Hohe Akzeptanz für organisatorische und technische Maßnahmen des Wissensmanagements

Abbildung 6-13: Wirkungsweise von unternehmenskulturellen und motivationsfördernden Maßnahmen auf das Wissensmanagement im Unternehmen

Nachfolgend wird die Bildung einer wissensorientierten Unternehmenskultur und die Gestaltung von unterstützenden Anreizsystemen für KMU diskutiert.

6.3.1 Wissensorientierte Unternehmenskultur

Um zukünftig Erfolg zu haben, müssen Organisationen in der Lage sein, sich zu verändern und zu lernen. Wichtig hierfür ist, daß Mitarbeiter gleiche Ziel- und Wertvorstellungen auf Basis einer konsistenten Unternehmenskultur teilen [Milberg 1997, S. 27].

Berücksichtigt man die Bedeutung von Wissensmanagement für die Lernfähigkeit eines Unternehmens, zählt das Bewußtmachen von Teilungshemmnissen und die Schaffung einer wissensorientierten Unternehmenskultur zu den zentralen Herausforderungen an Führungskräfte [Böhl 1998b].

Eine Unternehmenskultur führt zu einer gemeinsamen Denkweise und Geisteshaltung der Organisationsmitglieder [Müller 1995]. Durch die resultierende intrinsische Motivation lassen sich, auch bei schwieriger Bewertbarkeit von Wissen, dem Phänomenen des Gefangenendilemmas und weiterer Teilungshemmnisse, wichtige Grundlagen für den Erfolg eines Wissensmanagementsystems legen. Auch wenn die Gestaltbarkeit einer Kultur durch das Top-Management in der Literatur unterschiedlich beantwortet wird, so muß „besonders die Bereitschaft, eine **Lernkultur** aufzubauen und zu pflegen und so die herausragende Grundlage für erforderliche Organisationsentwicklungsprozesse zu schaffen, (...) als wichtig gelten“ [Jung & Kleine 1993, S. 341]. Ohne auf die ausführliche Literatur zu diesem Thema (z.B. [Heinen 1987, Dülfer 1988]) näher einzugehen, werden an dieser Stelle einige zentrale Ansichten zur Unternehmenskultur und unterstützende Maßnahmen aufgezeigt.

Ein wichtiger Beitrag kommt den Formen der Qualifizierung sowohl der Mitarbeiter als auch der Führungspersonen zu. Aufgabenträger im KMU sollten neben ihrer universellen Fachkompetenz zunehmend soziale Fähigkeiten entwickeln, damit die Vorteile, die das enge soziale Netz im KMU bietet, ausgeschöpft werden können. Manager, die eine spezifische Unternehmenskultur schaffen wollen, benötigen, neben ausgeprägten kommunikativen und integrativen Kompetenzen, die Fähigkeit zur Vertrauensbildung [Probst u. a. 1997, Schwarze 1993].

Wie die Unternehmenskultur sind Unternehmensziele in vielen KMU nicht explizit formuliert. Sie werden implizit über die Nähe und Vorbildfunktion der Unternehmensführung den Mitarbeitern kommuniziert. Gerade in für KMU typischen patriarchalischen Hierarchien kommt es auf das Vorleben der Unternehmenskultur und ein Bewußtmachen der Unternehmensziele seitens der Führungspersonen an. Manager, die bereit sind, Werte und Erfahrungen zu teilen, können eine entscheidende Vorbildfunktion einnehmen [Böhl 1998b].

Schwarze [1993] beschreibt ein gemeinsames Verständnis für die Bedeutung und den langfristigen Nutzen von Information und Kommunikation als ausschlaggebend für die zukünftige Wettbewerbsfähigkeit eines Unternehmens. Der Vermittlung der Wichtigkeit von weichen Informationen, wie Erfahrungen einzelner Wissensträger, kommt hierbei zentrale Bedeutung zu.

Die Gefangenendilemma-Problematik kann reduziert werden, wenn die mit Aufwand verbundene Überführung von Individualwissen in Kollektivwissen durch das Wertesystem eines Unternehmens honoriert wird. Dazu ist das Bestreben nach Wissenserhalt in den Unternehmenszielen zu fixieren und vom Management zu fördern. Voraussetzung hierfür sind eine Einstellung und ein Verhalten, welche Erfahrung nicht mehr als Machtfaktor und Besitzstandswahrung betrachten.

Durch Offenheit und Vertrauen können personelle und organisatorische Blockaden abgebaut und so Transparenz und Zugänglichkeit zum Wissen der Mitarbeiter geschaffen werden [*Wildemann 2000, S. 59*].

Um Mitarbeiter verstärkt in den Kulturwandel einzubeziehen, ist es anzustreben, Wissensteilung als Aufgabe in der Stellenbeschreibung zu berücksichtigen. Es ist ein Bewußtsein aufzubauen, daß Erfahrungsaustausch keine einmalige Projektaufgabe ist, sondern als Teil der täglichen Arbeit von der Führung erwartet wird [*Böhl 1998b*].

Davenport & Prusak [1998, S. 195f.] betonen, daß eine wissensorientierte Kultur durch die Bereitstellung von Raum und Zeit für das Lernen und die Teilung von Wissen zum Ausdruck gebracht werden muß.

Zur Unterstützung des gerade in der Anfangsphase abstrakt wirkenden Wissensmanagementprozesses erscheint die Formulierung von Wissenszielen nützlich. Diese helfen zudem, Teilungsbarrieren durch Orientierungshilfen abzubauen. Wissensziele können sich dabei an den einzelnen Bausteinen des Wissenskreislaufs, an inhaltlichen Wissenszielen, am Abbau von Teilungsbarrieren und einer Erhöhung der Redundanz organisationalen Wissens orientieren. Abbildung 6-14 zeigt, wie die Thematik „Wissensmanagement“ in den Fertigungszielen eines Maschinenbauunternehmens berücksichtigt werden kann.

Zielobjekte						
Wirtschaftlichkeit der Produktion	Quantität der Produkte	Qualität der Produkte	Termintreue	Flexibilität des Maschinenparks	Reagibilität auf Beschäftigungsschwankungen	Wissensmanagement
Festzulegende Zielgrößen						
• Auslastung • Durchlaufzeiten • Gesamtkosten • Deckungsbeiträge usw.	• Gesamtausbringung • Ausbringung nach Produktgruppen usw.	• Ausschußmengen • Reklamationen • Garantieleistungen usw.	• Liefertreue • Zwischen-termine • Durchlaufzeit usw.	• Anteil Mehrzweckmaschinen • Sonderwerkzeuge • Wiederholteile usw.	• Anteil fixer Personalkosten • Anteil Fertigungsgemeinkosten • Anteil unproduktiver Stunden usw.	• Gruppenarbeit • Dokumentation • Fehler-Visualisierung • Mehrfachqualifikation • Identifizierung v. Wissenslücken usw.

Abbildung 6-14: Fertigungsziele eines Maschinenbauunternehmens ([Müller 1995, S. 75], ergänzt um die Zielkategorie „Wissensmanagement“)

Nach Diskussion kultureller Maßnahmen werden im folgenden Kapitel Anreizsysteme betrachtet, die der Unterstützung des Wissensmanagements im KMU dienen können.

6.3.2 Anreizsysteme

Obwohl Kreativität prinzipiell nicht planbar ist, ist es unumstritten, daß ein geeignetes Umfeld die Inspirationsfähigkeit wesentlich bestimmt. So können geeignete Anreizsysteme, wie das betriebliche Vorschlagswesen, zur Generierung und Einbringung von Ideen beitragen [Reinhart 1997b, S. 13].

In wissensintensiven Branchen, wie zum Beispiel Beratungsunternehmen, ist es vorstellbar, Prämien für Beiträge an der organisationalen Wissensbasis auszuschütten. Da nicht die Anzahl sondern deren potentieller Nutzen entscheidend ist, schlagen Bullinger u. a. [1997, S. 12] eine Bewertung durch andere Mitarbeiter vor. Vergütungsmodelle, die an den Erfolg eines Projektteams oder des Unternehmens als Ganzem gekoppelt sind, können Unternehmer-Denken fördern, und Situationen, wie im Gefangenendilemma beschrieben, überwinden helfen. Als Alternative zu monetären Modellen können statusbezogene und flexibilitätsbezogene Anreize ebenso wie die Aussicht auf Personalentwicklungsmaßnahmen genannt werden [Wildemann 2000, S. 88]. Incentives für Know-how-Transfer [Boekhoff 1996, S. 20], Berücksichtigung des Faktors Wissen in Zielvereinbarungen [Böhl 1998b] oder Mitarbeiterbeteiligungsmodelle (z.B. [Fiedler-Winter 1998]) sind weitere Ansätze, um die Bedeutung eines Wissensmanagement-systems zu betonen (Abbildung 6-15).

6 Konzeption eines EDV-gestützten Wissensmanagements

Zur unternehmensspezifischen Auswahl eines geeigneten Modells sei auf die angegebene Literatur verwiesen, aus der auch grundlegende Vor- und Nachteile variabler Lohnsysteme zu erkennen sind (für eine weitere Vertiefung siehe auch [Wildemann 1994, Eversheim & Schuh 1996, Nagel & Schlegtehdal 1998]).

SYSTEM	FUNKTIONSWEISE	LITERATUR
Qualifikationsbezogene Entlohnung	In Abhängigkeit persönlicher Fähigkeiten oder Gruppenfähigkeiten wird im lernorientierten Lohnsystem („pay for knowledge“) die Lernbereitschaft in den Fokus gerückt, indem Weiterbildungen honoriert werden. Für die Beherrschung einer Tätigkeit ist implizites Wissen erforderlich, so daß das Lernen dieser Wissensbestandteile gefördert wird. Die Redundanz und Nutzung organisationalen Wissens soll so erhöht werden. Die Beherrschung von Fähigkeiten ist, wie in den vorangegangenen Kapiteln erläutert wurde, durch den Anteil impliziten Wissens im KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung von Bedeutung, so daß dieses Lohnsystem als berücksichtigungswert für diesen Organisationstyp eingeschätzt werden kann.	[AWF 1990, Bühner & Pharaon 1993]
Teilungsorientierte Entlohnung	Bei teilungsorientierten Entlohnungsformen wird durch Prämien, Incentives o. ä. die Teilung von Wissen gefördert. Damit soll der im Gefangenendilemma begründeten, niedrigen Teilungsbereitschaft begegnet werden. Das System macht die Explizierung und Bewertung von Wissen erforderlich. Obwohl es gerade in der neueren Literatur häufig erwähnt wird, erscheint es aus diesen Gründen als weniger geeignet für KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung.	[Bäumler & Hartmann 1998, Probst 1998, Boeckhoff 1996, Bullinger u. a. 1997]
Wissenskreislauf-Prämien	Bei dieser Form der Prämierung wird neben der Teilung von Wissen auch eine aktive Beteiligung an den anderen Bausteinen des Wissenskreislaufs belohnt. Über Team- oder Einzelprämien kann so die Generierung von Wissen, die Dokumentation oder die Teilung honoriert werden. Für KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung gelten die gleichen Anmerkungen wie bei der teilungsorientierten Entlohnung.	[Probst u. a. 1997]
Unternehmensprämien	In diesem Modell werden in Abhängigkeit des Unternehmenserfolges Prämien ausgeschüttet. Bei Bewußtsein des Faktors Wissen für den Erfolg des Unternehmens kann auf diese Weise Wissensmanagement gefördert werden, ohne Informationen wirtschaftlich bewerten zu müssen. Bedingt durch diese Gesichtspunkte lassen sich auf sehr einfache Weise die Prozesse des Wissenskreislaufs fördern, weshalb dieses System als geeignet für KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung erscheint.	
Beteiligungsmodelle	Ähnlich der Unternehmensprämie wird die Orientierung am Erfolg des Unternehmens durch Beteiligungsmodelle gefördert. Bei hohem Bewußtsein für den Faktor Wissen und gleichzeitig hoher Bindung an das Unternehmen kann durch dieses System ein langfristiger Erfolg durch Verbesserung der organisationalen Wissensbasis erreicht werden. Durch die geringe Personalstärke im KMU sind die Einflußmöglichkeiten des einzelnen hoch, weswegen dieses Modell als geeignet für KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung erscheint.	[Fiedler-Winter 1998]

Abbildung 6-15: Förderung des Wissensmanagements durch Anreizsysteme

6.3.3 Zusammenfassung

Durch Zusammenfassung verschiedener Schwachstellen konnten Anforderungen zur Schaffung einer wissensorientierten Unternehmenskultur, zum Aufbau motivationsfördernder Maßnahmen zur Teilnahme am Wissensmanagementsystem und zur verbesserten Orientierung an Wissenszielen zusammengefaßt werden. Diese Themenbereiche wurden anschließend diskutiert.

Zentrale Aussagen waren hierbei, daß

- ☐ kulturelle Maßnahmen wesentlich dazu beitragen, die Identifikation von Mitarbeitern mit dem Wissensmanagementsystem zu fördern. Dies ist entscheidend, um das Gefangenendilemma zu durchbrechen. Der Vorbildfunktion von Führungskräften im KMU kommt dabei herausragende Bedeutung zu,
- ☐ Wissensziele durch ihren expliziten Charakter und ihre Einfachheit den abstrakten Prozeß des Wissensmanagements unterstützen, wobei beispielhafte Wissensziele aufgezeigt wurden und
- ☐ variable Lohnsysteme, die sich an der Teilnahme am Wissensmanagementprozeß orientieren, die übrigen aufgezeigten Maßnahmen flankieren können, wobei KMU-gerechte Systeme vorgestellt wurden.

Die schwierige Bewertbarkeit von Wissen macht eine wissensorientierte Unternehmenskultur und die ergänzenden Maßnahmen dieses Kapitels zu einem tragenden Eckpfeiler eines Wissensmanagementsystems. Der hohe Anteil impliziten Wissens, das nur aufwendig expliziert werden kann, macht darüber hinaus eine wissensorientierte Organisationsgestaltung erforderlich. Diese wird im nachfolgenden Kapitel entwickelt.

6.4 Organisationsgestaltung

Im Rahmen der Schwachstellenanalyse in Kapitel 5 wurde eine Vielzahl von Teilungs- und Lernhindernissen identifiziert, die sich auf die im KMU anzutreffende Organisationsgestaltung zurückführen lassen. Die Anforderungen, die aus organisatorisch bedingten Schwachstellen resultieren, und der aus deren Realisierung erwartete Nutzen sind als Überblick in Abbildung 6-16 dargestellt.

SCHWACHSTELLE	ANFORDERUNG	ERWARTETER NUTZEN
✗ Ökonomische Teilungsgrenzen ✗ Fehlende Möglichkeiten zur Beschreibung und Vermittlung von Wissen ✗ Lernbarrieren ✗ Operative Hektik und Zeitmangel ✗ Arbeitsteiligkeit ✗ Bürokratie ✗ Fluktuation ✗ Bevormundung von Mitarbeitern ✗ Mangelnder persönlicher Kontakt ✗ Unterschiedliche Weltanschauung ✗ Kurzzeitdenken	! Schaffung einer – gruppenorientierten, – entlang des „Wissensflusses“ gebildeten, – funktions- und abteilungsübergreifenden, – kommunikativen, – bürokratiearmen, – flachen - Organisationsstruktur ! Integration des Wissenskreislaufs in die Ablauforganisation – Wissensziele – Interne und externe Informationsbeschaffung – Wissensentwicklung und –nutzung – Wissensbewahrung und –verteilung – Wissensbewertung – Feedback	☒ Vermeidung einer erforderlichen Explizierung von Wissen ☒ Positiv belegter „schleichender“ Wissenstransfer ☒ Reduzierung von Wissensschnittstellen ☒ Vermeidung von organisatorischen Konstellationen, die die Entstehung und Existenz von Lern- und Teilungsbarrieren, informellen Machtpositionen und Gefangenendilemma-Situationen begünstigen ☒ Nachvollziehbare Regeln für den Umgang, die Erweiterung und Pflege der organisationalen Wissensbasis

Abbildung 6-16: Wirkungsweise von organisatorischen Maßnahmen auf das Wissensmanagement im Unternehmen

Um Wissenstransfer durch organisatorische Maßnahmen zu unterstützen, stehen im wesentlichen zwei Wege zur Verfügung. Zum einen ermöglicht es eine Einbettung des Wissenskreislaufs in die existierende Ablauforganisation, eine größere Zahl von Mitarbeitern bei der Arbeit mit dem Faktor Wissen zu berücksichtigen. Diese Möglichkeit wird zunächst diskutiert. Zum anderen findet durch gemeinsame Arbeit Wissenstransfer parallel zur Aufgabenbearbeitung statt. Diese danach betrachtete Alternative ist insbesondere zur Teilung impliziten Wissens zwischen einer kleineren Anzahl an Personen geeignet. Unter dem Schlagwort „Gruppenarbeit“ wird näher beleuchtet, wie eine wissensorientierte Gestaltung dieser Organisationsform erfolgen kann.

6.4.1 Integration des Wissenskreislaufs in die Ablauforganisation

Durch eine bewußte Einbeziehung der Bausteine des Wissenskreislaufs in die Ablauforganisation kann die Arbeit an der organisationalen Wissensbasis geregelt und deren Entwicklung gefördert werden. Nach den Elementen der Organisationsgestaltung (z.B. [Deuschle 1995]) ist zu bestimmen, von wem, wann und wie die einzelnen Prozeßelemente des Kreislaufs zu bearbeiten sind. Dazu wird zunächst von folgender, beispielhafter Konstellation ausgegangen (Abbildung 6-17).

Aufgaben werden nach Erteilung durch die Leitungsebene innerhalb einer hierarchischen Aufbauorganisation arbeitsteilig von mehreren Abteilungen nacheinander erledigt. Innerhalb einer Unternehmenseinheit sind mehrere gleichberechtigte Gruppen vorhanden, wobei sich in jeder Abteilung jeweils eine Gruppe mit der Aufgabe beschäftigt.

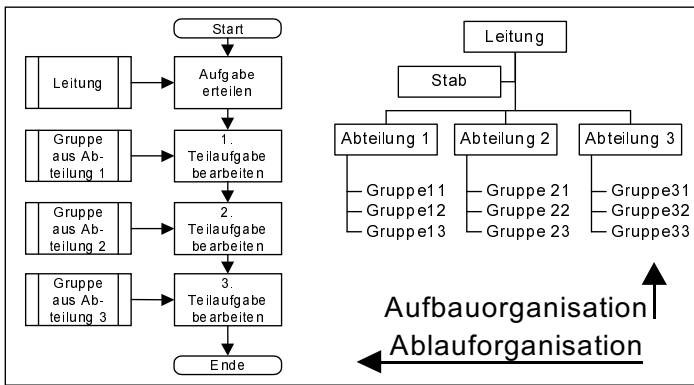


Abbildung 6-17: Beispielhafte Ausgangssituation

Bei der Aufgabenbearbeitung greift eine Gruppe auf Wissen anderer Gruppen in der gleichen Abteilung, anderer Abteilungen, der Leitungsebene sowie auf expliziertes Wissen der organisationalen Wissensbasis und externe Wissensquellen zurück. Nach der Aufgabenbearbeitung kann erhaltenswertes Wissen für die eigene Gruppe und andere Organisationseinheiten erhalten und gegebenenfalls expliziert werden. Abbildung 6-18 veranschaulicht den Wissensfluß am Beispiel der Gruppe 22.

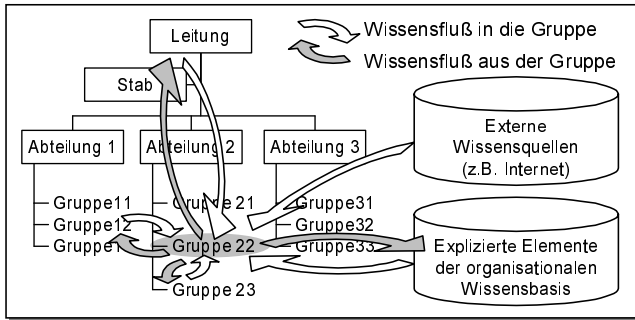


Abbildung 6-18: Wissensfluß im Unternehmen

Aufbauend auf dieser Ausgangssituation werden in der nachfolgenden Abbildung Ort und Zeitpunkt für die Bearbeitung der einzelnen Bausteine des Wissenskreislaufs analysiert. Als Ort kommen demnach die Gruppe, andere Organisationseinheiten im Unternehmen, ein technisches Wissensmanagementsystem sowie externe Wissensquellen wie das Internet für den Erwerb von Wissen in Frage. Der Zeitpunkt für die Bearbeitung der einzelnen Prozessschritte kann vor, während oder nach der eigentlichen Aufgabenbearbeitung liegen. Als Ergebnis werden Erkenntnisse über eine geeignete Verknüpfung von originärer Ablauforganisation und Wissenskreislauf erwartet. Die zweckmäßigen Kombinationen von Ort und Zeitpunkt der einzelnen Bausteine des Wissenskreislaufs im Verhältnis zur eigentlichen Aufgabe sind dabei grau hervorgehoben.

	ORT	DAVOR	WÄHREND	DANACH
Identifikation, Erwerb, Nutzung	Durch die Gruppe	Sammlung und Austausch vorhandenen Wissens		Nicht relevant, da Aufgabe bereits abgeschlossen
	Mit Hilfe anderer	Verschaffung eines Überblicks und Rückgriff auf Erfahrungen aus ähnlichen Aufgabenstellungen durch Befragung durch die Gruppe		
	Mit Hilfe eines EDV-Systems	Verschaffung eines Überblicks, Zugriff auf expliziertes Wissen im System		
	Mit Hilfe externer Wissensquellen	Verschaffung eines Überblicks		
Entstehung	Durch die Gruppe	Bewußt nicht möglich (da die Aufgabe noch nicht bekannt ist)	Mit Hilfe von Kreativitätstechniken	Nicht relevant für die Aufgabe, da bereits bearbeitet
	Mit Hilfe anderer		In Workshops o.ä.	
	Mit Hilfe eines EDV-Systems		Künstliche Intelligenz (nicht relevant für KMU)	
Wissensziele	Durch die Gruppe	Äußerung erwarteter Lerneffekte	Ggf. Ergänzung bei der Erkennung von Wissenslücken	Bewußtmachen „wertvoller“ Erfahrungen
	Durch andere			
	Mit Hilfe eines EDV-Systems	Transparenz über aufgabenneutrale Wissensziele, Hinweise auf Wissensziele durch Auswertung von Recherchen im System		
Bewertung	Durch die Gruppe	Nicht möglich, da nicht generiertes Wissen nicht bewertet werden kann	Durch Kommunikation erkennbar	Unter Berücksichtigung der Wissensziele
	Mit Hilfe anderer		Kaum möglich	Bewertung der Nutzbarkeit für andere
	Mit Hilfe eines EDV-Systems		Nicht möglich	Auswertung von Zugriffen
Bewahrung	Durch die Gruppe	Nicht möglich, da noch nicht generiert	Kommunikation	Kommunikation, Dokumentation
	Durch andere		Kaum möglich	
	Mit Hilfe eines EDV-Systems		Verweis auf zu erwartende Generierung	Dokumentation gem. ABC-Klassifikation
Verteilung	Durch die Gruppe	Nicht möglich, da noch nicht generiert	Kommunikation oder Dokumentation	
	Durch andere		Nicht möglich	
	Mit Hilfe eines EDV-Systems		Ähnlich Workflow-Systemen (nicht relevant für KMU)	

Abbildung 6-19: Ort und Zeitpunkt der einzelnen Bausteine des Kreislaufs

Wie aus der Abbildung erkennbar wird, lassen sich teilweise keine allgemeingültigen Handlungsanleitungen für einen optimalen Ort oder einen optimalen Zeitpunkt zur Bearbeitung der einzelnen Prozeßelemente bestimmen. Aus den bisherigen Erläuterungen können dennoch folgende Tendenzen abgeleitet werden:

□ Eine zur Entstehung von Wissen zeitnahe Aufbereitung und Hinterlegung im System durch den Erzeuger einer Information wird durch das Gefangenendilemma-Phänomen und Auftrags- oder Projektdruck behindert. Zu diesem Zeitpunkt und für diese Gruppe ist das Wissen mit großer Wahrscheinlichkeit am besten verfügbar, weshalb sich diese Konstellation empfiehlt.

□ Zur Vermeidung von Aufwand, der die Rendite einer Informationsaufbereitung reduziert, ist eine einfache Vorgehensweise bei der Bewertung von Informationen erforderlich. Dies spricht für eine „Selbstbeurteilung“ durch den Erzeuger einer Information.

Gerade Mitarbeiter mit einem hohen Maß an Erfahrung innerhalb eines Themengebietes schätzen Informationen manchmal als selbstverständlich ein und ordnen ihnen daher eine tendenziell niedrige Wertigkeit zu. Umgekehrt werden Informationen, die innerhalb einer Aufgabe eine besondere Bedeutung haben, vom Nutzer gegebenenfalls für die organisationale Wissensbasis zu hoch bewertet [FZI 1997, S. 84]. Diese personenbezogenen Sichtweisen müssen aufgrund des Phänomens selektiver Wahrnehmung (vgl. [Picot u. a. 1996, S. 87f.]) erwartet werden. Für Informationen mit niedrigem Aufbereitungsaufwand erscheint eine Selbstbeurteilung ausreichend, da durch den geringen Zeitbedarf ein geringes Risiko unrentablen Aufwandes erbracht wird. Bei höherem Aufbereitungsaufwand, nach lernintensiven Projekten sowie in regelmäßigen Abständen bieten sich Workshops zur Identifikation erhaltenswerter Informationen und zur Zielfindung an.

Durch eine Zusammenfassung dieser Möglichkeiten ergibt sich das in Abbildung 6-20 dargestellte Ablaufdiagramm. In einer Vorbereitungsphase werden nach Aufgabenerteilung aufgabenspezifische Wissensziele durch die Gruppe und optional andere Organisationseinheiten definiert. In der anschließenden Nutzungsphase der organisationalen Wissensbasis wird die Teilaufgabe bearbeitet. Zu Beginn wird aus den vorhandenen Wissensquellen verfügbares Wissen identifiziert, genutzt und weiterentwickelt. Auf implizites Wissen in anderen Gruppen kann bei Bedarf z.B. im Rahmen von Workshops zurückgegriffen werden. Das Bewußtmachen von Wissenszielen in dieser Phase ermöglicht es, Wissenslücken zu erkennen.

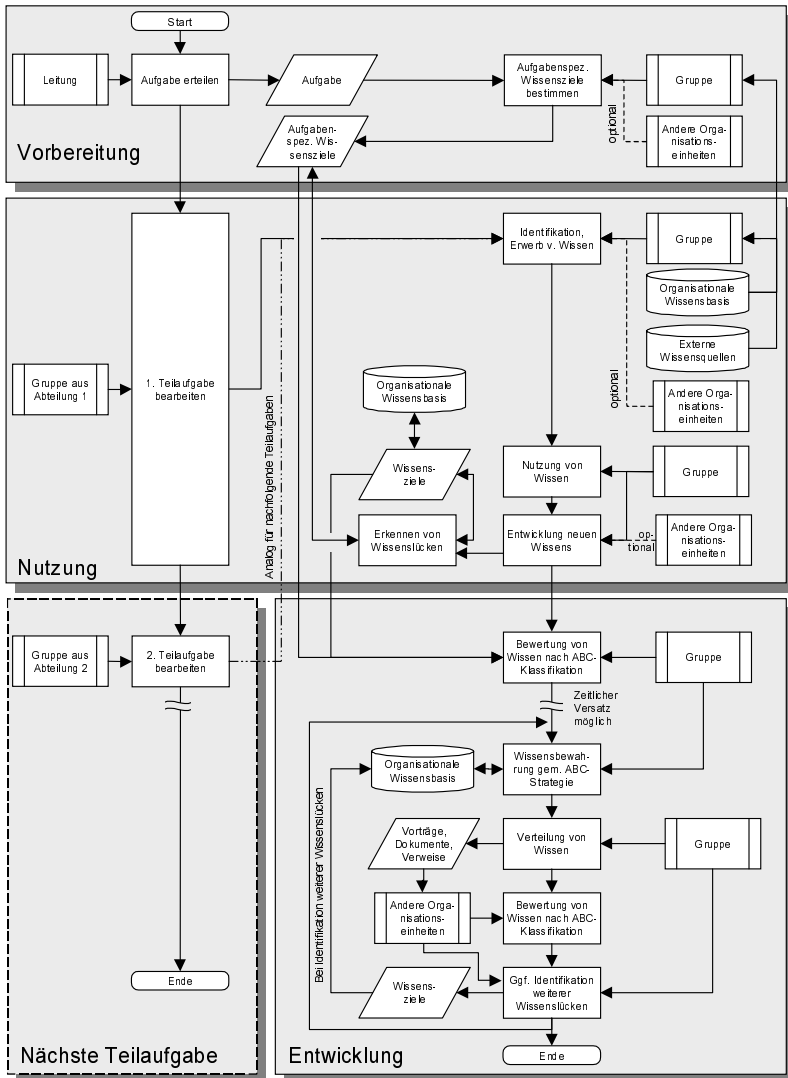


Abbildung 6-20: Integration des Wissenskreislaufs in die Ablauforganisation

Nach der Aufgabenbearbeitung wird eine Klassifizierung des neu generierten Wissens unter Berücksichtigung allgemeiner und aufgabenspezifischer Wissensziele durch die Gruppe vorgenommen. Gemäß dem ABC-Schema findet, eventuell mit zeitlichem Versatz, eine Aufbereitung und anschließende Verteilung an andere Organisationseinheiten statt. Durch deren Bewertung der Wissensinhalte werden gegebenenfalls zusätzliche Wissensdefizite identifiziert, woraus sich ergänzende Wissensziele ableiten lassen. Ist dies der Fall, kann eine Erweiterung der organisationalen Wissensbasis stattfinden, so daß dieser Teil der Entwicklungsphase erneut durchlaufen wird. Nach Bearbeitung der ersten Teilaufgabe kann, unabhängig vom sonstigen Verlauf, mit der zweiten Teilaufgabe begonnen werden.

Wie oben bereits erwähnt, läßt sich durch die erarbeitete Integration des Wissenskreislaufs in die Ablauforganisation implizites Wissen nur durch teils aufwendige Explikation transferieren. Daher wird im nachfolgenden Kapitel erarbeitet, wie mit Hilfe gruppenorientierter Formen der Zusammenarbeit dieses Defizit umgangen werden kann.

6.4.2 Gruppenorientierte Formen der Zusammenarbeit

Um den Zugang zu implizitem Wissen zu verbessern, wurde bisher der Begriff der gruppenorientierten Form der Zusammenarbeit gewählt. In Unternehmen werden unterschiedliche Varianten eingesetzt (vgl. Abbildung 6-21). Da der Übergang zwischen den Formen fließend ist und die Begriffe in der Literatur unterschiedlich verwendet werden, sind idealtypische Ausprägungsformen beschrieben.

Unter Gruppenarbeit i.e.S. wird die dauerhafte Zusammenarbeit mehrerer Personen in einer Organisationseinheit verstanden (vgl. Kap. 4.9). Bei der Gruppenbildung steht die Möglichkeit der ganzheitlichen Aufgabenerfüllung im Vordergrund. Arbeiten Mitarbeiter dauerhaft oder zeitlich begrenzt zusammen, ohne einer Organisationseinheit anzugehören, wird anstelle von Gruppenarbeit häufig von Teamarbeit (bei *Wildemann [1997]* als Problemlösungsgruppe bezeichnet) gesprochen. Hiermit wird die Möglichkeit der bereichsübergreifenden Kooperation geschaffen. Teams können über Ressortgrenzen hinweg den Leistungsvorteil von Gruppen nutzen. Die Teambildung orientiert sich hierzu am erforderlichen Fachwissen und der benötigten Erfahrung zur Problemlösung [*Müller 1995, S. 167ff*].

Zur Bearbeitung meist einmaliger und komplexer Aufgaben werden Projektteams gebildet [Müller 1995, S. 201ff]. Ähnlich der Teamarbeit werden diese aus unterschiedlichen Bereichen der Organisation zusammengesetzt, um auf unterschiedliches Wissen und die erhöhte Problemlösungsfähigkeit von Gruppen zurückgreifen zu können. Die Projektorganisation ist für die Bearbeitungszeit der bestehenden Organisation überlagert. Zur Sicherstellung einer hohen Effizienz werden Projekt-Management-Hilfsmittel für Zielsetzung, Planung, Steuerung und Überwachung der einzelnen Projektphasen eingesetzt.

MERKMAL	GRUPPENARBEIT	TEAMARBEIT	PROJEKTARBEIT
Zeitbezug	Dauerhaft	Dauerhaft oder Temporär	Temporär
Organisation	Eigenständige Organisationseinheit	Kooperative Zusammenarbeit	Der bestehenden Organisation überlagert
Arbeitsinhalt	Gemeinsame Aufgabe	Gemeinsame Aufgabe	Projekt
Kriterien für die Zusammensetzung	Ergänzende Profile (Wissensnutzung)	Fachbereichsübergreifendes Know-how (Wissensentwicklung, -nutzung)	Individuelle Stärken (Wissensentwicklung, -nutzung)
Ort	Vorwiegend operative Ebene	Unbestimmt	Vorwiegend Planungsebene
Arbeitsleistung	Summe der Einzelleistungen	Durch Synergieeffekte größer als die Summe der Einzelleistungen	Durch ausgeprägte Synergieeffekte viel größer als die Summe der Einzelleistungen
Hilfsmittel	Gruppengespräche, tägliche Startgespräche, Gruppensprecher, Informationswand	Teambesprechung, Flip-Chart, Arbeitsraum	Projektmanagementwerkzeuge, Lenkungsausschuß, Präsentation
Zweck	Erhöhung der Effizienz	Nutzung von Synergien	Nutzung von Synergien

Abbildung 6-21: Neue Formen der Zusammenarbeit (in Anlehnung an [Müller 1997, S. 198], vgl. auch [Wildemann 1997, Eversheim & Schuh 1996, S. 3-34ff und 12-45ff])

Aus diesen Beschreibungen wird ersichtlich, daß alle genannten Formen der Zusammenarbeit durch die gemeinsame Arbeit verschiedener Mitarbeiter dazu beitragen, den Austausch impliziten Wissens mit dem Ziel zu fördern, eine Aufgabe zu bearbeiten. Gleichzeitig muß festgestellt werden, daß eine dauerhafte Höherqualifizierung der einzelnen Mitglieder – außer mit Einschränkung bei der konventionellen Gruppenarbeit, die sich meist auf den direkten Bereich beschränkt – nicht im Vordergrund der Überlegungen steht.

Aus Sicht des Wissensmanagements erscheint daher eine Ergänzung von Gruppen/Teams um wissensorientierte Aspekte der Informationsbewahrung und –teilung erforderlich, um insbesondere implizites Wissen auf höhere Ebenen der organisationalen Wissensbasis zu überführen (Abbildung 6-22).

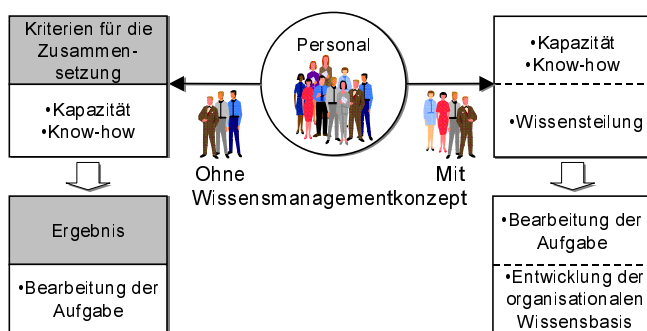


Abbildung 6-22: Zusammensetzung von Gruppen ohne und mit Berücksichtigung eines Wissensmanagementkonzeptes

Sind in einem Projekt, bei einer Aufgabe oder an einem Arbeitsplatz bedeutende Potentiale zur Entwicklung der organisationalen Wissensbasis zu erwarten, bietet es sich an, diese Gruppe so zu ergänzen, daß die Redundanz genutzten oder generierten Wissens durch die gemeinsame Arbeit (vgl. den Lernprozeß 1 im Modell von Pautzke in Kapitel 3.3) erhöht wird. Durch den „Lernanteil“ besteht zunächst ein größerer Kapazitätsbedarf der Gruppe. Die zu erwartenden guten Bedingungen zur Teilung impliziten Wissens und die resultierende Entwicklung der organisationalen Wissensbasis können diesen Aufwand rechtfertigen. Um dies zu überprüfen, kann die Sinnhaftigkeit im Vorfeld analog der in Kapitel 6.2.2 beschriebenen Vorgehensweise zur Bewertung von Wissen abgeschätzt werden.

Diese Vorgehensweise läßt sich auch auf permanente Gruppen oder Teams übertragen. Durch Zusammenlegung von Tätigkeiten mit ähnlichen Wissensinhalten und Job-Rotation (vgl. [Probst u. a. 1997, S. 239]), unterstützt durch kommunikative Raumgestaltung (space management, siehe [Probst u. a. 1997, S. 227]) lassen sich gerade in kleinen Unternehmen mit wenigen Mitarbeitern je Funktionsbereich Risiken von Wissensverlusten reduzieren.

6.4.3 Zusammenfassung

Durch Zusammenfassung von Schwachstellen, die den Komplex der Organisationsgestaltung betreffen, konnten Anforderungen zur Schaffung einer wissensorientierten Organisationsstruktur sowie der Integration des Wissenskreislaufs in die Ablauforganisation diskutiert werden. Folgende Schlußfolgerungen sollen betont werden:

- Durch Analyse möglicher Zeitpunkte und Einheiten für die Bearbeitung der einzelnen Elemente des Wissenskreislaufs konnte ein in den Arbeitsprozeß integrierter Wissensprozeß aufgebaut werden. Dieser setzt sich aus einer der eigentlichen Aufgabenbearbeitung vorgelagerten, parallelen und nachgelagerten Phase zusammen und ist geeignet, Wissensmanagement unternehmensweit zu unterstützen.
- Es gibt gruppenorientierte Formen der Zusammenarbeit und ausgereifte Hilfsmittel zu deren Unterstützung. Eine Förderung des Wissensmanagementprozesses kann durch wissensstellungsorientierte Zusammensetzung der Gruppen stattfinden. Gruppenorientierte Formen der Zusammenarbeit eignen sich, um implizites Wissen innerhalb eines begrenzten Mitarbeiterkreises auszutauschen und weiterzuentwickeln. Sie bieten sich aus diesen Gründen in allen Bereichen von KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung als Basis eines stabilen Wissensmanagementprozesses an.

Die im Rahmen dieses Kapitels beschriebenen Maßnahmen können durch EDV-Hilfsmittel flankiert werden. Dies gilt besonders in Anbetracht des schnell wachsenden Informationsvolumens. Im folgenden Abschnitt findet daher der Entwurf eines geeigneten EDV-Konzeptes statt.

6.5 EDV-Konzept

In Kapitel 5 mußte festgestellt werden, daß es zur Zeit für KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung keine Systeme gibt, die den Anforderungen an ein EDV-gestütztes Wissensmanagement gerecht werden. Es wurde die Schlußfolgerung gezogen, daß durch eine Koppelung der Konzepte von OAS, Information Retrieval, Email, Intranet sowie Gruppenarbeit als flankierende Maßnahme ein System geschaffen werden kann, das, bei hoher Einfachheit, eine wesentliche Unterstützung der einzelnen Elemente des Wissenskreislaufs bieten kann.

Ziel dieses Kapitels ist es, einen den Anforderungen entsprechenden Realisierungsansatz zu entwerfen. Dazu soll zunächst ein EDV-Konzept entwickelt werden, das in der Bestimmung einer geeigneten Architektur mündet. Anschließend werden alternative Einführungsstrategien diskutiert und ein Ausblick auf Entwicklungsmöglichkeiten gegeben.

6.5.1 Konzeption

Unter Berücksichtigung der bisherigen Überlegungen sollen folgende wesentlichen Anforderungen an das EDV-Konzept und Schlußfolgerungen aus den bisherigen Erkenntnissen hervorgehoben werden:

- ❑ Wesentliche Voraussetzung im KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung ist die Schaffung eines Systems, das die geringen EDV-Kenntnisse in diesen Unternehmen sowie deren begrenzte finanzielle Ressourcen berücksichtigt.
- ❑ Die Bequemlichkeit von Menschen bei der Informationsrecherche und das Gefangenendilemma hinsichtlich Informationserhalt stellen wesentliche Anforderungen an einen schnellen Zugriff auf und eine einfache Ablage von Informationen. Aus diesem Grund sind Medienbrüche zu vermeiden. Die verschiedenen Teilaufgaben sollen möglichst durch ein ganzheitliches System unterstützt werden.
- ❑ Um Entwicklungskosten zu reduzieren, sind existierende Hilfsmittel zur Unterstützung des Wissensmanagements weitestgehend zu integrieren.
- ❑ Zu den Teilaufgaben des Systems zählen die Unterstützung der einzelnen Bausteine des Wissenskreislaufs. Zusätzlich ist eine Benutzerhilfe, die dem Anwender die Funktionen des Systems erläutert, erforderlich.

Das Konzept soll auf Basis dieser zentralen Anforderungen aus den diskutierten EDV-Systemen entwickelt werden. Hierfür gilt es zunächst, eine geeignete Plattform und die erforderlichen Applikationen zur Unterstützung der einzelnen Bausteine des Wissenskreislaufs zu bestimmen. Aufgrund der Stärken und Schwächen der vorgestellten Systeme lassen sich folgende Schlußfolgerungen ziehen:

- ❑ Intranet-Techniken lassen sich als Plattform zur Koppelung der oben angeführten Systembausteine und zur Verbindung des Wissensmanagementsystems mit dem Internet und damit zum Erwerb externen Wissens nutzen. Aufgrund der intuitiven Bedienung dieser Technik und der daraus resultierenden zu erwartenden hohen Akzeptanz [Böhl 1998a], dem einfachen technischen Aufbau sowie der zu beobachtenden schnellen Weiterentwicklung dieser Technik, läßt es sich als Kernelement eines KMU-gerechten Wissensmanagementsystems gut verwenden. Aus diesem Grund soll das System um ein zentrales Intranet herum aufgebaut werden.
- ❑ OAS eignen sich als Hilfsmittel für die Wissensentwicklung sowie zur Nutzung und Weiterverarbeitung explizierten Wissens. Zudem kann von hoher Anwenderkenntnis und zunehmender Integration von Internet-Technologien in die verschiedenen Applikationen der OAS ausgegangen werden. Der Systemkern wird aus diesem Grund um dieses Element ergänzt.
- ❑ Für die Informationsrecherche war im Rahmen der Strategiephase die Volltextrecherche und die Suche über Metadaten mit Hilfe der Informationsmatrix vorgeschlagen worden (Kap. 6.2.2). Die Volltextrecherche ist Bestandteil von Intranet-Technologien und läßt sich damit auf einfache Weise realisieren. Die Zuordnung von Metadaten mit Hilfe der Informationsmatrix ist als Applikation nicht verfügbar und muß entwickelt werden. Da Internet-Technologien die Möglichkeit von Datenbankverbindungen liefern, kann die Realisierung auf Basis der ausgewählten Kern-technologie erfolgen. Hierzu sind die einzelnen Informationsmatrizen in einer Datenbank abzulegen und über einen Verweis mit den entsprechenden Dokumenten zu verknüpfen. Die Verweisteknik ist eine Funktion der Internet-Technologie, die damit für die Realisierung verwendet werden kann.

- ❑ Für den im KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung aufgrund der wechselnden Aufgaben wünschenswerten Zugriff auf externe Informationen erscheint ein Zugang zum Internet geeignet, einfach und ausreichend, um einen Überblick über weltweit vorhandenes Wissen zu erlangen. Auch Datenbankabfragen werden zunehmend über das Internet ermöglicht. Eine Koppelung mit dem Intranetkern kann zudem leicht sichergestellt werden. Die Verteilung von Informationen im Unternehmen kann via Email realisiert werden. Diese beiden Komponenten sollen daher im System berücksichtigt werden.
- ❑ Wissensentwicklung und Wissensnutzung sind Bausteine des Wissenskreislaufs, die – auch ohne Wissensmanagementsystem – in vielen Unternehmen mit Hilfe von OAS unterstützt werden, weshalb hierfür diese Systeme eingesetzt werden sollen.
- ❑ Im Rahmen der Wissensbewahrung ist gemäß der Forderung nach Kategorisierung (vgl. Kapitel 6.2.2) eine Einordnung sowohl von A-Informationen als auch ein Verweis auf A- und B-Informationen im System zu ermöglichen. Die Aufbereitung von A-Informationen ist als textuelle Information im Rahmen eines Berichtes oder einer Präsentation, als Grafik oder Ablaufdiagramm sowie als Ton- oder Videoaufzeichnung denkbar. Diese Formate können mit Hilfe von OAS und Internet-Technologien verarbeitet und damit unkompliziert im System hinterlegt werden. Mittels Verweisteknik auf Basis der Informationsmatrix ist auf aufbereitetes A-Wissen und auf vorhandenes B-Wissen hinzudeuten. Hier ist, wie oben angesprochen, die Entwicklung einer Applikation erforderlich.
- ❑ Für die strategischen Bausteine Bewertung und Zielfindung müssen Applikationen entwickelt werden, da diese zunächst durch keinen der genannten EDV-gestützten Konzeptbausteine unterstützt werden. Hierbei wäre eine Auswertung der Zugriffe auf das System denkbar, so daß folgende Schlußfolgerungen gezogen werden könnten:
 - Je häufiger bestimmte Begriffe oder Informationsmatrizen gesucht werden, desto höher ist vermutlich der Wissensbedarf in diesem Bereich. Hieraus können Wissensziele abgeleitet werden.
 - Informationen, die öfters abgerufen werden, deuten auf einen potentiell hohen Wert für die Wissensbasis hin. Bei Informationen, auf die über lange Zeit nicht zurückgegriffen wurde, erscheint dies fraglich. Über die Zugriffshäufigkeit lassen sich aus diesem Grund Hinweise auf den Wert einer Information ableiten.
 - Ursprünglich als B-Informationen klassifizierte und daher nicht aufbereitete Daten, die mehrfach abgefragt werden, deuten auf einen potentiell hohen Wert und damit auf eine erforderliche Neu-Einstufung als A-Information hin.

- ❑ Mit einer Benutzerhilfe können Systemfunktionalitäten und Hintergrundinformationen erläutert werden. Diese können im einfachsten Fall als textuelle Information aufbereitet werden. Hierfür erscheint eine Realisierung auf Basis des Intranetkerns ausreichend.

Die Unterstützung der einzelnen Elemente des Wissenskreislaufs erfolgt damit zusammenfassend durch die in Abbildung 6-23 dargestellten Elemente. Dies sind

- ❑ ein WWW-basiertes Intranet mit WWW-Server für den Zugang zum Internet und die Ausführung von Hilfsapplikationen,
- ❑ OAS incl. HTML-Editoren zur Erstellung von Dokumenten und einer Benutzerhilfe,
- ❑ Hilfsapplikationen für Volltextrecherche, Informationsmatrix, Bewertung und Zielfindung,
- ❑ Email zur Verteilung von Dokumenten und
- ❑ eine Datenbankapplikation zur Verwaltung der Datensätze der Informationsmatrix.

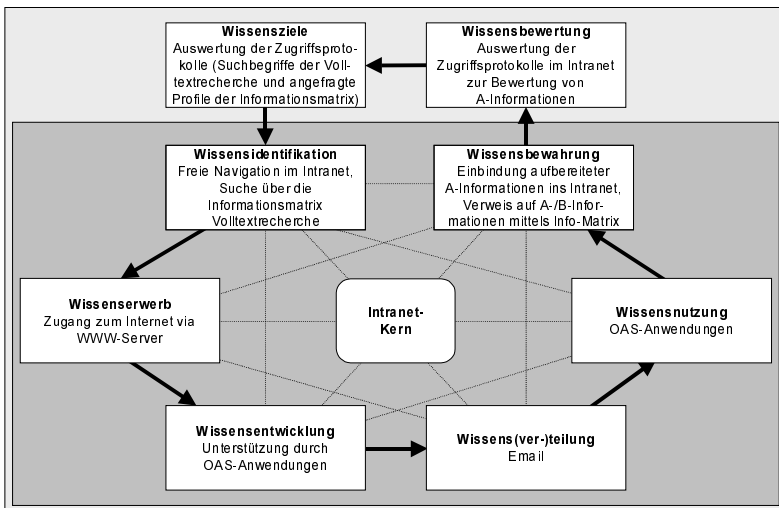


Abbildung 6-23: EDV-gestützte Elemente des Wissenskreislaufs

6.5.2 Architektur und Aufbau

Wie oben bestimmt, besteht das Wissensmanagementsystem aus verschiedenen Teillösungen, die miteinander über einen zentralen Kern in Verbindung zu bringen sind. Um die Architektur zu entwickeln, wird zunächst das Intranet betrachtet. Dieses kann (vgl. Kapitel 4.8) auf einem firmeninternen Netz aufgebaut werden. Vom Intranet können einige der einzubindenden Applikationen und Daten, wie Email oder aufbereitete A-Informationen, direkt angesprochen werden. Für andere Hilfsanwendungen, wie zum Beispiel Datenbankabfragen für die Recherche mit Hilfe der Informationsmatrix, sind Basis-Funktionalitäten eines Intranets alleine nicht ausreichend. Mit sogenannten WWW-Servern stehen jedoch praxistaugliche und kostengünstige Hilfsmittel zur Verfügung, mit denen die erforderlichen Befehle durchgeführt werden können. Sie sind zudem in der Lage, den Zugang zum Internet zu ermöglichen. Faßt man diese Überlegungen zusammen, so ergibt sich die in Abbildung 6-24 dargestellte Architektur.

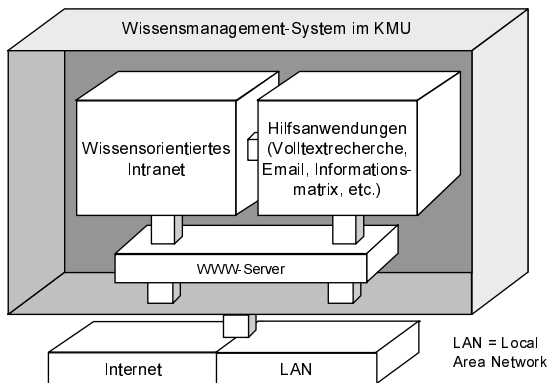


Abbildung 6-24: Architektur des Wissensmanagementsystems (nach [Böhl 1997, FZI 1997, S. 43])

Nach der technischen Gestaltung stellt sich die Frage nach dem inhaltlichen Aufbau. Hierbei müssen verschiedene Elemente wie aufbereitetes Wissen, Recherchertools, Hilfsapplikationen und eine Benutzerhilfe miteinander in Verbindung gebracht werden. Als Ansatz bietet sich hierfür eine Unterteilung des Systems an. Aufbauend auf den bisher getroffenen Entscheidungen sind nachgenannte Module erforderlich:

- ☐ Eine Startseite, die den Zugang zum Wissensmanagementsystem gewährleistet und Verweise zu den anderen Modulen bietet,
- ☐ ein Hilfs-Modul, das den Komplex Wissensmanagement, die einzelnen Bausteine des Wissenskreislaufs, die daraus resultierende Ablauforganisation und die verschiedenen Module des EDV-gestützten Wissensmanagementsystems erläutert,
- ☐ ein Wissens-Modul mit aufbereiteten A-Informationen,
- ☐ ein Such- und Eingabe-Modul, das Such- und Eingabemöglichkeiten für Verweise auf A- und B-Informationen mit Hilfe der Informationsmatrix und eine Suche mittels Volltextrecherche erlaubt,
- ☐ ein Internet-Modul, das einen Zugang zum Internet bietet und
- ☐ ein Auswertungs-Modul, in dem die Zugriffsprotokolle des Systems für mögliche Analysen, wie z.B. Häufigkeit gesuchter Begriffe, bereitgestellt werden.

In Abbildung 6-25 sind die verschiedenen Module mit ihrer Koppelung über die Startseite dargestellt. Zum technischen Aufbau der Komponenten sei auf die in Kapitel 4.8 angegebene Literatur, insbesondere auf *Hallfell & Stammwitz [1997]*, *Servati [1997]* und *Fischer & Müller [1997]* verwiesen.

Für das Such- und Eingabe-Modul ist eine Applikation zu entwickeln. Wie oben angesprochen, bieten Internet-Technologien den Ansatz, über einen WWW-Server Datenbankabfragen auszuführen. Dazu ist eine Benutzerschnittstelle zu entwerfen, die folgende Teillösungen erfüllen soll:

- ☐ Bei der Hinterlegung von Informationen im System sind Informationsmatrizen zu erstellen und zuzuordnen. Hierfür sind Masken erforderlich, die eine Beschreibung des Wissens und ihres Aufbewahrungsortes zulassen.
- ☐ Bei der Informationssuche ist der umgekehrte Weg zu beschreiben. Über Volltextrecherche und Informationsmatrix sucht ein Anwender nach vorhandenen Informationen. Teilweise werden mehrere Dokumente dem gesuchten Anforderungsprofil entsprechen. Um ein zeitaufwendiges Aufrufen sämtlicher Daten zu vermeiden, ist eine Vorauswahl erforderlich. Daher bietet es sich an, einen Zwischenschritt einzufügen, der nach Ausführen der Abfrage ein Suchergebnis für eine einschränkende Auswahl anzeigt. Dazu ist eine Angabe verschiedener Ausprägungen der dem Dokument zugeordneten Informationsmatrix (wie Verfasser oder Erzeugungsdatum), die Übereinstimmung des Suchergebnisses mit der Suchanfrage oder ein Abstract des Dokumentes geeignet. Nach Bewertung der Vorauswahl ist es

6 Konzeption eines EDV-gestützten Wissensmanagements

erforderlich, daß der Benutzer die von ihm gewählten Daten selektieren und aufrufen kann, um auf das Wissen zugreifen zu können.

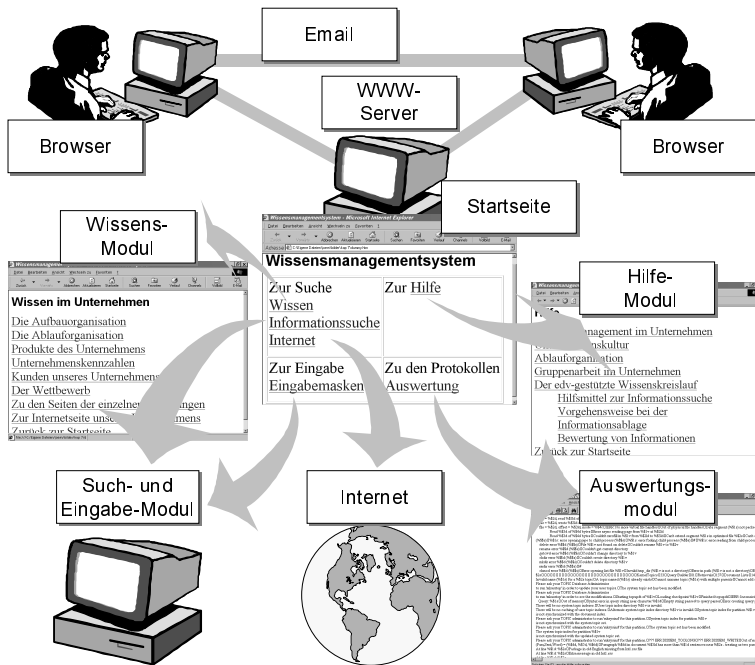


Abbildung 6-25: Zusammenspiel der einzelnen System-Module

Diese Anforderungen sollen, wie bereits beschrieben, mittels Internet-Technologien unter Zuhilfenahme eines WWW-Servers realisiert werden. Dadurch werden folgende Elemente notwendig:

- ❑ Eine Datenbank auf einem Datenbankserver zur Verwaltung der Informationsmatrizen und der Verweise zu den dazugehörigen Informationen,
- ❑ eine Datenbank-Schnittstelle für die Anbindung an das Intranet, inklusive Eingabemasken mit
 - auswählbaren Kategorien und Ausprägungen,
 - kurzer Inhaltsbeschreibung (Abstract) der Information und
 - Angabe des Aufbewahrungsortes als HTML-Link oder sonstigem Verweis (Mitarbeiter oder Ablageort) zur Beschreibung von A- und B-Informationen,Suchmasken für
 - Suche nach logisch miteinander verknüpften Ausprägungen der vorgegebenen Kategorien,
 - Suche nach Begriffen im „Abstract“ der beschriebenen Informationen und
 - Volltextrecherche,Ausgabemasken zur Anzeige der vorhandenen Verweise mit
 - Angabe des zugeordneten „Abstract“ und sonstiger bewertender Beschreibungsmerkmale wie Autor und Datum,
 - Verweis auf den jeweiligen Speicherort (HTML-Link oder Verweis auf Mitarbeiter oder Ablageort) und
 - Angabe der Treffergenauigkeit, also dem Grad der Übereinstimmung der gefundenen Informationsprofile mit dem gesuchten Profil, sowie
- ❑ eine Suchmaschine zur Durchsuchung des Systems mit Hilfe der Volltextrecherche. Diese ist bei gängigen WWW-Servern bereits als Standard-Komponente enthalten.

Mit diesen Hilfsmitteln kann der Anwender Datenbankbefehle an den WWW-Server senden. Dieser gibt die Anfrage an einen Datenbankserver, der den entsprechenden Vorgang (Suchen über die Informationsmatrix, Volltextrecherche oder Speichern neuer Datensätze) bearbeitet. Die resultierenden Antworten werden über die HTML-Schnittstelle in das HTML-Format exportiert und an den Benutzer zurückgesendet.

Abbildung 6-26 verdeutlicht die Funktionsweise an einem Beispiel. Ein Mitarbeiter füllt aufgrund seines Informationsbedarfes die Anfragemaske aus. Nach Absenden des Formulars führt der WWW-Server eine Datenbankabfrage aus und liefert in der Antwortmaske eine Übersicht über die Informationen, die mit Hilfe der Informationsmatrix beschrieben wurden und sich mit dem gesuchten Profil überdecken. Durch subjektive Bewertung der Antwort mit Hilfe des Übereinstimmungsgrades, der Kurzbeschreibung sowie der Meta-Informationen Datum und Autor kann der Mitarbeiter die Informationen auswählen, die für die Fragestellung relevant erscheinen. Handelt es sich um digitale Dokumente, können durch Anwahl des HTML-Links in der Antwortmaske

die Informationen aufgerufen werden. Ansonsten befindet sich an dieser Stelle ein Verweis auf den Wissensträger oder den Aufbewahrungsort eines Dokumentes.

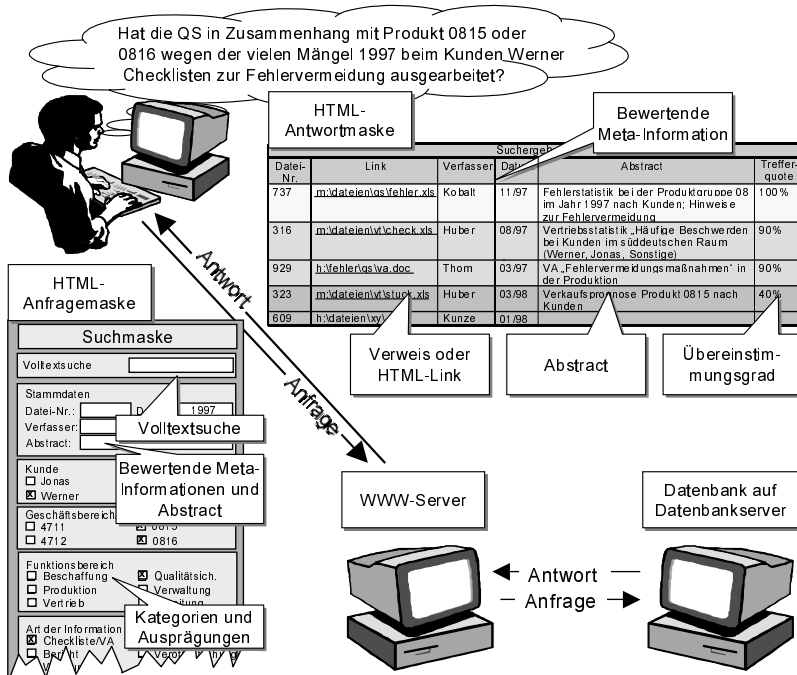


Abbildung 6-26: Funktionsweise des Such- und Eingabe-Moduls (Beispiel)

Eine Einführungsstrategie des EDV-Konzeptes soll im nachfolgenden Kapitel entworfen werden.

6.5.3 Einführungsstrategie und Festlegung der Verantwortlichkeiten

Bei der Einführung neuer Konzepte zeigen sich häufig Widerstände, die z.B. auf Neuerungsfeindlichkeit, Angst vor Versagen oder schlechte Erfahrungen zurückzuführen sind [Eversheim & Schuh 1996, S. 3-14]. Durch die Entwicklung einer geeigneten Einführungsstrategie für das EDV-Konzept (eine ganzheitliche Strategie wird in Kapitel 6.6 entwickelt) sollen diese Gefahren umgangen und die Voraussetzungen für eine erfolgreiche Implementierung geschaffen werden. Hierfür soll zunächst untersucht werden, in welchem Bereich hauptsächlich Hindernisse zu erwarten sind.

Durch Rückgriff auf Standardapplikationen wie OAS, Email und Internet-Technologien lassen sich weite Teile des oben erarbeiteten EDV-Konzeptes mit geringen EDV-Kenntnissen realisieren. Im einfachsten Fall werden PCs miteinander vernetzt und Browser zur Betrachtung von Intranet-Seiten installiert. Vorhandene Dokumente wie Telefonverzeichnisse, Handbücher oder Organigramme können mit Hilfe von HTML-Editoren in das HTML-Format konvertiert werden [Böhl 1998b]. Die zu erwartende zunehmende Standardisierung von Internet-Technologien und die Verbreitung von Internet-Kenntnissen wird die technische Realisierung des Konzeptes und die Überführung von Dokumenten in HTML-Dokumente weiter vereinfachen. Aus diesen Gründen ist kaum mit technisch bedingten Widerständen zu rechnen.

Nach Probst u. a. [1997] hat der Aktualisierungsprozeß erfaßter und hinterlegter Informationen für die Stabilität des Wissensmanagementprozesses eine hohe Bedeutung. Er beschreibt für dieses Phänomen die „Todesspirale einer elektronischen Wissensbasis“. Demnach sinkt mit fallender Datenqualität das Vertrauen in die Daten der organisationalen Wissensbasis, wodurch deren Nutzung abnimmt. Dies hat zur Folge, daß das System weniger gepflegt wird und letztendlich „stirbt“ (Abbildung 6-27). Schwierigkeiten ergeben sich demnach eher auf organisatorischer als auf technischer Seite.

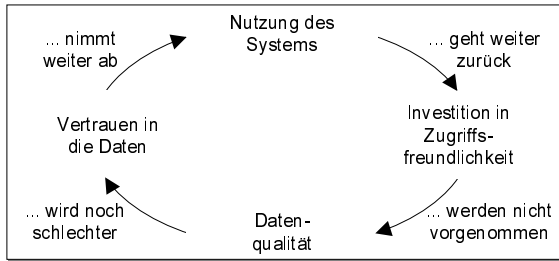


Abbildung 6-27: „Todesspirale einer elektronischen Wissensbasis“ [Probst u. a. 1997, S. 310]

Ausgehend von dieser Problemstellung sind folgende Fragen vor dem Hintergrund der spezifischen Eigenschaften von KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung – insbesondere der meist nicht vorhandenen Stabsabteilungen für EDV oder Wissensmanagement – zu beantworten:

- ☐ Wie wird das technische System implementiert, gepflegt und weiterentwickelt?
- ☐ Wie wird vorhandenes Wissen in der Initialisierungsphase im System hinterlegt und neues Wissen eingebracht?
- ☐ Wie wird die Aktualität hinterlegten Wissens überprüft und sichergestellt?

In Abbildung 6-28 sind alternative Strategien einander gegenübergestellt, die eine Diskussion ermöglichen, von welchem Personenkreis zu welchem Zeitpunkt und in welchem Umfang die verschiedenen Aufgaben bei dem Aufbau und der Pflege eines Wissensmanagementsystems erbracht werden können. Aus den Eigenschaften von KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung lassen sich keine allgemeingültigen Handlungsanleitungen entwickeln. Aus den bisherigen Erläuterungen können jedoch folgende Tendenzen abgeleitet werden:

- ❑ Fehlende Stabs- oder Zentralabteilungen deuten auf die Notwendigkeit dezentraler Strategien für Aufbau, Implementierung und Pflege des Systems hin.
- ❑ Bei dezentraler Organisation müssen die einzelnen Projektaufgaben von Mitarbeitern parallel zum eigentlichen Funktionsumfang erfüllt werden. Die Gefahr einer Überlastung der Mitarbeiter kann hierbei durch eine sukzessive Einführung, z.B. beginnend mit einem „kleinen“ Intranet, vermieden werden. Außerdem können durch diese Taktik erste Erfahrungen mit dem Wissensmanagementsystem gemacht und für die weitere Entwicklung genutzt werden. Das kann wegen der geringen, im KMU zu erwartenden EDV-Kenntnisse als erheblicher Vorteil eingeschätzt werden. Durch diese Vorgehensweise besteht die Gefahr geringer Akzeptanz in der Anfangsphase, z.B. aufgrund erfolgloser Suche von Systemnutzern. Diese kann durch Information der Belegschaft über die Vorgehensweise bei der Implementierung reduziert werden. Vor diesem Hintergrund wird sich in vielen Fällen eine sukzessive Einführungsstrategie als geeignet darstellen.
- ❑ Eine regelmäßige Überprüfung der Aktualität von System und Inhalt bietet auf der einen Seite den Vorteil hoher Vertrauenswürdigkeit in die hinterlegten Informationen und hat auf der anderen Seite einen hohen Kapazitätsbedarf für die Pflege zur Folge. Die Nähe der Mitarbeiter im KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung, bedingt durch die Unternehmensgröße, bietet gute Voraussetzungen für persönlichen Kontakt und Rückfragen beim Erzeuger. Unsicherheiten über die Aktualität hinterlegter Informationen lassen sich vermeiden, wenn Erzeugungsdatum und letztes Aktualisierungsdatum angegeben sind. Da an früherer Stelle das Vertrauen in die Informationsquelle als relevant für die Berücksichtigung einer Information erkannt wurde (vgl. Kapitel 5.3.1), erscheint eine regelmäßige Validierung von Informationen mit großer Bedeutung für die organisationale Wissensbasis (A-Informationen) angebracht. Mittelwertige B-Informationen sollten dagegen zur Ressourcenschonung erst im Bedarfsfall zur Diskussion gestellt werden.

Wie bereits angedeutet, geben diese Anmerkungen keine generellen Handlungsempfehlungen, sondern Hinweise für eine unternehmensspezifische Auswahl der geeigneten Strategie wieder.

Bevor eine Zusammenfassung des Kapitels 6.5 erfolgt, soll zunächst ein Ausblick auf zukünftige Entwicklungsmöglichkeiten gegeben werden.

	WAS	WANN	VON WEM	WIE
AUFBAU	Implementierung der Module des technischen Systems	☐ Nacheinander ☐ Zeitgleich	☐ Durch ein Projektteam ☐ Dezentral organisiert ☐ Gemeinsam	☐ Parallel ☐ Sukzessive ☐ Komplett nach Aufbau der einzelnen Module
	Aufbau der logischen Struktur von Intranet u. Informationsmatrix			
	Hinterlegung vorhandenen Wissens	☐ Vor Einführung ☐ Innerhalb einer Startphase ☐ Bei/Nach Arbeit mit der Information	☐ Durch ein Projektteam ☐ Dezentral organisiert ☐ Gemeinsam	☐ In Pilotbereichen und sukzessive in weiteren Bereichen ☐ Nach Wertigkeit
INSTANDHALTUNG, WARTUNG, PFLEGE	Überprüfung der Systemfunktionalität (inklusive der Kategorien und Ausprägungen)	☐ In regelmäßigen Abständen ☐ Bei Meldung von Auffälligkeiten	☐ Durch ein verantwortliches Projektteam ☐ Dezentral organisiert ☐ Gemeinsam	☐ Überprüfung der Funktionen ☐ Überprüfung von Kategorien und Ausprägungen ☐ Weiterentwicklung des Systems
	Überprüfung der Aktualität der hinterlegten Informationen	☐ In regelmäßigen Abständen ☐ Bei Nutzung einer Information	☐ Durch den Erzeuger ☐ Durch den Nutzer von Informationen	☐ Gesamtsystem ☐ In Abhängigkeit der Zugriffshäufigkeit ☐ Abhängig von der Bedeutung für die Wissensbasis
	Aktualisierung hinterlegter Informationen	☐ In regelmäßigen Abständen ☐ Bei Nutzung einer Information ☐ Bei Feststellung von Fehlern	☐ Durch eine zentrale Stelle ☐ Dezentral organisiert	☐ Aktualisierung ☐ Verweis auf erforderliche Aktualisierung ☐ Entfernung Ggf. in Abhängigkeit der Bedeutung für die Wissensbasis

Abbildung 6-28: Alternative Strategien der Einführung und Pflege

6.5.4 Entwicklungsmöglichkeiten des EDV-Konzeptes

Der Fortschritt im Bereich der Informationstechnologie wird vermutlich zu zunehmender Standardisierung führen. Dies kommt KMU aufgrund deren geringer EDV-Kenntnisse und Finanzstärke in besonderem Maß zugute.

Verschiedene Entwicklungsmöglichkeiten des vorgestellten EDV-Konzeptes bieten sich nach der Implementierung an. Die Auswahl der geeigneten Vorschläge und der Zeitpunkt der Entwicklung kann dabei vom Stand der EDV-Technik, unternehmensspezifischen Aspekten und dem Stand der Implementierung des Grundkonzeptes abhängig gemacht werden:

- ❑ Optimierung der Recherche durch Verknüpfung von Wissensidentifikation und -erwerb durch Koppelung der Informationsmatrix mit Suchmaschinen des Internet,
- ❑ Verbesserung der Wissensverteilung durch automatisierte Zuleitung generierter Informationen, die einem hinterlegten „Bedarfsprofil“ eines Mitarbeiters entsprechen,
- ❑ vereinfachte Wissensbewahrung mit Hilfe von Methoden der künstlichen Intelligenz, insbesondere Eingabe mit Hilfe von Spracherkennung und Bilderkennung,
- ❑ teilautomatisierte Bewertung von digitalen Informationen durch Einbindung eines Bewertungsmusters in den Speichervorgang,
- ❑ automatisierte Bewertung der im System hinterlegten Informationen durch Hilfsapplikationen zur Auswertung von Suchanfragen über die Informationsmatrix und von Zugriffen auf das Intranet und Internet,
- ❑ analog automatisiertes Finden von Wissenszielen,
- ❑ Integration von Wissensbausteinen in Arbeitsanwendungen, wie der Suchmaske in den Bearbeitungsmodus oder des Beschreibungsformulars in den Speichervorgang.

Neben diesen technischen Entwicklungsmöglichkeiten ist eine inhaltliche Weiterentwicklung der unternehmensspezifischen Informationsmatrix denkbar:

- ❑ Eine Überprüfung der Kategorien und Ausprägungen, z.B. durch Auswertung der dem Informationsgeflecht zugeordneten Informationsmatrizen oder durch Befragung der Anwender ergibt Hinweise auf Verbesserungsmöglichkeiten.
- ❑ Die Anzahl der hinterlegten Datensätze läßt Rückschlüsse auf die richtige Dimensionierung der Informationsmatrix zu. Eine Erweiterung der Kategorien oder eine Verfeinerung der Ausprägungen ermöglicht bei Bedarf eine Vergrößerung des beschreibbaren Informationsgeflechtes. Bei geringerem Informationsvolumen als erwartet, kann vermeidbarer Aufwand durch eine Reduzierung von Kategorien und Ausprägungen erreicht werden.

Resümierend bietet sich ein weites Feld an Entwicklungsmöglichkeiten. Das vorgestellte Grundkonzept wurde in einem Beispielunternehmen eingeführt. Bevor dieses Projekt nachfolgend erörtert wird (Kapitel 7), erfolgt nach der anschließenden Zusammenfassung des EDV-Konzeptes die Entwicklung einer Strategie für die ganzheitliche Einführung eines Wissensmanagementsystems, bestehend aus den entworfenen unternehmenskulturellen, organisatorischen und technischen Maßnahmen.

6.5.5 Zusammenfassung und Fazit

Im KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung besteht Bedarf nach einem EDV-gestützten Wissensmanagementsystem, das den Anforderungen dieses Unternehmens typs vor dem Hintergrund geringer Finanzstärke und geringer EDV-Kenntnisse entspricht. Anzustreben ist eine Koppelung von Hilfsmitteln zur Unterstützung der einzelnen Bausteine des Wissenskreislaufs auf Basis von Standard-Technologien. Wissensidentifikation und -speicherung stellen mit den verschiedenen Strategien für Informationen unterschiedlicher Wertigkeit – der Aufbereitung und Verbreitung von A-Informationen sowie dem Verweis auf vorhandenes A- und B-Wissen mit Hilfe der Informationsmatrix – zentrale Elemente des Systems dar.

Auf Basis dieser Anforderungen wurde eine Architektur, bestehend aus einem Intranet auf einem lokalen Netzwerk mit Koppelung zum Internet und Hilfsanwendungen zur Unterstützung der verschiedenen Elemente des Wissenskreislaufs, entwickelt. Ausgehend von einer Startseite können Anwender zu fünf Modulen navigieren. Zentrale Elemente sind ein Wissens-Modul, in dem aufbereitete Informationen in einem Intranet abgelegt sind und ein Such- und Eingabe-Modul, das die Suche nach und den Verweis auf A- und B-Informationen mit Hilfe der Informationsmatrix sowie eine Volltextrecherche beinhaltet. Daneben wurde ein Hilfe-Modul, ein Auswertungs-Modul und ein Internet-Modul entwickelt.

Das Konzept erfüllt die in Abbildung 5-15 beschriebenen Anforderungen an Einfachheit und niedrige Kosten, da auf zumeist verfügbare Standardapplikationen und vorhandene Rechnerarchitektur zurückgegriffen werden kann. Zudem wird ein auftragsübergreifender Wissenserhalt bei hoher inhaltlicher Flexibilität und eine Unterstützung des im KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung häufig anzutreffenden Bürotyps 1 ermöglicht. Die einzelnen Bausteine des Wissenskreislaufs werden, wie in Abbildung 6-29 dargestellt, durch die unterschiedlichen Methoden und Module des Systems verbessert. Eine Ausnahme stellt hierbei die Wissensentwicklung dar, die im Rahmen der Gesamtkonzeption eher durch organisatorische Maßnahmen optimiert werden kann.

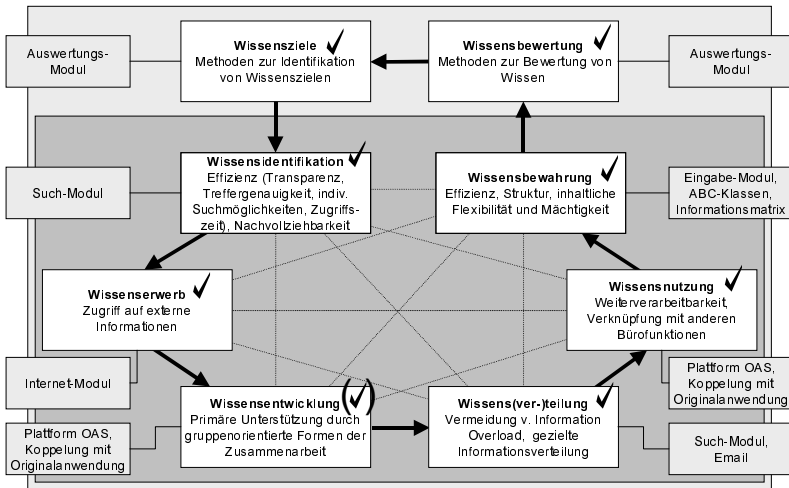


Abbildung 6-29: Unterstützung des Wissenskreislaufs durch das EDV-Konzept

Bevor abschließend ein Ausblick auf zukünftige Entwicklungsmöglichkeiten insbesondere durch zu erwartende Standardisierung im EDV-Bereich aufgezeigt wurde, wurden Einführungsstrategien behandelt. Risiken für das EDV-System werden hierbei weniger auf technischer Ebene als vielmehr in der Gefahr einer qualitativ minderwertigen Wissensbasis bei mangelnder organisatorischer Regelung gesehen. Zur Vermeidung dieser Problematik wurden alternative Möglichkeiten der Einführung, Pflege und Entwicklung der EDV-gestützten organisationalen Wissensbasis aufgezeigt und bewertet. Die Auswahl einer geeigneten Strategie kann situativ erfolgen. Tendenziell scheinen dezentrale Verantwortlichkeiten und eine sukzessive, bedarfsorientierte Vorgehensweise bei der Implementierung und Pflege den Möglichkeiten von KMU am ehesten zu entsprechen.

Da im Rahmen des Kapitels 6 neben technischen auch kulturelle und organisatorische Maßnahmen konzipiert wurden, ist eine ganzheitliche Einführungsstrategie erforderlich. Diese wird im nächsten Kapitel diskutiert.

6.6 Einführungsstrategie

Ziel dieses Kapitels ist es, die verschiedenen erarbeiteten Maßnahmen in einen Bezug zueinander zu bringen, um eine geeignete Einführungsstrategie ableiten zu können.

Die Implementierung eines Wissensmanagementkonzeptes bedarf eines langfristig angelegten, organisationsumfassenden Entwicklungs- und Veränderungsprozesses der Organisation und der in ihr tätigen Menschen. Dies kann nach *Eversheim & Schuh [1996, S. 12-62]* als Organisationsentwicklung bezeichnet werden. Sie erfolgt aufgrund der erforderlichen einschneidenden, umfassenden Umstrukturierungen einschließlich einer veränderten Philosophie als „Wandel 2. Ordnung“ oder „revolutionärer Organisationsänderung“. Im Gegensatz dazu hat ein Wandel 1. Ordnung eine Effizienzsteigerung auf Basis bestehender Strukturen zum Ziel [*Wiegand 1996, S. 156*].

Zur Durchführung eines Wandels 2. Ordnung schlagen *Jung & Kleine [1993, S. 326]* folgenden Weg vor:

- ☐ Diagnose der Ausgangssituation und Formulierung einer Meta-Strategie durch das Top Management,
- ☐ Beurteilung der gegenwärtigen und Entwurf einer zukünftigen Betriebsstruktur und –kultur,
- ☐ Konzeption von Durchführungsplänen und Durchführung sowie
- ☐ Konzeption und Durchführung stabilisierender Maßnahmen im Rahmen der Personalpolitik.

Diese Überlegungen korrespondieren mit den Forderungen von *Edvinsson [1998]* und *Sydänmaanlakka [1998]* nach Wandel im Wertegefüge in einer frühen Phase bei Einführung eines Wissensmanagementsystems. Aus diesen Gründen wird dieses Element als erster Teilschritt der Einführungsstrategie gewählt.

Um die Vision eines wissensorientierten Unternehmens zu konkretisieren, ist eine strategische Planung erforderlich, die daher anschließend erfolgen soll. Neben der Definition von Wissenszielen und der Identifizierung von vorhandenem Wissen und Wissenslücken, können zu diesem Zeitpunkt organisatorische und technische Maßnahmen vorbereitet werden.

Jung & Kleine [1993, S. 326] beschreiben die aktive Einbeziehung der Betriebsmitglieder als wesentliche Voraussetzung für das Gelingen von Organisationsveränderungen. Um Widerstände zu vermeiden, ist eine möglichst frühe Einbeziehung der Mitarbeiter durch Information sowie der Aufbau von Anreizsystemen und die Beschreibung der zukünftigen Organisation als weiterführende Maßnahme geeignet. Dieser Teilschritt kann eingeleitet werden, sobald der Kulturwandel begonnen und im Rahmen der Strategiephase ein unternehmensspezifisches Konzept skizziert wurde.

Den Abschluß bilden die Umsetzung der organisatorischen Veränderungen und die Planung und Realisierung des technischen Konzeptes. Zur Optimierung kann eine Analyse verbliebener Schwachstellen und eine erneute Planung im Sinne organisationalen Wandels 1. Ordnung erfolgen. Die Vorgehensweise ist zusammenfassend in Abbildung 6-30 dargestellt.

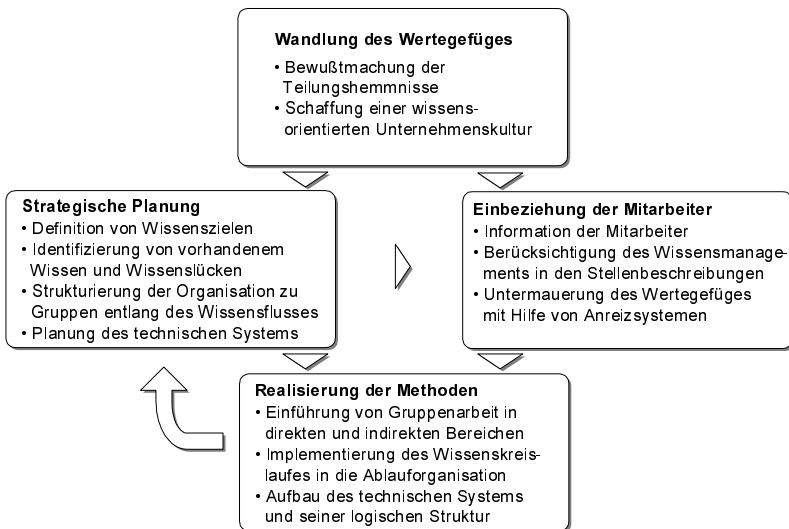


Abbildung 6-30: Einführungsstrategie (in Anlehnung an [Böhl 1998b])

Nach Entwicklung der Einführungsstrategie erfolgt abschließend eine wirtschaftliche Bewertung des gesamten Konzeptes.

6.7 Wirtschaftliche Gesamtbewertung

Bereits an früherer Stelle wurde die Sinnhaftigkeit erkannt, im Rahmen isolierter Aktionen in den Erhalt einzelner Informationen oder in die Verbreitung von Wissen zu investieren. Zum Abschluß der Entwicklungsphase wird an dieser Stelle eine wirtschaftliche Bewertung des Gesamtkonzeptes erforderlich.

Mit den Mitteln der klassischen Wirtschaftlichkeitsrechnung kann dies kaum durchgeführt werden. Die Problematik ist insbesondere auf die zeitlich verzögerten und räumlich versetzten Effekte der Maßnahmen zurückzuführen. Eine weitere Schwierigkeit besteht in den unzureichenden Möglichkeiten, den Nutzen, der sich in Form verbesserter Qualität, Schnelligkeit oder Flexibilität bemerkbar macht, monetär zu bewerten. Unter dem Schlagwort des Produktivitätsparadoxons wird daher in der Literatur eine fehlende Korrelation zwischen Investitionen in Information und Kommunikation einerseits und der Produktivität andererseits beschrieben [Picot u. a. 1996, S. 187ff].

Picot u. a. [1996, S. 192ff] fordern daher einen Ansatz vernetzten Wirtschaftlichkeitsdenkens. Demnach sind diejenigen Lösungen als wirtschaftlich einzustufen, bei denen die von Mitarbeitern, Unternehmern und Gesellschaft verfolgten Ziele „besser“ erfüllt werden können. Zentraler Aspekt ist demnach neben der gleichrangigen Berücksichtigung von Humankriterien, ökonomischen Kriterien (Kosten, Qualität etc.) und gesellschaftlichen Kriterien die Akzeptanz der genannten Gruppen. Dies manifestiert sich an deren aktiven Beteiligung am System (vgl. auch [Wildemann 2000, S. 133]).

Auch diesem Gedanken folgend ließe sich die Wirtschaftlichkeit des entwickelten Konzeptes nur ex post nachweisen. Folgende Argumente können dennoch als Indizien einer wirtschaftlich sinnvollen Lösung hervorgehoben werden:

- ❑ Bei der Konzeption wurden Fähigkeiten und Bedürfnisse von KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung stets betont, so daß eine prinzipielle Eignung angenommen werden kann. Das EDV-Konzept erfüllt die Anforderungen (vgl. Abbildung 6-29).
- ❑ Wichtige Bestandteile des Konzeptes sind eine mitarbeiterorientierte Kultur und anwenderorientierte Hilfsmittel. Widerstände seitens der Belegschaft, die nach Wiegand [1993, S. 98ff] häufig für das Scheitern von Neuerungen verantwortlich sind, sind damit unwahrscheinlich.
- ❑ Wenn einzelne Wissensbestandteile, wie oben erwähnt, wirtschaftlich erhalten werden können, sollte dies auch für eine größere Anzahl von Informationen gelingen.

- ❑ Die Möglichkeit der Kategorisierung von Wissen in drei Klassen erlaubt für jeden Einzelfall eine adäquate Strategie. Vermeidbarer Aufwand in den Erhalt geringwertiger Informationen wird dadurch systematisch vermieden.
- ❑ Der modulare Aufbau des Gesamtkonzeptes ermöglicht eine unternehmensspezifische Auswahl geeigneter Bausteine und damit eine angepaßte Schwerpunktsetzung. Er erlaubt zudem ein „Herantasten“ an den wirtschaftlich optimalen Grad an Information und Kommunikation.
- ❑ In den folgenden Kapiteln werden Anwendungsbeispiele vorgestellt, in denen Konzeptbausteine erfolgreich implementiert wurden. Daraus ergibt sich die Vermutung, daß dieser Sachverhalt ebenso auf andere Unternehmen zutrifft.

Auch durch diese Überlegungen gelingt es nicht, die Wirtschaftlichkeit des Konzeptes zu beweisen. Die Indizien deuten jedoch mit hoher Wahrscheinlichkeit darauf hin. Nach Kapitel 2 wird die Hälfte des intellektuellen Kapitals nicht genutzt, obwohl der Mehrwert in Unternehmen hauptsächlich auf spezifisches Wissen zurückzuführen ist. Auch hier heraus erscheint die Annahme plausibel, daß den vergleichsweise geringen Kosten, die durch die Realisierung des Konzeptes entstehen, große Chancen durch ein praxisorientiertes Wissensmanagementsystem gegenüberstehen. Der Nachweis kann letztlich erst im Einzelfall durch eine langfristige Betrachtung der Wettbewerbsfähigkeit des betroffenen Unternehmen erfolgen.

6.8 Zusammenfassung

Im Rahmen dieses Kapitels wurde ein Konzept aus strategischen, kulturellen, motivationsfördernden, organisatorischen und technischen Maßnahmen zur Einführung eines Wissensmanagementsystems im KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung aufgebaut.

In der Strategieplanung wurde der Wissenskreislauf aus Sicht des Individuums betrachtet. Dabei wurde ein Ablaufschema für die Prozeßketten der Aufgabenbearbeitung und des Wissenserhaltes unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten erarbeitet. Durch Kategorisierung von Informationen nach ihrer Wertigkeit für die organisationale Wissensbasis mit Hilfe einer vereinfachten Wirtschaftlichkeitsbetrachtung wurde eine dreigeteilte Strategie für die Behandlung von Wissen festgelegt.

Die schwierige Bewertbarkeit von Wissen und das Phänomen des Gefangenendilemmas führten zu der Entscheidung, kulturelle und motivationsfördernde Maßnahmen als Eckpfeiler für den langfristigen Erfolg des Konzeptes zu entwickeln. Für eine hohe Identifikation der Mitarbeiter wurden unternehmenskulturelle Maßnahmen und die Bestimmung von Wissenszielen als wesentlich erkannt und beschrieben. Die herausragende Bedeutung der Führungsebene als Vorbild wurde hierbei unterstrichen. Als flankierende Maßnahme wurden geeignete wissensorientierte Lohnsysteme bestimmt.

Um den Wissensfluß im Unternehmen zu verbessern, wurden organisatorische Ansätze erarbeitet. Der Transfer impliziten Wissens wurde optimiert, indem gruppenorientierte Formen der Zusammenarbeit um wissensteilungsorientierte Aspekte ergänzt wurden. Durch Gestaltung der Ablauforganisation, sowohl hinsichtlich der funktionalen Verantwortlichkeiten, als auch der Integration des Wissenskreislaufs, wurde ein Weg aufgezeigt, um Wissensschnittstellen und informelle Machtpositionen zu vermeiden und Wissenstransfer zwischen Abteilungen sicherzustellen.

Zur technischen Unterstützung wurde abschließend ein auf der WWW-Technologie basierendes System konzipiert, das die einzelnen Bausteine des Wissenskreislaufs unterstützt. In vier Modulen wird der Zugriff auf aufbereitete Informationen, die strukturierte Einordnung und Suche nach Informationen mit Hilfe einer Beschreibungsmatrix und Volltextrecherche, der Zugriff auf externe Informationen durch Zugang zum Internet und die Identifikation und Bewertung von Wissen durch Auswertung der Zugriffe und Suchanfragen unterstützt. Ein ergänzendes Hilfs-Modul erläutert das System und die nichttechnischen Elemente des Konzeptes.

Nach Entwicklung der kulturellen, organisatorischen und technischen Maßnahmen wurde letztlich eine ganzheitliche Einführungsstrategie diskutiert. Zur Berücksichtigung der Bedeutung innerer Motivation für das Wissensmanagementkonzept wurde der Aufbau eines wissensorientierten Wertegefüges als Basis für die weiteren Entwicklungsschritte vorgeschlagen. Durch strategische Planung und Einbeziehung der Mitarbeiter werden darauf aufbauend organisatorische und technische Maßnahmen vorbereitet, die schließlich in eine Realisierung der Methoden des Wissensmanagementkonzeptes münden. Mit Hilfe einer abschließenden Plausibilitätsprüfung wurde die Wirtschaftlichkeit des entwickelten Ansatzes nachgewiesen.

Nachdem an dieser Stelle ein Entwurf für das Wissensmanagement in KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung ausgearbeitet wurde, ist ein Nachweis für die Anwendbarkeit zu erbringen. Dies erfolgt im nächsten Abschnitt.

7 Anwendungsbeispiele

Anhand zweier Unternehmen soll das beschriebene EDV-gestützte Wissensmanagementkonzept evaluiert werden. Im ersten Beispiel wird der Focus auf motivationsfördernde, kulturelle und organisatorische Maßnahmen gelegt. Im zweiten Fall wird die Realisierung des EDV-Konzeptes beschrieben.

7.1 Bauzulieferer der Einzel-/Kleinserienfertigung

Bei dem Beispielunternehmen 1 handelt es sich um ein Unternehmen der Bauzulieferindustrie. Mit 180 Mitarbeitern wird ein Umsatz von 50 Millionen DM erwirtschaftet. Der Hersteller von Antriebstechnik produziert 55.000 Einheiten pro Jahr, wovon etwa die Hälfte die Eigenschaften von Serienprodukten aufweist. Die andere Hälfte wird in geringen Stückzahlen in kleinen Losen auftragsspezifisch angepaßt und produziert. Das Unternehmen grenzt sich gegen die Konkurrenz über Qualität, Flexibilität und Kundenorientierung ab. Mit den beschriebenen Merkmalen kann es als KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung eingestuft werden.

Mit Hilfe einer Schwachstellenanalyse wurde ein mangelnder Wissenstransfer als eine der Ursachen für unbefriedigende Wirtschaftlichkeit festgestellt. Das Ergebnis sind „unverbundene Wissensinseln“, die aus individuellen und organisatorischen Teilungsbarrieren resultieren. Beispielfhaft sind zu nennen:

- ☐ Eine funktionale Gliederung der Auftragsabwicklung mit zahlreichen Schnittstellen, sowie Bereichsegoismen, die einen Wissensaustausch behindern,
- ☐ zahlreiche informelle Machtpositionen, die aus der geringen Personalstärke in einzelnen Bereichen, teils aus einer strengen Aufgabentrennung innerhalb von Abteilungen resultieren,
- ☐ fehlende Wissensziele sowie
- ☐ Differenzen zwischen individuellen Interessen und Unternehmenszielen.

Im Rahmen eines Wissensmanagementprojektes wurden diverse Maßnahmen erarbeitet. Die Vorgehensweise soll anhand dieses Praxisbeispiels veranschaulicht werden.

Zu Beginn des Projektes, das analog Abbildung 6-30 durchgeführt wurde, war der Grundstein für eine Wandlung des Wertegefüges hin zu einer wissensorientierten Unternehmenskultur zu legen. Hiervon sind tiefverwurzelte Verhaltens- und Denkmuster betroffen. Zur Bewußtmachung der Bedeutung des Faktors Wissen für den Unternehmenserfolg war daher eine geeignete Vorgehensweise aus möglichen Alternativen (Abbildung 7-1) auszuwählen, die besonders menschliche und zwischenmenschliche Eigenheiten berücksichtigt. Um eine hohe Identifikation der Mitarbeiter zu gewährleisten und eine konstruktive und unvoreingenommene Atmosphäre zu schaffen, wurde in Beispielunternehmen 1 die grau hinterlegte Vorgehensweise gewählt.

BEDEUTUNG DES FAKTORS WISSEN FÜR DEN UNTERNEHMENSERFOLG				
Wie?	Präsentieren		Diskutieren	
Durch wen?	Führungsebene (top down)	Basis (bottom up)	Vertreter aller Bereiche/Hierarchieebenen	Gesamte Belegschaft
Wann?	In mehreren Besprechungen		Als Workshop parallel zum „Tagesgeschäft“	Als Workshop, losgelöst vom „Tagesgeschäft“
Wo?	In Räumen des Unternehmens			Außerhalb des Unternehmens

 Vorgehensweise im Beispielunternehmen 1

Abbildung 7-1: Schaffung einer wissensorientierten Unternehmenskultur

Im Rahmen eines Wochenendworkshops konnte, ausgehend von der Bestimmung der Marktposition über die Erfolgsfaktoren des Unternehmens, die Bedeutung des Faktors Wissen herausgearbeitet werden. Den Abschluß bildete die Formulierung einer wissensorientierten Unternehmensleitlinie, die in Abbildung 7-2 wiedergegeben ist.

ERFOLG = MENSCHEN X KOMMUNIKATION ²
Durch motivierte Menschen , die bei uns arbeiten, unterscheiden wir uns vom Wettbewerb. Sie stehen im Mittelpunkt unserer Überlegungen. Kommunikation ist im Team und zwischen Teams erforderlich. Durch eine offene, konstruktive und geregelte Kommunikation können wir uns laufend verbessern und unser Wissen erhöhen. Erfolg bedeutet für uns, gesteckte Ziele zu erreichen und zufriedene Kunden und Mitarbeiter zu haben. Erfolg haben wir, wenn Menschen im Team kommunizieren und Teams ihr Wissen miteinander teilen.

Abbildung 7-2: Unternehmensleitlinie im Beispielunternehmen 1

Der entstandene Grundstock veränderter Unternehmenskultur mußte in der Folgezeit im gesamten Unternehmen verbreitet und etabliert werden. Hierzu bieten sich Maßnahmen an, die Vertrauen und Offenheit fördern und den Blick für die Bedeutung des Faktors Wissen schärfen. In Abbildung 7-3 sind Vorhaben aufgeführt, die im Beispielunternehmen 1 Anwendung fanden. Der Schwerpunkt lag dabei auf dem Abbau strukturellen Beharrungsvermögens und dem deutlichen Bekenntnis der Führungsmannschaft zu einer veränderten Kultur.

STICHWORT	MASSNAHME	ZWECK
Unternehmensziele, strategische Planung	Einbeziehung, Information der Mitarbeiter über Unternehmensziele und langfristige Planungen	Abbau von Angst vor Arbeitsplatzverlust, Stärkung des Zusammengehörigkeitsgefühles, „Vorleben“ von Wissensteilung, Ziele als Triebfeder des Handelns zum Abbau strukturellen Beharrungsvermögens
Visualisierung	Visualisierung von Fehlern und Fehlerursachen	Bewußtseinschaffung für Wissensdefizite als mögliche Fehlerursache, Schaffung eines gemeinsamen Verständnisses für die Bedeutung des Wissenskreislaufs
Fragerunde	Durchführung „offener Diskussionsrunden“	„Vorleben“ von Wissensteilung durch Führungskräfte
Weiterbildung	Weiterbildung sozialer Fähigkeiten	Stärkung zwischenmenschlicher Fähigkeiten, Erkennen des Einflusses eigenen Verhaltens auf andere

Abbildung 7-3: Maßnahmen zur Schaffung einer wissensorientierten Unternehmenskultur im Beispielunternehmen 1

Durch die positive Grundhaltung, die im Unternehmen 1 während der kulturverändernden Maßnahmen erreicht werden konnte, konnte bereits parallel mit der strategischen Planung begonnen werden. Im Rahmen weiterer Workshops unter Anleitung eines interdisziplinär zusammengesetzten Projektteams wurden Wissensziele mit Hilfe der aus der Schwachstellenanalyse erkannten Teilungsbarrieren erarbeitet. In Abbildung 7-4 sind einige der resultierenden, organisationsgestaltenden Maßnahmen dargestellt, die insbesondere den Abbau informeller Machtpositionen durch Erhöhung der Redundanz vorhandenen Wissens zur Folge haben. Um die Bedeutung des Wissensmanagements für das Unternehmen zu untermauern, wurden Wissensziele in den Stellenbeschreibungen und im Rahmen von Zielvereinbarungen mit den Abteilungen manifestiert.

PROBLEM	WISSENSZIEL	VORGEHENSWEISE
Informelle Machtpositionen durch Besetzung von Abteilungen mit nur einer Person	Ausführung jeder Tätigkeit im Unternehmen durch mindestens zwei Mitarbeiter	☐ Aufbau von Qualifikationsmatrizen aus denen ersichtlich wird, von welchen Mitarbeitern welche Tätigkeiten ausgeführt werden können ☐ Aufbau und Umsetzung eines Maßnahmenkataloges zur Erhöhung der Redundanz des Wissens durch – gruppenorientierte Formen der Zusammenarbeit – wechselweise Ausführung der Tätigkeiten durch verschiedene Personen
Spezialisierung innerhalb von Abteilungen		
Wissensschnittstellen aufgrund horizontaler Teilungsbarrieren	Reduzierung von Wissensschnittstellen durch Organisationsgestaltung	☐ Verschaffung eines Überblickes über Wissensschnittstellen ☐ Abbau von Wissensschnittstellen durch Maßnahmen der Organisationsgestaltung ☐ Abbau der Wirkung verbleibender Wissensschnittstellen durch Job-Rotation zwischen Bereichen mit Wissensschnittstellen
	Reduzierung der Wirkung von Wissensschnittstellen durch Job-Rotation	

Abbildung 7-4: Maßnahmen der Organisationsgestaltung im Unternehmen 1

Beispielhaft soll die Reduzierung von Wissensschnittstellen aufgrund horizontaler Teilungsbarrieren nachfolgend näher erläutert werden (vgl. Abbildung 7-5). Im Rahmen der Schnittstellenanalyse wurde festgestellt, daß zwischen Abteilungen der Prozeßkette, die unmittelbar im Auftragsdurchlauf einzuordnen sind, und zuarbeitenden Serviceabteilungen ein intensiver Wissensaustausch besteht. Exemplarisch hierfür kann die technische Klärung von Aufträgen durch die Konstruktionsabteilung im Rahmen der Angebotserstellung durch den Vertrieb genannt werden. Um die Auswirkungen dieser Schnittstelle zu reduzieren, war es erforderlich, dem Vertrieb konstruktives Know-how zur Verfügung zu stellen. Dies kann geschehen durch

- ☐ Schulungen des Vertriebes, wodurch die Schnittstelle grundsätzlich erhalten bliebe,
- ☐ Zuordnung eines Konstrukteurs zum Vertrieb, wodurch sich eine neue Wissensschnittstelle zwischen dem Vertriebskonstrukteur und seiner ursprünglichen Abteilung ergäbe, oder
- ☐ wechselweises Arbeiten eines Konstrukteurs im Vertrieb, wodurch Vertriebswissen in die Konstruktion gelangt und umgekehrt.

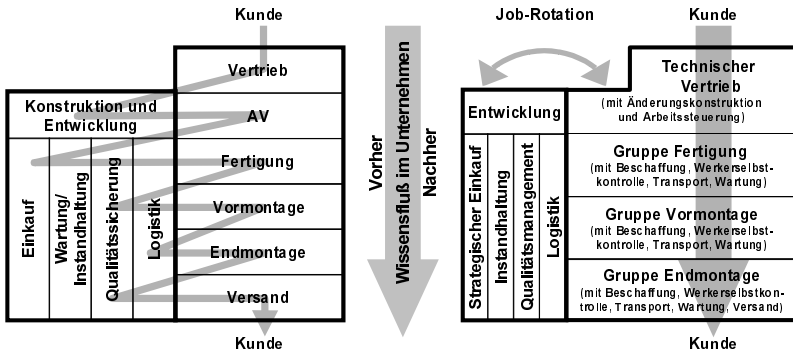


Abbildung 7-5: Aufbau einer wissensorientierten Organisationsstruktur im Beispielunternehmen 1 (nach [Böhl 1998c])

Ähnliches gilt für die Zusammenarbeit zwischen Vertrieb und Arbeitsvorbereitung im Rahmen der terminlichen Klärung von Aufträgen. Diese Überlegungen führten im Unternehmen 1 dazu, einen technischen Vertrieb zu gründen. Er besteht aus Mitarbeitern des Vertriebes sowie Vertretern aus Konstruktion und Arbeitsvorbereitung, die regelmäßig mit Kollegen der weiterhin bestehenden Abteilungen den Arbeitsplatz wechseln. Ähnliche Maßnahmen wurden für die Zusammenarbeit zwischen Einkauf und Produktion oder zwischen Produktion und der Abteilung Wartung/Instandhaltung ausgearbeitet.

Obwohl der Erfolg des Projektes nicht unmittelbar gemessen werden kann, sprechen zahlreiche Indizien dafür. So ist es im Unternehmen 1 innerhalb eines halben Jahres nach Beginn gelungen, die Anzahl von Tätigkeiten, die zufriedenstellend nur durch einzelne Mitarbeiter ausgeführt werden können, zu halbieren. Dies gilt sowohl für die indirekten wie auch die direkten Bereiche. Die Bildung wissensorientierter Organisationseinheiten hat zwischen verschiedenen Unternehmensbereichen stattgefunden. Durch Zusammenführen von Montageplanung und Terminierung sowie rotierende Ergänzung durch die Arbeitsvorbereitung zu einer Gruppe ist es gelungen, ohne zusätzlichen Personalaufwand den Lieferverzögerung innerhalb von neun Monaten um 75% durch verbesserte Steuerung der Produktion zu reduzieren. Lieferverzögerung und Fehlerquote, die in der Vergangenheit in den durch die Ferienzeit geprägten Sommermonaten auffällig gestiegen waren, konnten im Gegensatz zu den vergangenen Jahren durch höhere Redundanz des Wissens in diesem Zeitraum erstmals gesenkt werden.

Durch Bildung temporärer Teams aus direkten Mitarbeitern der Fertigung und indirekten Mitarbeitern aus Einkauf und Konstruktion konnten die Kosten für Standardprodukte innerhalb weniger Wochen um durchschnittlich 6% und im Einzelfall um bis zu 65% gesenkt werden.

Diese Beispiele bestärken die Unternehmensführung, den eingeschlagenen Weg konsequent zu verfolgen. Nach erfolgreicher Umsetzung der kulturellen und organisatorischen Maßnahmen sollen technische Maßnahmen das Konzept ergänzen. Ein realisiertes Anwendungsbeispiel hierfür wird im nachfolgenden Kapitel beschrieben.

7.2 Kleinunternehmen mit kundenspezifischen Planungsprojekten

Das Beispielunternehmen 2 plant und realisiert kundenspezifische Produktions- und Softwareprojekte für die Automobilindustrie, den Maschinen- und Anlagenbau die Hausgeräteindustrie etc. Das Unternehmen beschäftigt etwa 15 Mitarbeiter, die zum größten Teil als Projektbearbeiter eingesetzt werden. Die Aufträge werden in Teams aus zumeist einem Mitarbeiter des Beispielunternehmens 2 und mehreren Spezialisten des jeweiligen Kunden abgewickelt und haben eine Laufzeit von mehreren Wochen bis Monaten. Die Aufgabe der Mitarbeiter von Unternehmen 2 besteht unter anderem darin, Informationen über den Stand der Technik einzuholen und allgemeingültige Lösungen kundenspezifisch anzupassen. Mit diesen Merkmalen läßt sich das Unternehmen in die beschriebene Typologie von KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung einordnen.

Als Hilfsmittel der Projektbearbeiter steht ein TCP/IP basiertes Netzwerk mit Internet-Zugang, eine Fachzeitschriftenbibliothek sowie Projektdokumentationen bisheriger Aufträge zur Verfügung. Eine Analyse von Herkunft und Entstehung des in den Projekten erforderlichen Wissens ergibt folgende Auffälligkeiten:

- ☐ Das in Projektberichten sowie der Fachzeitschriftenbibliothek gebundene Wissen wird nur in geringem Umfang von den Mitarbeitern genutzt. Gründe hierfür werden in schlechter Zugänglichkeit, Unübersichtlichkeit und geringem erwartetem Nutzen für die aktuelle Arbeit angegeben.
- ☐ In den Projektberichten sind zahlreiche, sich ähnelnde Details (z.B. Grafiken) zu finden, die nicht aufeinander aufbauen, sondern wiederholt generiert wurden.
- ☐ Auf das bei Kollegen vorhandene implizite Wissen wird kaum zurückgegriffen. Gründe hierfür liegen unter anderem in der geringen Transparenz über das existierende Know-how und in mangelnder Kommunikation über aktuelle Aufgaben.

Im Rahmen eines Reorganisationsprojektes wurde auf Grund der oben angeführten Schwachstellen die Entscheidung für den Aufbau und die Einführung eines EDV-gestützten Wissensmanagementsystems getroffen. Die Vorgehensweise bei der Erarbeitung des EDV-Konzeptes soll an dieser Stelle beispielhaft dargestellt werden. Auf kulturelle und organisatorische Maßnahmen wird nicht eingegangen, da sie bereits im vorigen Kapitel beschrieben wurden. Die Strategie zur Implementierung ist in Abbildung 7-6 dargestellt.

PHASE	WAS	WANN	VON WEM	WIE
Aufbauphase	Implementierung der Module des technischen Systems	Nacheinander	Durch ein Projektteam	Sukzessiver Aufbau der einzelnen Module
	Aufbau der logischen Struktur von Intranet und Informationsmatrix			
	Hinterlegung vorhandenen Wissens	Nach Arbeit mit der Information	Dezentral organisiert	Nach Wertigkeit
Instandhaltung, Wartung, Pflege	Überprüfung der Systemfunktionalität	Bei Meldung von Auffälligkeiten	Durch ein Projektteam	Wartung, Pflege und Weiterentwicklung
	Überprüfung der Aktualität der hinterlegten Informationen	Bei Nutzung einer Information	Absprache zwischen Erzeuger und Nutzer einer Information	Kennzeichnung von Informationen nach Überprüfung
	Aktualisierung hinterlegter Informationen	Bei Feststellung von Fehlern		☐ Aktualisierung ☐ Verweis auf erforderliche Aktualisierung ☐ Entfernung in Abhängigkeit der Bedeutung für die Wissensbasis

Abbildung 7-6: Strategie im Beispielunternehmen 2

Der Aufbau und die Pflege des technischen Systems wurde durch ein Projektteam durchgeführt, wobei die einzelnen Module (vgl. Abbildung 6-25) sukzessive entwickelt wurden. Die Entscheidung für diese Vorgehensweise fiel aufgrund

- ☐ der organisatorischen Einfachheit der Lösung, da die Mitarbeiter des Unternehmens nicht zusätzlich zu den eigentlichen Projekten zu koordinieren waren und
- ☐ des geringen finanziellen Risikos, da durch die sukzessive Einführung der Erfolg der einzelnen Projektschritte leicht überprüft werden konnte und technische Weiterentwicklungen genutzt werden konnten.

Inhaltlich wurden Aufbau und Pflege dezentral organisiert. Zu aktualisierende Informationen werden in Abhängigkeit ihrer Wertigkeit überarbeitet, als veraltet gekennzeichnet, um sie bei Nutzung aktualisieren zu können oder aus dem System entfernt.

Diese Wahl wurde getroffen, um

- ☐ Reibungsverluste bei der Überführung von Wissen in das System zu vermeiden,
- ☐ den Aufwand für die Pflege des Systems auf mehrere Mitarbeiter zu verteilen und
- ☐ Verlustleistungen durch Beschäftigung mit aktuell nicht benötigten Informationen weitestgehend zu eliminieren.

Abbildung 7-7 zeigt das im Rahmen der beschriebenen Vorgehensweise entstandene Kernelement des EDV-Systems. Dargestellt ist die Startseite des Intranets. Dabei ist die erste Ebene des hierarchisch geordneten A-Wissens und der Zugang zu den verschiedenen Modulen des Systems zu erkennen.

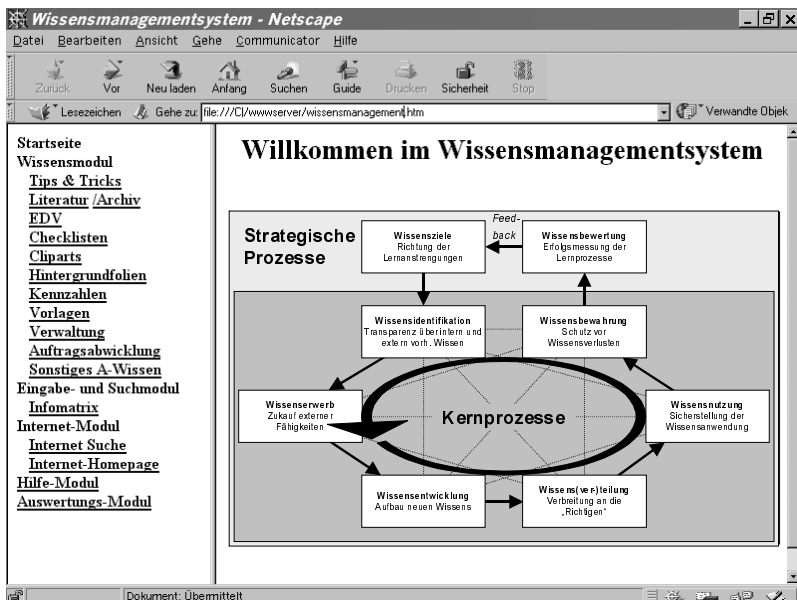


Abbildung 7-7: Startseite im Beispielunternehmen 2

Im Rahmen des Einführungsprojektes wurde die Entwicklung der unternehmensspezifischen Kategorien und Ausprägungen der Informationsmatrix als zentrale Problemstellung erkannt. Da im beschriebenen Unternehmen ein Prototyp der Informationsmatrix eingesetzt werden sollte, konnte auf keine Erfahrungswerte anderer Anwendungsfälle zurückgegriffen werden. Zur Entwicklung wurde folgende Vorgehensweise gewählt:

- ☐ Vorbereitung von Workshops zum Aufbau der unternehmensspezifischen Matrix
 - Auswahl beispielhafter, aufbereiteter A-Informationen aus dem Intranet
 - Abschätzung der erforderlichen Mächtigkeit des Systems
- ☐ Durchführung von Workshops zum Aufbau der unternehmensspezifischen Matrix
 - Vorstellung des Konzeptes durch die Projektleitung
 - Vorstellung der beispielhaften A-Informationen
 - Durchführung eines Brainstormings mit dem Ziel, unterschiedliche Kategorien zur Beschreibung der vorgestellten A-Informationen zu finden
 - Auswahl von Kategorien, zu denen ein einheitliches Verständnis in der Belegschaft existiert
 - Bildung kleiner Teams, die mögliche Ausprägungen zu den einzelnen Kategorien entwickeln
 - Vorstellung und Auswahl der einzelnen Ausprägungen
 - Zuordnung von Informationsmatrizen zu den beispielhaften A-Informationen durch mehrere Mitarbeiter; Überprüfung auf Übereinstimmung der Informationsmatrizen; anschließend Optimierung von Kategorien und Ausprägungen
 - Überprüfung auf ausreichende Mächtigkeit der entwickelten Informationsmatrix und auf Übertragbarkeit auf andere Informationen des Unternehmens
- ☐ Einführung der unternehmensspezifischen Informationsmatrix
- ☐ Überprüfung der Funktionsfähigkeit nach Hinterlegung weiterer Informationen

Im Rahmen der Workshops wurde eine Informationsmatrix mit acht Kategorien entwickelt. Die einzelnen Kategorien haben zwischen 5 und 16 Ausprägungen. Eine Definition im Hilfe-Modul sichert ein einheitliches Verständnis der verschiedenen Begriffe. Darüber hinaus können folgende Meta-Daten zugeordnet werden:

- ☐ Der Name des Projektbearbeiters, um Rückfragen zu ermöglichen,
- ☐ das Erstellungsdatum, um einen Hinweis auf die Aktualität zu erlangen,
- ☐ die Herkunft der Information, um Rückschlüsse auf die Übertragbarkeit der Information auf andere Anwendungsfälle ziehen zu können,
- ☐ ein Abstract, um durch zusätzliche Informationen die Recherche zu erleichtern,
- ☐ einen Hinweis auf den Aufbewahrungsort des hinterlegten Wissens. Bei digitalen Informationen wird ein HTML-Link hinterlegt, so daß die Information unmittelbar aus der Recherche heraus abgerufen werden kann.

In Abbildung 7-8 sind das entwickelte Eingabeformular, das Suchformular und eine Ergebnisliste exemplarisch dargestellt.

Mit den im System hinterlegten Informationen und Verweisen konnte im Beispielunternehmen 2 laut Aussage der Projektbearbeiter die Nutzung vorhandenen Wissens deutlich erhöht werden. Als Hauptkriterien wurden ein einfacher Überblick über vorhandenes Wissen bei individuellen Fragestellungen trotz unscharfen Wissensbedarfes sowie die gute Zugänglichkeit zu den Informationen mit Hilfe der Verweisteknik genannt. Dies gilt insbesondere für aufbereitete A-Informationen. Durch die Rückverfolgbarkeit konnte ausreichendes Vertrauen in die Informationsquellen aufgebaut werden, so daß eine Nutzung abgerufener Daten durch die Projektbearbeiter sichergestellt ist. Allerdings bleibt festzustellen, daß bei den einzelnen Mitarbeitern die Nutzung gegenüber dem Aufbau und der Pflege des Systems im Vordergrund des Interesses steht. Die flankierenden kulturellen und organisatorischen Maßnahmen im Beispielunternehmen 2 bleiben daher für den Erfolg des Projektes maßgeblich.

7.2 Kleinunternehmen mit kundenspezifischen Planungsprojekten

The screenshot displays three web browser windows from Microsoft Internet Explorer. The left window, titled 'Infomatrix', is the 'Eingabeformular' (Input Form) at 'http://magite/infomatrix/info_2.asp?NUM=12'. It contains fields for 'Datei-Nr.' (12), 'Datum' (28.04.98), 'Firma/Projekt/Quelle', 'Projektphase', 'Inhalt', 'Werkstoff', 'Management', 'Fachrichtung', 'Format', and 'Geschäftsfeld'. Callouts point to 'Kategorien' (Categories), '„Sonstige“ Metadaten' (Other metadata), and 'Ausprägungen der Kategorie „Fachrichtung“' (Instances of the category 'Specialization'). The right window, titled 'Suche', is the 'Suchformular' (Search Form) at 'http://magite/infomatrix/suche.html'. It includes 'Suchkriterien' (Search criteria) with radio buttons for 'Schlagwort' and 'Unschlagwort', and 'Allgemein' (General) and 'Geschäftsfeld' (Business field) sections. Callouts point to '„Sonstige“ Suchfelder' (Other search fields), 'Eingabefeld für Volltextrecherche' (Input field for full-text search), and 'Ausprägungen der Kategorie „Geschäftsfeld“' (Instances of the category 'Business field'). The bottom window, titled 'Suchergebnis', is the 'Ergebnisliste' (Results List) at 'http://magite/infomatrix/ergebnis.asp'. It shows a table of search results with columns for 'Datei-Nr.', 'Datum', 'Projektbearbeiter', 'Quelle', 'Abstract', 'Link', and 'Treffer von 5'. Callouts point to '„Treffergenauigkeit“ (Übereinstimmung des vorhandenen Informationsprofils mit dem Gesuchten)' (Hit accuracy (agreement of the existing information profile with the searched)) and 'Hyperlink zum Aufrufen des jeweiligen Dokumentes' (Hyperlink to call up the respective document).

Eingabeformular

Ergebnisliste

Suchformular

Abbildung 7-8: Elemente des Such- und Eingabe-Modules im Beispielunternehmen 2

8 Zusammenfassung und Ausblick

Ausgehend von der zunehmenden Bedeutung des Faktors Wissen für die Wettbewerbsfähigkeit eines Unternehmens wurde zu Beginn dieser Arbeit die Notwendigkeit nach einem den Bedürfnissen und Möglichkeiten von KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung angepaßten Wissensmanagementkonzept erkannt. Ziel dieser Arbeit war es, einen entsprechenden Ansatz zu entwickeln.

Zur Bestimmung der Rahmenbedingungen wurden zunächst Eigenschaften des angesprochenen Betriebstyps beschrieben. Für KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung besteht demnach ein hoher Bedarf nach einer Lösung, welche die personellen, finanziellen und organisatorischen Randbedingungen dieser Betriebe berücksichtigt und in der Lage ist, Aufgaben, die dem individualisierten Autarkiemodell zuzurechnen sind, zu unterstützen.

Um auf bestehende Erkenntnisse zurückgreifen zu können, wurde im Anschluß der Themenkomplex „Wissensmanagement“ betrachtet. Dabei wurden verschiedene Wissensformen auf unterschiedlichen Lern- und Wissensesebenen im Unternehmen identifiziert. Die Bedeutung impliziten Wissens für die organisationale Wissensbasis, die aus verschiedenen Schichten besteht, wurde hervorgehoben. Der Informationsstand als Schnittmenge von nachgefragtem subjektivem und objektivem Informationsbedarf und Informationsangebot sowie der Begriff des Wissenskreislaufs aus verschiedenen Bausteinen der Aufgabenbearbeitung und des Wissenserhaltes wurden erläutert. Kognitive Aspekte wurden unter dem Begriff organisationalen Lernens vorgestellt. Zur Unterstützung der Verarbeitung von Informationen existieren eine Vielzahl teilweise EDV-gestützter Konzepte, die mit ihrem Einsatzbereich und ihrer Philosophie beschrieben wurden.

Mit diesen Erkenntnissen wurde anschließend eine Schwachstellenanalyse durchgeführt. Durch Betrachtung von Produkten und damit zusammenhängenden Wissen konnten Schwierigkeiten bei der Bewertung von Wissen festgestellt werden. Diese werden durch Parameter, wie sie für Unternehmen der Einzel- und Kleinserienfertigung typisch sind, verstärkt. Um die wirtschaftliche Sinnhaftigkeit bei dem Erhalt einzelner Wissensinhalte abschätzen zu können, wurde der Bedarf nach einem geeigneten Hilfskonstrukt definiert.

Anschließend wurden die Faktoren Mensch und Organisation diskutiert. Aufgrund menschlicher Verhaltensweisen im Umgang mit Informationen konnten insbesondere Anforderungen an eine technische Unterstützung im Bereich der Wissensidentifikation und Wissensbewahrung bestimmt werden. Aus dem Sozialverhalten von Mitarbeitern sowie verschiedenen organisatorischen Teilungsbarrieren wurde der Bedarf nach Unterstützung eines Wissensmanagementkonzeptes durch unternehmenskulturelle und organisatorische Maßnahmen abgeleitet. Eine Untersuchung der vorgestellten Konzepte und Methoden der Informationsverarbeitung wurde darauf aufbauend durchgeführt. Hierbei mußte festgestellt werden, daß es zur Zeit kein ganzheitliches, am Bedarf und den Möglichkeiten von KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung orientiertes Wissensmanagementsystem gibt.

Aus den Schwachstellen konnte ein Anforderungskatalog entwickelt und ein Grobkonzept abgeleitet werden. Demnach ist für ein erfolgreiches Wissensmanagement im KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung ein Baukasten aus den gleichwertigen Themenkomplexen Strategiefindung, Unternehmenskultur und Identifikation, Organisation und Technik erforderlich. Diese Bereiche wurden in der anschließenden Konzeptionsphase behandelt.

Im Rahmen der Strategieplanung wurde eine Dreiteilung des unternehmensspezifischen Informationsgeflechtes in hochwertige A-Informationen, mittelwertige B-Informationen und geringwertige, nicht erhaltenswerte C-Informationen erarbeitet. Eine Methode zur Einteilung von Informationen in die drei Kategorien durch Abschätzung verschiedener nutzenbeeinflussender Parameter wurde entwickelt. A-Informationen werden nach dieser Strategie aufbereitet, bewußt verteilt und leicht zugänglich der organisationalen Wissensbasis zugeführt. B-Informationen werden durch die Zuordnung von Meta-Informationen eines unternehmensspezifischen „Informationsprofils“, das eine einfache Wiederauffindbarkeit unterstützt, mit geringem Aufwand erhalten. Bei Bedarf können die originalen Daten abgerufen und interpretiert werden. Dadurch werden sowohl vermeidbarer Aufbereitungsaufwand als auch Informationsüberlastung vermieden. Gleichzeitig wird die Nutzung vorhandenen Wissens gefördert. C-Informationen werden nicht erhalten.

Um die Unterstützung der Mitarbeiter für diese Strategie zu gewinnen, wurden Methoden zur Überwindung des Gefangenendilemmas als wesentlich erachtet. Hierzu wurden der Aufbau einer wissensorientierten Unternehmenskultur und flankierende, KMU-gerechte Lohnsysteme als Ansatzpunkte identifiziert und entwickelt. Organisatorische

Maßnahmen wurden in gruppenorientierten Formen der Zusammenarbeit für den Transfer impliziten Wissens und in einer Integration des Wissenskreislaufs in die Ablauforganisation erkannt und aufgezeigt. Abschließend konnte ein technisches, auf der Internet-Technologie basierendes Wissensmanagementsystem aufgebaut werden, das die Strategie für die Behandlung von A- und B-Informationen bei den verschiedenen, während der Aufgabenbearbeitung und des Wissenserhaltes zu berücksichtigenden Bausteinen des Wissenskreislaufs unterstützt. Einführungsstrategien und Entwicklungsmöglichkeiten für das EDV-Konzept wurden aufgezeigt. Ein stufenweises Vorgehen für die Implementierung des ganzheitlichen Ansatzes wurde beschrieben und die wirtschaftliche Sinnhaftigkeit des Gesamtkonzeptes abgeschätzt. Der praktische Nutzen wurde abschließend anhand zweier Anwendungsfälle verifiziert.

Aufbauend auf dieser Arbeit sind Untersuchungen erforderlich, die die langfristigen Auswirkungen bei der Einführung und dem Betrieb des entwickelten Konzeptes in einer größeren Anzahl von KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung analysieren. Die bisher nur aus beispielhaften Anwendungsfällen vorliegenden Erkenntnisse, die sich zudem auf einen kurzen Beobachtungszeitraum beziehen, können damit auf eine tragfähigere Basis gestellt werden. Durch das Produktivitätsparadoxon bedingt kann es erst durch diese Vorgehensweise gelingen, die Wirtschaftlichkeit des Gesamtkonzeptes mit letzter Sicherheit zu bestimmen. Auf Grundlage der größeren Datenbasis werden zudem Ansatzpunkte zur Optimierung der einzelnen Bausteine und gegebenenfalls des Gesamtkonzeptes erwartet.

Infolge der zunehmenden Globalisierung und des sich explosionsartig vermehrenden Wissens wird ein bewußter Umgang mit der Ressource Wissen zum ausschlaggebenden Faktor im Konkurrenzkampf werden. Die verschiedenen vorgestellten Konzeptbausteine dieser Arbeit können für KMU der Einzel- und Kleinserienfertigung Unterstützung bei der Einführung eines Wissensmanagementsystems bieten. Bei aller Euphorie für Informationstechnik, die durch die rasante Entwicklung in diesem Bereich zunehmend zu verzeichnen ist, und bei aller Begeisterung für Reengineering-Maßnahmen, die in letzter Zeit häufig zu beobachten waren, bleibt das Verhalten des einzelnen und die Akzeptanz eines Systems letztendlich entscheidend für den Erfolg aller Maßnahmen. Ausschlaggebend für die zukünftige Wettbewerbsfähigkeit eines Unternehmens ist damit die Fähigkeit der Unternehmensführung, strukturelles Beharrungsvermögens zu überwinden und ein dauerhaftes, wissensorientiertes Wertgefüge aufzubauen.

9 Literaturverzeichnis

Bücher und Zeitschriften

Alvesson 1995

Alvesson, M.: Management of Knowledge-Intensive companies. Berlin: de Gruyter, 1995. (De Gruyter studies in organization 61).

Alvesson 1996

Alvesson, M.: Communication, Power and Organization. Berlin: de Gruyter, 1996. (De Gruyter studies in organization 72).

Argyris & Schön 1978

Argyris, C.; Schön, D. A.: Organizational learning: a theory of action perspective. Reading: Addison-Wesley, 1978.

Argyris 1997

Argyris, C.: Wissen in Aktion: eine Fallstudie zur lernenden Organisation. Stuttgart: Klett-Cotta, 1997.

AWF 1990

Fertigungsinsel-Informationsstelle im AWF (Hrsg.): Integrierte Fertigung von Teilefamilien. Köln: TÜV Rheinland, 1990.

Barthès 1996

Barthès, J.-P.: ISMICK and Knowledge Management. In: Schreinemakers, J. F. (Hrsg.): Knowledge Management: Organization, Competence and Methodology. Würzburg: Ergon, 1996, S. 9-13. (Advances in Knowledge Management 1).

Baumann 1998

Baumann, St.: Künstliche Intelligenz. Office Management 46 (1998) 7, S. 58-59.

Bäumer & Hartmann 1998

Bäumer, J.; Hartmann, M.: Wissensmanagement und Human Resources Management. Vortrag auf dem European Executive Meeting „Wissensmanagement. Ein neuer Wettbewerbsvorteil für Europa?“ in Kronberg im Taunus am 4.11.1998.

Bellmann & Wittmann 1991

Bellmann, K.; Wittmann, E.: Modelle der organisatorischen Arbeitsstrukturierung – Ökonomische und humane Effekte. In: Bullinger, H.-J. (Hrsg.): Handbuch des Informationsmanagements in Unternehmen. Band I. München: Beck, 1991, S. 487-513.

BMWi 1993

Bundesministerium für Wirtschaft (Hrsg.): Unternehmensgrößenstatistik 1992/1993 (erstellt vom Institut für Mittelstandsforschung). Bonn: BMWi, 1993.

Boekhoff 1996

Boekhoff, T.: Knowledge Management in Public Sector Organizations. In: Schreinemakers, J. F. (Hrsg.): Knowledge Management: Organization, Competence and Methodology. Würzburg: Ergon, 1996, S. 15-27. (Advances in Knowledge Management 1).

Böhl 1997

Böhl, J.: Vernetzte Informations- und Kommunikationsprozesse im Anlagenbau. Vortrag der Abschlußpräsentation des Verbundprojektes Qualitäts-Informationssystemen VP3 „Aufbau und Einführung von Qualitäts-Informationssystemen“ in Hannover am 24.09.1997.

Böhl 1998a

Böhl, J.: Geballtes Know-how für den Mittelstand. Office Management 46 (1998) 4, S. 50-52.

Böhl 1998b

Böhl, J.: Der Sprung ins Wissenszeitalter. Office Management 46 (1998) 7, S. 40-41.

Böhl 1998c

Böhl, J.: Flexible Arbeitszeit und Entlohnung bei Gruppenarbeit. Vortrag im Rahmen der VDI-Reihe AK Produktionstechnik (ADB) u. REFA e.V. Augsburg am 14.07.1998.

Bühner & Pharao 1993

Bühner, R.; Pharao, I.: Erfolgsfaktoren integrierter Gruppenarbeit. VDI-Z 135 (1993) 1/2, S. 46-57.

Burghardt 1997

Burghardt, P.: CW-Studie Intranet: Derzeitiger und künftiger Einsatz in bundesdeutschen Unternehmen; Lösungen, Produkte, firewall security. München: Computerwoche, 1997.

Bullinger u.a. 1997

Bullinger, H.-J. u. a.: Unternehmen auf dem Weg zum „knowledge-warehouse“. Office Management 45 (1997) 2, S. 9-13.

Clegg & Palmer 1996

Clegg, S.; Palmer, G. (Hrsg.): The Politics of Management Knowledge. London: SAGE Publications, 1996.

Cyert & March 1963

Cyert, R. M.; March, J. G.: A behavioral theory of the firm: Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1963. (Prentice-Hall international series in management).

Davenport & Prusak 1998

Davenport, T.; Prusak, L.: Wenn Ihr Unternehmen wüßte, was es alles weiß ...: das Praxisbuch zum Wissensmanagement. Landsberg/Lech: Moderne Industrie, 1998.

Deutschle 1995

Deutschle, U.: Prozeßorientierte Organisation der Auftragsabwicklung in mittelständischen Unternehmen. Berlin: Springer, 1995. (iwb Forschungsberichte 90).

Doering 1997

Doering, J.: Intranet hat eigene Gesetze der Inhaltsgestaltung. Office Management 45 (1997) 2, S. 42-44.

Duncan & Weiss 1979

Duncan, R.; Weiss, A.: Organizational learning: Implications for organizational design. In: Staw, B. M. (Hrsg.): Research in organizational behavior. Vol. 1. Greenwich: JAI Pr., 1979, S. 75-123.

Dülfer 1988

Dülfer, E. (Hrsg.): Organisationskultur. Phänomen – Philosophie – Technologie. Stuttgart: Poeschl, 1991.

Edvinsson 1998

Edvinsson, L.: Managing Intellectual Capital. Vortrag auf dem European Executive Meeting „Wissensmanagement. Ein neuer Wettbewerbsvorteil für Europa?“ in Kronberg im Taunus am 4.11.1998.

Eversheim & Schuh 1996

Eversheim, W.; Schuh, G. (Hrsg.): Produktion und Management: Betriebshütte. 7. neu bearb. Aufl. Berlin: Springer, 1996.

Fischbach 1998

Fischbach, F.: Was steckt hinter der „Künstlichen Intelligenz“. info 21, das Magazin für Information, Kommunikation und Dokumentation 24 (1998) 3, S. 20-24.

Fischer u. a. 1996

Fischer, S. u. a.: Intelligente Agenten für das Management Virtueller Unternehmen. Information Management 11 (1996) 1, S. 38-45.

Fischer & Müller 1997

Fischer, S.; Müller, W.: Intranet: das Internet im Unternehmen. München: Hanser, 1997.

Fiedler-Winter 1998

Fiedler-Winter, R.: Innovative Mitarbeiterbeteiligung: Der Königsweg für die Wirtschaft: ein Beispiel aus der Praxis. Landsberg/Lech: Moderne Industrie, 1998.

FZI 1997

Forschungszentrum Informatik (Hrsg.): Informations- und Kommunikationssysteme zur Qualitätssicherung (ISKOQ) bei auftragsgebundener Einzelfertigung: Abschlußdokumentation, QS/VP-3, Projektgemeinschaft 14. Duisburg: FZI, 1997.

Geißler 1995

Geißler, H. (Hrsg.): Organisationslernen und Weiterbildung: die strategische Antwort auf die Herausforderungen der Zukunft. Neuwied: Luchterhand, 1995.

Gomez & Probst 1995

Gomez, P.; Probst, G.: Die Praxis des ganzheitlichen Problemlösens: vernetzt denken, unternehmerisch handeln, persönlich überzeugen. Bern: Haupt, 1995.

Görz 1995

Görz, G. (Hrsg.): Einführung in die Künstliche Intelligenz. 2. Aufl. Bonn: Addison-Wesley, 1995.

Grob 1996

Grob, R.: Methodische Planung Technischer Informationssysteme für die Unterstützung von Aufgaben des Qualitätsmanagements. Aachen: Shaker, 1996. (Berichte aus der Produktionstechnik 15).

Habermas 1982

Habermas, J.: Zur Rekonstruktion des historischen Materialismus. Frankfurt: Suhrkamp, 1982.

Hallfell & Stammwitz 1997

Hallfell, F.; Stammwitz, G.: Intranets: Offene Informationssysteme im Unternehmen. Management & Computer (1997) 5, S. 11-18.

Hartel 1996

Hartel, P.: Konzeptionelle Modellierung von Informationssystemen als verteilte Objektsysteme. Sankt Augustin: Infix, 1997. (Dissertationen zu Datenbanken und Informationssystemen 22).

Hechl 1995

Hechl, Ch.: Personalorientierte Montageplanung für komplexe und variantenreiche Produkte. Berlin: Springer, 1995. (iwb Forschungsberichte 92).

Hedberg 1981

Hedberg, B.: How organizations learn and unlearn. In: Nystrom, P.; Starbuck, W. (Hrsg.): Handbook of organizational design. New York: Oxford Univ. Pr., 1981, S. 3-37.

Heinen 1985

Heinen, E. (Hrsg.): Industriebetriebslehre: Entscheidungen im Industriebetrieb. 8. Aufl. Wiesbaden: Gabler, 1985.

Heinen 1987

Heinen, E. (Hrsg.): Unternehmenskultur. München: Oldenbourg, 1997.

Hennes 1995

Hennes, W.: Informationsbeschaffung online: Wettbewerbsvorteile durch weltweite Kommunikation. Frankfurt: Campus, 1995.

Jelinek 1979

Jelinek, M.: Institutionalizing innovations. A study of organizational learning systems. New York, 1979.

Jung & Kleine 1993

Jung, R.; Kleine, M.: Management: Personen – Strukturen – Funktionen – Instrumente. München: Hanser, 1993. (Studienbücher der Wirtschaft).

Karner 1996

Karner, F.: Die personelle und strukturelle Seite des intellektuellen Kapitals. Wissenswerker in und außerhalb der Netzwerkorganisation. In: Schneider, U. (Hrsg.): Wissensmanagement: die Aktivierung des intellektuellen Kapitals. Frankfurt: Frankfurter Allgemeine Zeitung, Verl.-Bereich Wirtschaftsbücher, 1996, S. 77 - 132.

Khosrowpour 1995

Khosrowpour, M. (Hrsg.): Managing. Information and Communications in a Changing Global Environment. Harrisburg: Idea Group Publishing, 1995.

Kirsch 1992

Kirsch, W.: Kommunikatives Handeln, Autopoiese, Rationalität. Sondierungen zu einer evolutionären Führungslehre. München: Kirsch, 1992. (Münchener Schriften zur angewandten Führungslehre).

Kocian u. a. 1995

Kocian, C. u. a.: Forschungsbericht KONZERT: Koordinationsmodelle für vernetzte KMU-Strukturen. Saarbrücken: Universität Saarbrücken, 1995. (Forschungsbericht Universität Saarbrücken 120).

Köhler 1997

Köhler, R.: Disposition und Materialbereitstellung bei komplexen, variantenreichen Kleinserienprodukten. Berlin: Springer, 1997. (iwb Forschungsberichte 103)

Kolb 1976

Kolb, D. A.: Management and the Learning Process. California Management Review (1976) 18, S. 21-31.

Kornwachs 1991

Kornwachs, K.: Informations- und Kommunikationstechnik im Aufbruch. In: Bullinger, H.-J. (Hrsg.): Handbuch des Informationsmanagements in Unternehmen. Bd I. München: Beck, 1991, S. 2-21.

Lammers & van Eijnatten 1996

Lammers, I.; van Eijnatten, F.: Improving management in the Dutch Tax and Customs Administration in an Automation Department of a Dutch Bank. In: Schreinemakers, J. F. (Hrsg.): Knowledge Management: Organization, Competence and Methodology. Würzburg: Ergon, 1996, S. 34-49. (Advances in Knowledge Management 1).

March & Olsen 1975

March, J. G.; Olsen, J. P.: The Uncertainty of the Past: Organizational Learning under Ambiguity. European Journal of Political Research (1975) 3, S. 147-171.

Milberg 1994

Milberg, J.: Unsere Stärken stärken: der Weg zu Wettbewerbsfähigkeit und Standortsicherung. In: Milberg, J.; Reinhart, G. (Hrsg.): Unsere Stärken stärken: der Weg zu Wettbewerbsfähigkeit und Standortsicherung. Landsberg/Lech: Moderne Industrie, 1994, S. 11-31. (Münchner Kolloquium 1994).

Milberg 1997

Milberg, J.: Produktion – Eine treibende Kraft für unsere Volkswirtschaft. In: Reinhart, G.; Milberg, J. (Hrsg.): Mit Schwung zum Aufschwung. Landsberg/Lech: Moderne Industrie, 1997, S. 17-39. (Münchner Kolloquium 1997).

Milberg 1998

Milberg, J.: Technische Betriebsführung I und II. TU München: Vorlesungsskript, 1998.

Miller 1986

Miller, M.: Kollektive Lernprozesse. Studien zur Grundlegung einer soziologischen Lerntheorie. Frankfurt: Suhrkamp, 1986.

Müller 1995

Müller, K.: Management für Ingenieure: Grundlagen, Techniken, Instrumente. 2. Aufl. Berlin: Springer, 1995.

Müller 1997

Müller, U. R.: Machtwechsel im Management: Drama und Chance. Freiburg i. Br.: Haufe-Verl.-Gruppe, 1997.

Nagel & Schlegtendal 1998

Nagel, K.; Schlegtendal, G.: Flexible Entgeltsysteme: fair entlohnen – besser motivieren. Landsberg/Lech: Moderne Industrie, 1998.

Nonaka & Takeuchi 1995

Nonaka, I.; Takeuchi, H.: The Knowledge-Creating Company. New York: Oxford University Pr., 1995.

Nonaka 1998

Nonaka, I.: „The Knowledge-Creating Company“. Vortrag auf dem European Executive Meeting „Wissensmanagement. Ein neuer Wettbewerbsvorteil für Europa?“ in Kronberg im Taunus am 05.11.1998.

Nüttgens 1995

Nüttgens, M.: Koordiniert-dezentrales Informationsmanagement. Rahmenkonzept - Koordinationsmodelle - Werkzeug-Shell. Wiesbaden: Gabler, 1995.

Pautzke 1989

Pautzke, G.: Die Evolution der organisatorischen Wissensbasis. Bausteine zu einer Theorie des organisatorischen Lernens. München: Kirsch, 1989.

Petri & Schönecker 1996

Petri, K.; Schönecker, H.: Die Wahrheit liegt in der Mitte. Office Management 44 (1996) 4, S. 12-16.

Picot 1986

Picot, A.: Zehn Thesen zur Bedeutung der Informationstechnik für die Betriebswirtschaftslehre. Information Management 1 (1986) 03, S. 52-54.

Picot & Rohrbach 1994

Picot, A.; Rohrbach, P.: Bürokommunikation – Aktueller Stand und neue Entwicklungen. In: Potthoff, E.: RKW-Handbuch Führungstechnik und Organisation. Berlin: Erich Schmidt, 1994, S. 1-47.

Picot 1995a

Picot, A.: Information als Managementaufgabe. Vortrag auf dem IMT Leitseminar Management und Technologie in Berlin am 23.02.1995.

Picot 1995b

Picot, A.: Informations- und Kommunikationssysteme. In: Kern, W. u. a.: Handwörterbuch der Produktionswirtschaft. 2. Aufl. Stuttgart: Poeschl, 1995.

Picot u. a. 1996

Picot, A. u. a.: Die grenzenlose Unternehmung: Information, Organisation und Management; Lehrbuch zur Unternehmensführung im Informationszeitalter. Wiesbaden: Gabler, 1996.

Picot 1997

Picot, A.: Mehrwert von Information – betriebswirtschaftliche Perspektiven. In: Kubicek, H. u. a. (Hrsg.): Die Ware Information – auf dem Weg zu einer Informationsökonomie. Heidelberg: v. Deckers, 1997, S. 42–59. (Jahrbuch Telekommunikation und Gesellschaft 5).

Piekara 1988

Piekara, F. H.: Wie idiosynkratisch ist Wissen? Individuelle Unterschiede im Assoziieren und bei der Anlage und Nutzung von Informationssystemen. Frankfurt: Lang, 1988. (Europäische Hochschulschriften 240).

Poensgen 1996

Poensgen, W.: Die neue Herausforderung oder: alter Wein in neuen Schläuchen. Office Management 44 (1996) 11, S. 14-16.

Pribilla u. a. 1996

Pribilla, P. u. a.: Telekommunikation im Management: Strategien für den globalen Wettbewerb. Stuttgart: Schäffer-Poeschel, 1996.

Probst u. a. 1997

Probst, G. u. a.: Wissen managen. Wie Unternehmen ihre wertvollste Ressource optimal nutzen. Wiesbaden: Gabler, 1997.

Probst 1998

Probst, G.: Wissensmanagement – Bausteine und Erfahrungen. Vortrag auf dem European Executive Meeting „Wissensmanagement. Ein neuer Wettbewerbsvorteil für Europa?“ in Kronberg im Taunus am 04.11.1998.

REFA 1985

REFA Verband für Arbeitsstudien und Betriebsorganisation (Hrsg.): Methodenlehre der Planung und Steuerung. Teil 2: Planung. München: Hanser, 1985.

Reichardt 1998

Reichardt, I.: Intelligenten Organisationen gehört die Zukunft. Office Management 46 (1998) 4, S. 64-67.

Reim 1992

Reim, F.: Entwicklung eines Verfahrens zur rechnerunterstützten Gestaltung verteilter Informationssysteme. Berlin: Springer, 1992.

Reinhart 1997a

Reinhart, G.: Innovative Prozesse und Systeme – Der Weg zu Flexibilität und Wandlungsfähigkeit. In: Reinhart, G.; Milberg, J. (Hrsg.): Mit Schwung zum Aufschwung. Landsberg/Lech: Moderne Industrie, 1997, S. 173 - 202. (Münchener Kolloquium 1997).

Reinhart 1997b

Reinhart, G.: Mit Schwung zum Aufschwung – Kreatives Agieren statt optimierendes Reagieren. In: Reinhart, G.; Milberg, J. (Hrsg.): Mit Schwung zum Aufschwung. Landsberg/Lech: Moderne Industrie, 1997, S. 9 - 16. (Münchener Kolloquium 1997).

Rudolph & Hemmje 1994

Rudolph, S.; Hemmje, M.: Visualisierung von Thesauri zur interaktiven Unterstützung von visuellen Anfragen an Textdatenbanken. Sankt Augustin: GMD, 1994. (GMD-Studien 247).

Scheer 1990

Scheer, A.-W. (Bd-Hrsg.): CIM-Strategie als Teil der Unternehmensstrategie. In: Bey, I. (Hrsg.): CIM-Fachmann. Köln: TÜV Rheinland, 1990.

Schneider 1992

Schneider, R. (Hrsg.): Praxis der CIM-Planung: Integration computergestützter Produktionsaufgaben in mittelständischen Unternehmen. Düsseldorf: VDI-Verlag, 1992.

Schneider 1996

Schneider, U. (Hrsg.): Wissensmanagement: die Aktivierung des intellektuellen Kapitals. Frankfurt: Frankfurter Allgemeine Zeitung, Verl.-Bereich Wirtschaftsbücher, 1996.

Schreinemakers 1996

Schreinemakers, J. (Hrsg.): Knowledge Management: Organization, Competence and Methodology. Würzburg: Ergon, 1996. (Advances in Knowledge Management 1).

Schüppel 1995

Schüppel, J.: Organisationslernen und Wissensmanagement. In: Geißler, H. (Hrsg.): Organisationslernen und Weiterbildung: die strategische Antwort auf die Herausforderung der Zukunft. Neuwied: Luchterhand, 1995, S. 185-219.

Schüppel 1996

Schüppel, J.: Wissensmanagement. Organisatorisches Lernen im Spannungsfeld von Wissens- und Lernbarrieren. Wiesbaden: Gabler, 1996.

Schwarze 1993

Schwarze, J.: Qualifizierungskonzepte für das Informationsmanagement. In: Scheer, A.-W. (Hrsg.): Handbuch Informationsmanagement. Aufgaben – Konzepte – Praxislösungen. Wiesbaden: Gabler, 1993.

Segler 1985

Segler, T.: Die Evolution von Organisationen: ein evolutionstheoretischer Ansatz zur Erklärung der Entstehung und des Wandels von Organisationsformen. Frankfurt: Lang, 1985. (Europäische Hochschulschriften 654).

Senge 1996

Senge, P. M.: Die fünfte Disziplin: Kunst und Praxis der lernenden Organisation. 3. Aufl. Stuttgart: Klett-Cotta, 1996.

Senge u. a. 1994

Senge, P. M. u. a.: Das Fieldbook zur Fünften Disziplin. Stuttgart: Klett-Cotta, 1994.

Servati 1997

Servati, A.: Die Intranet-Bibel. Feldkirchen: Franzis, 1997.

Shrivastava 1983

Shrivastava, P.: A Typology of Organizational Learning Systems. Journal of Management Studies (1983) 20, S. 7-28.

Simon 1996

Simon, H.: Die heimlichen Gewinner. Die Erfolgsstrategien unbekannter Weltmarktführer. Frankfurt: Campus, 1996.

Sydänmaanlakka 1998

Sydänmaanlakka, P. K.: Implementing Knowledge Management in a global High Tech Company. Vortrag auf dem European Executive Meeting „Wissensmanagement. Ein neuer Wettbewerbsvorteil für Europa?“ in Kronberg im Taunus am 5.11.1998.

Vollmuth 1998

Vollmuth, H. J.: Controlling-Instrumente von A – Z. 4. überarb. und erw. Aufl. München: WRS, 1998.

Wagner 1995

Wagner, M. P.: Groupware und neues Management. Einsatz geeigneter Softwaresysteme für flexiblere Organisationen. Braunschweig: Vieweg, 1995.

Wenzel 1996

Wenzel, I.: Das Archiv als Goldgrube. Office Management 44 (1996) 4, S. 26-29.

Wiegand 1996

Wiegand, M.: Prozesse organisationalen Lernens. Wiesbaden: Gabler, 1996. (Neue betriebswirtschaftliche Forschung 174).

Wies u. a. 1997

Wies, R. u. a.: Technische Kennzahlen für das IV- und Service Controlling. Information Management 12 (1997) 2, S. 49-58.

Wijnhoven u. a. 1996

Wijnhoven, F. u. a.: Knowledge Ontology Development. In: Schreinemakers, J. F. (Hrsg.): Knowledge Management: Organization, Competence and Methodology. Würzburg: Ergon, 1996, S. 50-61. (Advances in Knowledge Management 1).

Wildemann 1994

Wildemann, H.: Entlohnung – Leitfaden zur Einführung neuer Entlohnungskonzepte. 2. Aufl. München: TCW, 1994.

Wildemann 1995

Wildemann, H.: Schnell lernende Unternehmen: Konzepte und Fallstudien zur Erreichung von Wettbewerbsvorteilen in Kosten, Zeit, Qualität und Flexibilität. In: Wildemann, H. (Hrsg.): Schnell lernende Unternehmen – Quantensprünge in der Wettbewerbsfähigkeit. München: TCW, 1995, S. 1 - 68.

Wildemann 1997

Wildemann, H.: Gruppenarbeit – Leitfaden zur Einführung von Gruppenarbeit in direkten und indirekten Bereichen. 5. Aufl. München: TCW, 1997.

Wildemann 2000

Wildemann, H.: Wissensmanagement – Leitfaden für die Gestaltung und Implementierung eines aktiven Wissensmanagements im Unternehmen. 2. Aufl. München: TCW, 2000.

Wilksch 1994

Wilksch, St.: Wissensbasierte Spezifikation von Systemen zum fertigungsnahen Auftragsmanagement. München: Hanser, 1994.

Online-Dokumente

Bachsneider 1999

Bachsneider, W. H.: Data Warehouse – eine strategische Unternehmensentscheidung. 19.05.1999. Online in Internet: URL: <http://www.data-mart.de/argumente/dwent98/sld001.htm> [Stand 07.02.2000]

Dobenecker 1998

Dobenecker, G.: Interactive Data Marts – Wege zum anwendungsorientierten Knowledge Management. Vortrag auf der Frühjahrstagung Wirtschaftsinformatik 1998 in Hamburg am 26./27.02.1998. Online in Internet: URL: <http://mbaix2.mba.uni-hamburg.de/iwi/tagungen/wi98/kurz/doben.doc> [Stand 17.02.2000]

Erdmann 1997

Erdmann, M.: The Data Warehouse as a Means to Support Knowledge Management. Accepted Paper zum Workshop „Knowledge-Based Systems for Knowledge Management in Enterprises“. 21st Annual German Conference on AI '97 (KI-Jahrestagung 1997) in Freiburg i. Br. vom 09.-12.09.1997. Online in Internet: URL: http://www.dfki.uni-kl.de/~aabecker/Freiburg/Final/Erdmann/dwh_km.doc.html [Stand 14.02.2000]

Ferber 1998

Ferber, R.: Data Mining und Information Retrieval. Skript zur Vorlesung an der Technischen Universität Darmstadt im Wintersemester 1998/99. Wintersemester 1998/1999. Online in Internet: URL: http://www.darmstadt.gmd.de/~ferber/dm-ir/vlcp/book_1.html [Stand: 12.02.2000]

Knorz 2000

Knorz, G.: Data Warehouse: Architekturskizze. Online in Internet: URL: <http://www.iud.fh-darmstadt.de/iud/wwwmeth/publ/slide/dwas1.htm> [Stand: 12.02.2000]

iwb Forschungsberichte Band 1–121

Herausgeber: Prof. Dr.-Ing. J. Milberg und Prof. Dr.-Ing. G. Reinhart, Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften der Technischen Universität München

Band 1–121 erschienen im Springer Verlag, Berlin, Heidelberg und sind im Erscheinungsjahr und den folgenden drei Kalenderjahren erhältlich im Buchhandel oder durch Lange & Springer, Otto-Suhr-Allee 26–28, 10585 Berlin

- 1 *Streifinger, E.*
Beitrag zur Sicherung der Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit moderner Fertigungsmittel
1986 · 72 Abb. · 167 Seiten · ISBN 3-540-16391-3
- 2 *Fuchsberger, A.*
Untersuchung der spanenden Bearbeitung von Knochen
1986 · 90 Abb. · 175 Seiten · ISBN 3-540-16392-1
- 3 *Maier, C.*
Montageautomatisierung am Beispiel des Schraubens mit Industrierobotern
1986 · 77 Abb. · 144 Seiten · ISBN 3-540-16393-X
- 4 *Summer, H.*
Modell zur Berechnung verzweigter Antriebsstrukturen
1986 · 74 Abb. · 197 Seiten · ISBN 3-540-16394-8
- 5 *Simon, W.*
Elektrische Vorschubantriebe an NC-Systemen
1986 · 141 Abb. · 198 Seiten · ISBN 3-540-16693-9
- 6 *Büchs, S.*
Analytische Untersuchungen zur Technologie der Kugelbearbeitung
1986 · 74 Abb. · 162 Seiten · ISBN 3-540-16694-7
- 7 *Hunzinger, I.*
Schneiderodierte Oberflächen
1986 · 79 Abb. · 162 Seiten · ISBN 3-540-16695-5
- 8 *Pilland, U.*
Echtzeit-Kollisionsschutz an NC-Drehmaschinen
1986 · 54 Abb. · 127 Seiten · ISBN 3-540-17274-2
- 9 *Barthelmeß, P.*
Montagegerechtes Konstruieren durch die Integration von Produkt- und Montageprozeßgestaltung
1987 · 70 Abb. · 144 Seiten · ISBN 3-540-18120-2
- 10 *Reikhofer, N.*
Nutzungssicherung von flexibel automatisierten Produktionsanlagen
1987 · 84 Abb. · 176 Seiten · ISBN 3-540-18440-6
- 11 *Diess, H.*
Rechnerunterstützte Entwicklung flexibler automatisierter Montageprozesse
1988 · 56 Abb. · 144 Seiten · ISBN 3-540-18799-5
- 12 *Reinhart, G.*
Flexible Automatisierung der Konstruktion und Fertigung elektrischer Leitungssätze
1988 · 112 Abb. · 197 Seiten · ISBN 3-540-19003-1
- 13 *Bürstner, H.*
Investitionsentscheidung in der rechnerintegrierten Produktion
1988 · 74 Abb. · 190 Seiten · ISBN 3-540-19099-6
- 14 *Groha, A.*
Universelles Zellenrechnerkonzept für flexible Fertigungssysteme
1988 · 74 Abb. · 153 Seiten · ISBN 3-540-19182-8
- 15 *Riese, K.*
Klipsmontage mit Industrierobotern
1988 · 92 Abb. · 150 Seiten · ISBN 3-540-19183-6
- 16 *Lutz, P.*
Leitsysteme für rechnerintegrierte Auftragsabwicklung
1988 · 44 Abb. · 144 Seiten · ISBN 3-540-19260-3
- 17 *Klippel, C.*
Mobiler Roboter im Materialfluß eines flexiblen Fertigungssystems
1988 · 86 Abb. · 164 Seiten · ISBN 3-540-50468-0
- 18 *Rascher, R.*
Experimentelle Untersuchungen zur Technologie der Kugelherstellung
1989 · 110 Abb. · 200 Seiten · ISBN 3-540-51301-9
- 19 *Heusler, H.-J.*
Rechnerunterstützte Planung flexibler Montagesysteme
1989 · 43 Abb. · 154 Seiten · ISBN 3-540-51723-5
- 20 *Kirchknopf, P.*
Ermittlung modaler Parameter aus Übertragungsfrequenzgängen
1989 · 57 Abb. · 157 Seiten · ISBN 3-540-51724-3
- 21 *Sauerer, Ch.*
Beitrag für ein Zerspanprozeßmodell Metallbandsägen
1990 · 89 Abb. · 166 Seiten · ISBN 3-540-51868-1
- 22 *Karstedt, K.*
Positionsbestimmung von Objekten in der Montage- und Fertigungsautomatisierung
1990 · 92 Abb. · 157 Seiten · ISBN 3-540-51879-7
- 23 *Peiker, St.*
Entwicklung eines integrierten NC-Planungssystems
1990 · 66 Abb. · 180 Seiten · ISBN 3-540-51880-0
- 24 *Schugmann, R.*
Nachgiebige Werkzeugaufhängungen für die automatische Montage
1990 · 71 Abb. · 155 Seiten · ISBN 3-540-52138-0
- 25 *Wiba, P.*
Simulation als Werkzeug in der Handhabungstechnik
1990 · 125 Abb. · 178 Seiten · ISBN 3-540-52231-X
- 26 *Eibelschäuser, P.*
Rechnerunterstützte experimentelle Modalanalyse mittels gestufter Sinusanregung
1990 · 79 Abb. · 156 Seiten · ISBN 3-540-52451-7
- 27 *Prasch, J.*
Computerunterstützte Planung von chirurgischen Eingriffen in der Orthopädie
1990 · 113 Abb. · 164 Seiten · ISBN 3-540-52543-2

- 28 *Teich, K.*
Prozeßkommunikation und Rechnerverbund in der Produktion
1990 · 52 Abb. · 158 Seiten · ISBN 3-540-52764-8
- 29 *Pfrang, W.*
Rechnergestützte und graphische Planung manueller und teilautomatisierter Arbeitsplätze
1990 · 59 Abb. · 153 Seiten · ISBN 3-540-52829-6
- 30 *Tauber, A.*
Modellbildung kinematischer Strukturen als Komponente der Montageplanung
1990 · 93 Abb. · 190 Seiten · ISBN 3-540-52911-X
- 31 *Jäger, A.*
Systematische Planung komplexer Produktionssysteme
1991 · 75 Abb. · 148 Seiten · ISBN 3-540-53021-5
- 32 *Hartberger, H.*
Wissensbasierte Simulation komplexer Produktionssysteme
1991 · 58 Abb. · 154 Seiten · ISBN 3-540-53326-5
- 33 *Tuczek, H.*
Inspektion von Karosseriepreßteilen auf Risse und Einschnürungen mittels Methoden der Bildverarbeitung
1992 · 125 Abb. · 179 Seiten · ISBN 3-540-53965-4
- 34 *Fischbacher, J.*
Planungsstrategien zur störungstechnischen Optimierung von Reinraum-Fertigungsgeräten
1991 · 60 Abb. · 166 Seiten · ISBN 3-540-54027-X
- 35 *Moser, O.*
3D-Echtzeitkollisionsschutz für Drehmaschinen
1991 · 66 Abb. · 177 Seiten · ISBN 3-540-54076-8
- 36 *Naber, H.*
Aufbau und Einsatz eines mobilen Roboters mit unabhängiger Lokomotions- und Manipulationskomponente
1991 · 85 Abb. · 139 Seiten · ISBN 3-540-54216-7
- 37 *Kupec, Th.*
Wissensbasiertes Leitsystem zur Steuerung flexibler Fertigungsanlagen
1991 · 68 Abb. · 150 Seiten · ISBN 3-540-54260-4
- 38 *Maulhardt, U.*
Dynamisches Verhalten von Kreissägen
1991 · 109 Abb. · 159 Seiten · ISBN 3-540-54365-1
- 39 *Götz, R.*
Strukturierte Planung flexibel automatisierter Montagesysteme für flächige Bauteile
1991 · 86 Abb. · 201 Seiten · ISBN 3-540-54401-1
- 40 *Koepfer, Th.*
3D-grafisch-interaktive Arbeitsplanung · ein Ansatz zur Aufhebung der Arbeitsteilung
1991 · 74 Abb. · 126 Seiten · ISBN 3-540-54436-4
- 41 *Schmidt, M.*
Konzeption und Einsatzplanung flexibel automatisierter Montagesysteme
1992 · 108 Abb. · 168 Seiten · ISBN 3-540-55025-9
- 42 *Burger, C.*
Produktionsregelung mit entscheidungsunterstützenden Informationssystemen
1992 · 94 Abb. · 186 Seiten · ISBN 3-540-55187-5
- 43 *Hoßmann, J.*
Methodik zur Planung der automatischen Montage von nicht formstabilen Bauteilen
1992 · 73 Abb. · 168 Seiten · ISBN 3-540-5520-0
- 44 *Petry, M.*
Systematik zur Entwicklung eines modularen Programmbaukastens für robotergeführte Klebprozesse
1992 · 106 Abb. · 139 Seiten · ISBN 3-540-55374-6
- 45 *Schönecker, W.*
Integrierte Diagnose in Produktionszellen
1992 · 87 Abb. · 159 Seiten · ISBN 3-540-55375-4
- 46 *Bick, W.*
Systematische Planung hybrider Montagesysteme unter Berücksichtigung der Ermittlung des optimalen Automatisierungsgrades
1992 · 70 Abb. · 156 Seiten · ISBN 3-540-55377-0
- 47 *Gebauer, L.*
Prozeßuntersuchungen zur automatisierten Montage von optischen Linsen
1992 · 84 Abb. · 150 Seiten · ISBN 3-540-55378-9
- 48 *Schrüfer, N.*
Erstellung eines 3D-Simulationssystems zur Reduzierung von Rüstzeiten bei der NC-Bearbeitung
1992 · 103 Abb. · 161 Seiten · ISBN 3-540-55431-9
- 49 *Wiesbacher, J.*
Methoden zur rationellen Automatisierung der Montage von Schnellbefestigungselementen
1992 · 77 Abb. · 176 Seiten · ISBN 3-540-55512-9
- 50 *Garnich, F.*
Laserbearbeitung mit Robotern
1992 · 110 Abb. · 184 Seiten · ISBN 3-540-55513-7
- 51 *Eubert, P.*
Digitale Zustandesregelung elektrischer Vorschubantriebe
1992 · 89 Abb. · 159 Seiten · ISBN 3-540-44441-2
- 52 *Glaas, W.*
Rechnerintegrierte Kabelsatzfertigung
1992 · 67 Abb. · 140 Seiten · ISBN 3-540-55749-0
- 53 *Helml, H.J.*
Ein Verfahren zur On-Line Fehlererkennung und Diagnose
1992 · 60 Abb. · 153 Seiten · ISBN 3-540-55750-4
- 54 *Lang, Ch.*
Wissensbasierte Unterstützung der Verfügbarkeitsplanung
1992 · 75 Abb. · 150 Seiten · ISBN 3-540-55751-2
- 55 *Schuster, G.*
Rechnergestütztes Planungssystem für die flexibel automatisierte Montage
1992 · 67 Abb. · 135 Seiten · ISBN 3-540-55830-6
- 56 *Bomm, H.*
Ein Ziel- und Kennzahlensystem zum Investitionscollating komplexer Produktionssysteme
1992 · 87 Abb. · 195 Seiten · ISBN 3-540-55964-7
- 57 *Wendt, A.*
Qualitätssicherung in flexibel automatisierten Montagesystemen
1992 · 74 Abb. · 179 Seiten · ISBN 3-540-56044-0
- 58 *Hansmaier, H.*
Rechnergestütztes Verfahren zur Geräuschminderung
1993 · 67 Abb. · 156 Seiten · ISBN 3-540-56053-2
- 59 *Dilling, U.*
Planung von Fertigungssystemen unterstützt durch Wirtschaftssimulationen
1993 · 72 Abb. · 146 Seiten · ISBN 3-540-56307-5

- 60 *Strohmayr, R.*
**Rechnergestützte Auswahl und Konfiguration von
Zubringereinrichtungen**
1993 · 80 Abb. · 152 Seiten · ISBN 3-540-56652-X
- 61 *Glas, J.*
**Standardisierter Aufbau anwendungsspezifischer
Zellenrechnersoftware**
1993 · 80 Abb. · 146 Seiten · ISBN 3-540-56890-5
- 62 *Stetter, R.*
**Rechnergestützte Simulationswerkzeuge zur
Effizienzsteigerung des Industrierobereinsatzes**
1994 · 91 Abb. · 146 Seiten · ISBN 3-540-56889-1
- 63 *Dirndorfer, A.*
Robotersysteme zur förderbandsynchronen Montage
1993 · 76 Abb. · 144 Seiten · ISBN 3-540-57031-4
- 64 *Wiedemann, M.*
**Simulation des Schwingungsverhaltens spanender
Werkzeugmaschinen**
1993 · 81 Abb. · 137 Seiten · ISBN 3-540-57177-9
- 65 *Woenckhaus, Ch.*
**Rechnergestütztes System zur automatisierten 3D-
Layoutoptimierung**
1994 · 81 Abb. · 140 Seiten · ISBN 3-540-57284-8
- 66 *Kummetsteiner, G.*
**3D-Bewegungssimulation als integratives Hilfsmittel zur
Planung manueller Montagesysteme**
1994 · 62 Abb. · 146 Seiten · ISBN 3-540-57535-9
- 67 *Kugelman, F.*
**Einsatz nachgiebiger Elemente zur wirtschaftlichen
Automatisierung von Produktionssystemen**
1993 · 76 Abb. · 144 Seiten · ISBN 3-540-57549-9
- 68 *Schwarz, H.*
**Simulationsgestützte CAD/CAM-Kopplung für die 3D-
Laserbearbeitung mit integrierter Sensorik**
1994 · 96 Abb. · 148 Seiten · ISBN 3-540-57577-4
- 69 *Viethen, U.*
Systematik zum Prüfen in flexiblen Fertigungssystemen
1994 · 70 Abb. · 142 Seiten · ISBN 3-540-57794-7
- 70 *Seehuber, M.*
**Automatische Inbetriebnahme
geschwindigkeitsadaptiver Zustandsregler**
1994 · 72 Abb. · 155 Seiten · ISBN 3-540-57896-X
- 71 *Amann, W.*
**Eine Simulationsumgebung für Planung und Betrieb von
Produktionssystemen**
1994 · 71 Abb. · 129 Seiten · ISBN 3-540-57924-9
- 72 *Schöpf, M.*
**Rechnergestütztes Projektinformations- und
Koordinationssystem für das Fertigungsvorfeld**
1997 · 63 Abb. · 130 Seiten · ISBN 3-540-58052-2
- 73 *Welling, A.*
**Effizienter Einsatz bildgebender Sensoren zur
Flexibilisierung automatisierter Handhabungsvorgänge**
1994 · 66 Abb. · 139 Seiten · ISBN 3-540-580-0
- 74 *Zetlmayer, H.*
**Verfahren zur simulationsgestützten
Produktionsregelung in der Einzel- und
Kleinserienproduktion**
1994 · 62 Abb. · 143 Seiten · ISBN 3-540-58134-0
- 75 *Lindl, M.*
Auftragsleittechnik für Konstruktion und Arbeitsplanung
1994 · 66 Abb. · 147 Seiten · ISBN 3-540-58221-5
- 76 *Zipper, B.*
**Das integrierte Betriebsmittelwesen · Baustein einer
flexiblen Fertigung**
1994 · 64 Abb. · 147 Seiten · ISBN 3-540-58222-3
- 77 *Raith, P.*
**Programmierung und Simulation von Zellenabläufen in
der Arbeitsvorbereitung**
1995 · 51 Abb. · 130 Seiten · ISBN 3-540-58223-1
- 78 *Engel, A.*
**Strömungstechnische Optimierung von
Produktionssystemen durch Simulation**
1994 · 69 Abb. · 160 Seiten · ISBN 3-540-58258-4
- 79 *Zäh, M. F.*
Dynamisches Prozeßmodell Kreissägen
1995 · 95 Abb. · 186 Seiten · ISBN 3-540-58624-5
- 80 *Zwanzer, N.*
**Technologisches Prozeßmodell für die
Kugelschleifbearbeitung**
1995 · 65 Abb. · 150 Seiten · ISBN 3-540-58634-2
- 81 *Romanow, P.*
**Konstruktionsbegleitende Kalkulation von
Werkzeugmaschinen**
1995 · 66 Abb. · 151 Seiten · ISBN 3-540-58771-3
- 82 *Kahlenberg, R.*
**Integrierte Qualitätssicherung in flexiblen
Fertigungszellen**
1995 · 71 Abb. · 136 Seiten · ISBN 3-540-58772-1
- 83 *Huber, A.*
**Arbeitsfolgenplanung mehrstufiger Prozesse in der
Hartbearbeitung**
1995 · 87 Abb. · 152 Seiten · ISBN 3-540-58773-X
- 84 *Birkel, G.*
**Aufwandsminimierter Wissenserwerb für die Diagnose in
flexiblen Produktionszellen**
1995 · 64 Abb. · 137 Seiten · ISBN 3-540-58869-8
- 85 *Simon, D.*
**Fertigungsregelung durch zielgrößenorientierte Planung
und logistisches Störungsmanagement**
1995 · 77 Abb. · 132 Seiten · ISBN 3-540-58942-2
- 86 *Nedeljkovic-Groha, V.*
**Systematische Planung anwendungsspezifischer
Materialflußsteuerungen**
1995 · 94 Abb. · 188 Seiten · ISBN 3-540-58953-8
- 87 *Rockland, M.*
**Flexibilisierung der automatischen Teilbereitstellung in
Montageanlagen**
1995 · 83 Abb. · 168 Seiten · ISBN 3-540-58999-6
- 88 *Linner, St.*
Konzept einer integrierten Produktentwicklung
1995 · 67 Abb. · 168 Seiten · ISBN 3-540-59016-1
- 89 *Eder, Th.*
**Integrierte Planung von Informationssystemen für
rechnergestützte Produktionssysteme**
1995 · 62 Abb. · 150 Seiten · ISBN 3-540-59084-6
- 90 *Deutsche, U.*
**Prozeßorientierte Organisation der Auftragsentwicklung
in mittelständischen Unternehmen**
1995 · 80 Abb. · 188 Seiten · ISBN 3-540-59337-3
- 91 *Dieterle, A.*
Recyclingintegrierte Produktentwicklung
1995 · 68 Abb. · 146 Seiten · ISBN 3-540-60120-1

- 92 *Hechl, Chr.*
Personalorientierte Montageplanung für komplexe und variantenreiche Produkte
1995 · 73 Abb. · 158 Seiten · ISBN 3-540-60325-5
- 93 *Albertz, F.*
Dynamikgerechter Entwurf von Werkzeugmaschinen · Gestellstrukturen
1995 · 83 Abb. · 156 Seiten · ISBN 3-540-60608-8
- 94 *Trunzer, W.*
Strategien zur On-Line Bahnplanung bei Robotern mit 3D-Konturfolgesensoren
1996 · 101 Abb. · 164 Seiten · ISBN 3-540-60961-X
- 95 *Fichtmüller, N.*
Rationalisierung durch flexible, hybride Montagesysteme
1996 · 83 Abb. · 145 Seiten · ISBN 3-540-60960-1
- 96 *Trucks, V.*
Rechnergestützte Beurteilung von Getriebestrukturen in Werkzeugmaschinen
1996 · 64 Abb. · 141 Seiten · ISBN 3-540-60599-8
- 97 *Schäffer, G.*
Systematische Integration adaptiver Produktionssysteme
1996 · 71 Abb. · 170 Seiten · ISBN 3-540-60958-X
- 98 *Koch, M. R.*
Autonome Fertigungszellen · Gestaltung, Steuerung und integrierte Störungsbehandlung
1996 · 67 Abb. · 138 Seiten · ISBN 3-540-61104-5
- 99 *Moctezuma de la Barrera, J.L.*
Ein durchgängiges System zur computer- und rechnergestützten Chirurgie
1996 · 99 Abb. · 175 Seiten · ISBN 3-540-61145-2
- 100 *Geuer, A.*
Einsatzpotential des Rapid Prototyping in der Produktentwicklung
1996 · 84 Abb. · 154 Seiten · ISBN 3-540-61495-8
- 101 *Ebner, C.*
Ganzheitliches Verfügbarkeits- und Qualitätsmanagment unter Verwendung von Felddaten
1996 · 67 Abb. · 132 Seiten · ISBN 3-540-61678-0
- 102 *Pischelsrieder, K.*
Steuerung autonomer mobiler Roboter in der Produktion
1996 · 74 Abb. · 171 Seiten · ISBN 3-540-61714-0
- 103 *Köhler, R.*
Disposition und Materialbereitstellung bei komplexen variantenreichen Kleinprodukten
1997 · 62 Abb. · 177 Seiten · ISBN 3-540-62024-9
- 104 *Feldmann, Ch.*
Eine Methode für die integrierte rechnergestützte Montageplanung
1997 · 71 Abb. · 163 Seiten · ISBN 3-540-62059-1
- 105 *Lehmann, H.*
Integrierte Materialfluß- und Layoutplanung durch Kopplung von CAD- und Ablaufsimulationssystem
1997 · 96 Abb. · 191 Seiten · ISBN 3-540-62202-0
- 106 *Wagner, M.*
Steuerungintegrierte Fehlerbehandlung für maschinennahe Abläufe
1997 · 94 Abb. · 164 Seiten · ISBN 3-540-62656-5
- 107 *Lorenzen, J.*
Simulationsgestützte Kostenanalyse in produktorientierten Fertigungsstrukturen
1997 · 63 Abb. · 129 Seiten · ISBN 3-540-62794-4
- 108 *Krönert, U.*
Systematik für die rechnergestützte Ähnlichkeitsuche und Standardisierung
1997 · 53 Abb. · 127 Seiten · ISBN 3-540-63338-3
- 109 *Pfersdorf, I.*
Entwicklung eines systematischen Vorgehens zur Organisation des industriellen Service
1997 · 74 Abb. · 172 Seiten · ISBN 3-540-63615-3
- 110 *Kuba, R.*
Informations- und kommunikationstechnische Integration von Menschen in der Produktion
1997 · 77 Abb. · 155 Seiten · ISBN 3-540-63642-0
- 111 *Kaiser, J.*
Vernetztes Gestalten von Produkt und Produktionsprozeß mit Produktmodellen
1997 · 67 Abb. · 139 Seiten · ISBN 3-540-63999-3
- 112 *Geyer, M.*
Flexibles Planungssystem zur Berücksichtigung ergonomischer Aspekte bei der Produkt- und Arbeitssystemgestaltung
1997 · 85 Abb. · 154 Seiten · ISBN 3-540-64195-5
- 113 *Martin, C.*
Produktionsregelung · ein modularer, modellbasierter Ansatz
1998 · 73 Abb. · 162 Seiten · ISBN 3-540-64401-6
- 114 *Löffler, Th.*
Akustische Überwachung automatisierter Fügeprozesse
1998 · 85 Abb. · 136 Seiten · ISBN 3-540-64511-X
- 115 *Lindnermaier, R.*
Qualitätsorientierte Entwicklung von Montagesystemen
1998 · 84 Abb. · 164 Seiten · ISBN 3-540-64686-8
- 116 *Koehrer, J.*
Prozeßorientierte Teamstrukturen in Betrieben mit Großserienfertigung
1998 · 75 Abb. · 185 Seiten · ISBN 3-540-65037-7
- 117 *Schuller, R. W.*
Leitfaden zum automatisierten Auftrag von hochviskosen Dichtmassen
1999 · 76 Abb. · 162 Seiten · ISBN 3-540-65320-1
- 118 *Debuschewitz, M.*
Integrierte Methodik und Werkzeuge zur herstellungsorientierten Produktentwicklung
1999 · 104 Abb. · 169 Seiten · ISBN 3-540-65350-3
- 119 *Bauer, L.*
Strategien zur rechnergestützten Offline-Programmierung von 3D-Laseranlagen
1999 · 98 Abb. · 145 Seiten · ISBN 3-540-65382-1
- 120 *Plöb, E.*
Modellgestützte Arbeitsplanung bei Fertigungsmaschinen
1999 · 69 Abb. · 154 Seiten · ISBN 3-540-65525-5
- 121 *Spitznagel, J.*
Erfahrungsgeleitete Planung von Laseranlagen
1999 · 63 Abb. · 156 Seiten · ISBN 3-540-65896-3

Seminarberichte iwb

herausgegeben von Prof. Dr.-Ing. Gunther Reinhart, Institut für Werkzeugmaschinen
und Betriebswissenschaften der Technischen Universität München

Seminarberichte iwb sind erhältlich im Buchhandel oder beim
Herbert Utz Verlag, München, Fax 089-277791-01, utz@utzverlag.com

- 1 **Innovative Montagesysteme - Anlagengestaltung, -bewertung und -überwachung**
115 Seiten · ISBN 3-931327-01-9
- 2 **Integriertes Produktmodell - Von der Idee zum fertigen Produkt**
82 Seiten · ISBN 3-931327-02-7
- 3 **Konstruktion von Werkzeugmaschinen - Berechnung, Simulation und Optimierung**
110 Seiten · ISBN 3-931327-03-5
- 4 **Simulation - Einsatzmöglichkeiten und Erfahrungsberichte**
134 Seiten · ISBN 3-931327-04-3
- 5 **Optimierung der Kooperation in der Produktentwicklung**
95 Seiten · ISBN 3-931327-05-1
- 6 **Materialbearbeitung mit Laser - von der Planung zur Anwendung**
86 Seiten · ISBN 3-931327-76-0
- 7 **Dynamisches Verhalten von Werkzeugmaschinen**
80 Seiten · ISBN 3-931327-77-9
- 8 **Qualitätsmanagement - der Weg ist das Ziel**
130 Seiten · ISBN 3-931327-78-7
- 9 **Installationstechnik an Werkzeugmaschinen - Analysen und Konzepte**
120 Seiten · ISBN 3-931327-79-5
- 10 **3D-Simulation - Schneller, sicherer und kostengünstiger zum Ziel**
90 Seiten · ISBN 3-931327-10-8
- 11 **Unternehmensorganisation - Schlüssel für eine effiziente Produktion**
110 Seiten · ISBN 3-931327-11-6
- 12 **Autonome Produktionssysteme**
100 Seiten · ISBN 3-931327-12-4
- 13 **Planung von Montageanlagen**
130 Seiten · ISBN 3-931327-13-2
- 15 **Flexible fluide Kleb/Dichtstoffe - Dosierung und Prozeßgestaltung**
80 Seiten · ISBN 3-931327-15-9
- 16 **Time to Market - Von der Idee zum Produktionsstart**
80 Seiten · ISBN 3-931327-16-7
- 17 **Industriekeramik in Forschung und Praxis - Probleme, Analysen und Lösungen**
80 Seiten · ISBN 3-931327-17-5
- 18 **Das Unternehmen im Internet - Chancen für produzierende Unternehmen**
165 Seiten · ISBN 3-931327-18-3
- 19 **Leittechnik und Informationslogistik - mehr Transparenz in der Fertigung**
85 Seiten · ISBN 3-931327-19-1
- 20 **Dezentrale Steuerungen in Produktionsanlagen - Plug & Play - Vereinfachung von Entwicklung und Inbetriebnahme**
105 Seiten · ISBN 3-931327-20-5
- 21 **Rapid Prototyping - Rapid Tooling - Schnell zu funktionalen Prototypen**
95 Seiten · ISBN 3-931327-21-3
- 22 **Mikrotechnik für die Produktion - Greifbare Produkte und Anwendungspotentiale**
95 Seiten · ISBN 3-931327-22-1
- 24 **EDM Engineering Data Management**
195 Seiten · ISBN 3-931327-24-8
- 25 **Rationelle Nutzung der Simulationstechnik - Entwicklungstrends und Praxisbeispiele**
152 Seiten · ISBN 3-931327-25-6
- 26 **Alternative Dichtungssysteme - Konzepte zur Dichtungsmontage und zum Dichtmittelauftrag**
110 Seiten · ISBN 3-931327-26-4
- 27 **Rapid Prototyping - Mit neuen Technologien schnell vom Entwurf zum Serienprodukt**
111 Seiten · ISBN 3-931327-27-2
- 28 **Rapid Tooling - Mit neuen Technologien schnell vom Entwurf zum Serienprodukt**
154 Seiten · ISBN 3-931327-28-0
- 29 **Installationstechnik an Werkzeugmaschinen - Abschlußseminar**
156 Seiten · ISBN 3-931327-29-9
- 31 **Engineering Data Management (EDM) - Erfahrungsberichte und Trends**
183 Seiten · ISBN 3-931327-31-0
- 33 **3D-CAD - Mehr als nur eine dritte Dimension**
181 Seiten · ISBN 3-931327-33-7
- 34 **Laser in der Produktion - Technologische Randbedingungen für den wirtschaftlichen Einsatz**
102 Seiten · ISBN 3-931327-34-5
- 35 **Ablaufsimulation - Anlagen effizient und sicher planen und betreiben**
129 Seiten · ISBN 3-931327-35-3
- 36 **Moderne Methoden zur Montageplanung - Schlüssel für eine effiziente Produktion**
124 Seiten · ISBN 3-931327-36-1
- 37 **Wettbewerbsfaktor Verfügbarkeit - Produktivitätssteigerung durch technische und organisatorische Ansätze**
95 Seiten · ISBN 3-931327-37-X
- 38 **Rapid Prototyping - Effizienter Einsatz von Modellen in der Produktentwicklung**
128 Seiten · ISBN 3-931327-38-8
- 39 **Rapid Tooling - Neue Strategien für den Werkzeug- und Formenbau**
130 Seiten · ISBN 3-931327-39-6
- 40 **Erfolgreich kooperieren in der produzierenden Industrie - Flexibler und schneller mit modernen Kooperationen**
160 Seiten · ISBN 3-931327-40-X
- 41 **Innovative Entwicklung von Produktionsmaschinen**
146 Seiten · ISBN 3-89675-041-0
- 42 **Stückzahlflexible Montagesysteme**
139 Seiten · ISBN 3-89675-042-9
- 43 **Produktivität und Verfügbarkeit - ...durch Kooperation steigern**
120 Seiten · ISBN 3-89675-043-7
- 44 **Automatisierte Mikromontage - Handhaben und Positionieren von Mikrobauteilen**
125 Seiten · ISBN 3-89675-044-5
- 45 **Produzieren in Netzwerken - Lösungsansätze, Methoden, Praxisbeispiele**
173 Seiten · ISBN 3-89675-045-3
- 46 **Virtuelle Produktion - Ablaufsimulation**
108 Seiten · ISBN 3-89675-046-1
- 47 **Virtuelle Produktion - Prozeß- und Produktsimulation**
131 Seiten · ISBN 3-89675-047-X
- 48 **Sicherheitstechnik an Werkzeugmaschinen**
106 Seiten · ISBN 3-89675-048-8
- 49 **Rapid Prototyping - Methoden für die reaktionsfähige Produktentwicklung**
150 Seiten · ISBN 3-89675-049-6

- 50 **Rapid Manufacturing · Methoden für die reaktionsfähige Produktion**
121 Seiten · ISBN 3-89675-050-X
- 51 **Flexibles Kleben und Dichten · Produkt- & Prozeßgestaltung, Mischverbindungen, Qualitätskontrolle**
137 Seiten · ISBN 3-89675-051-8
- 52 **Rapid Manufacturing · Schnelle Herstellung von Klein- und Prototypenserien**
124 Seiten · ISBN 3-89675-052-6
- 53 **Mischverbindungen · Werkstoffauswahl, Verfahrensauswahl, Umsetzung**
107 Seiten · ISBN 3-89675-054-2
- 54 **Virtuelle Produktion · Integrierte Prozess- und Produktsimulation**
133 Seiten · ISBN 3-89675-054-2
- 55 **e-Business in der Produktion · Organisationskonzepte, IT-Lösungen, Praxisbeispiele**
150 Seiten · ISBN 3-89675-055-0

Forschungsberichte iwb

herausgegeben von Prof. Dr.-Ing. Gunther Reinhart, Institut für Werkzeugmaschinen
und Betriebswissenschaften der Technischen Universität München

Forschungsberichte iwb ab Band 122 sind erhältlich im Buchhandel oder beim
Herbert Utz Verlag, München, Fax 089-277791-01, utz@utzverlag.com

- 122 Schneider, Burghard
Prozesskettenorientierte Bereitstellung nicht formstabiler Bauteile
1999 · 183 Seiten · 98 Abb. · 14 Tab. · broschiert · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-89675-559-5
- 123 Goldstein, Bernd
Modellgestützte Geschäftsprozeßgestaltung in der Produktentwicklung
1999 · 170 Seiten · 65 Abb. · broschiert · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-89675-546-3
- 124 Mößner, Helmut E.
Methode zur simulationsbasierten Regelung zeitvarianter Produktionssysteme
1999 · 164 Seiten · 67 Abb. · 5 Tab. · broschiert · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-89675-585-4
- 125 Gräser, Ralf-Gunter
Ein Verfahren zur Kompensation temperaturinduzierter Verformungen an Industrierobotern
1999 · 167 Seiten · 63 Abb. · 5 Tab. · broschiert · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-89675-603-6
- 126 Trossin, Hans-Jürgen
Nutzung der Ähnlichkeitstheorie zur Modellbildung in der Produktionstechnik
1999 · 162 Seiten · 75 Abb. · 11 Tab. · broschiert · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-89675-614-1
- 127 Kugelmann, Doris
Aufgabenorientierte Offline-Programmierung von Industrierobotern
1999 · 168 Seiten · 68 Abb. · 2 Tab. · broschiert · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-89675-615-X
- 128 Diesch, Rolf
Steigerung der organisatorischen Verfügbarkeit von Fertigungszellen
1999 · 160 Seiten · 69 Abb. · broschiert · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-89675-618-4
- 129 Lulay, Werner E.
Hybrid-hierarchische Simulationsmodelle zur Koordination teilautonomer Produktionsstrukturen
1999 · 182 Seiten · 51 Abb. · 14 Tab. · broschiert · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-89675-620-6
- 130 Murr, Otto
Adaptive Planung und Steuerung von integrierten Entwicklungs- und Planungsprozessen
1999 · 178 Seiten · 85 Abb. · 3 Tab. · broschiert · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-89675-636-2
- 131 Macht, Michael
Ein Vorgehensmodell für den Einsatz von Rapid Prototyping
1999 · 170 Seiten · 87 Abb. · 5 Tab. · broschiert · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-89675-638-9
- 132 Mehler, Bruno H.
Aufbau virtueller Fabriken aus dezentralen Partnerverbünden
1999 · 152 Seiten · 44 Abb. · 27 Tab. · broschiert · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-89675-645-1
- 133 Heitmann, Knut
Sichere Prognosen für die Produktionsoptimierung mittels stochastischer Modelle
1999 · 146 Seiten · 60 Abb. · 13 Tab. · broschiert · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-89675-675-3
- 134 Blessing, Stefan
Gestaltung der Materialflußsteuerung in dynamischen Produktionsstrukturen
1999 · 160 Seiten · 67 Abb. · broschiert · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-89675-690-7
- 135 Abay, Can
Numerische Optimierung multivariater mehrstufiger Prozesse am Beispiel der Hartbearbeitung von Industriekeramik
2000 · 159 Seiten · 46 Abb. · 5 Tab. · broschiert · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-89675-697-4

- 136 Brandner, Stefan
Integriertes Produktdaten- und Prozeßmanagement in virtuellen Fabriken
 2000 · 172 Seiten · 61 Abb. · broschiert · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-89675-715-6
- 137 Hirschberg, Arnd G.
Verbindung der Produkt- und Funktionsorientierung in der Fertigung
 2000 · 165 Seiten · 49 Abb. · broschiert · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-89675-729-6
- 138 Reek, Alexandra
Strategien zur Fokuspositionierung beim Laserstrahlschweißen
 2000 · 193 Seiten · 103 Abb. · broschiert · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-89675-730-X
- 139 Sabbah, Khalid-Alexander
Methodische Entwicklung störungstoleranter Steuerungen
 2000 · 148 Seiten · 75 Abb. · broschiert · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-89675-739-3
- 140 Schliffenbacher, Klaus U.
Konfiguration virtueller Wertschöpfungsketten in dynamischen, heterarchischen Kompetenznetzwerken
 2000 · 187 Seiten · 70 Abb. · broschiert · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-89675-754-7
- 141 Sprengel, Andreas
Integrierte Kostenkalkulationsverfahren für die Werkzeugmaschinenentwicklung
 2000 · 144 Seiten · 55 Abb. · 6 Tab. · broschiert · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-89675-757-1
- 142 Gallasch, Andreas
Informationstechnische Architektur zur Unterstützung des Wandels in der Produktion
 2000 · 150 Seiten · 69 Abb. · 6 Tab. · broschiert · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-89675-781-4
- 143 Cuiper, Ralf
Durchgängige rechnergestützte Planung und Steuerung von automatisierten Montagevorgängen
 2000 · 168 Seiten · 75 Abb. · 3 Tab. · broschiert · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-89675-783-0 · lieferbar ab ca. 02/01
- 144 Schneider, Christian
Strukturmechanische Berechnungen in der Werkzeugmaschinenkonstruktion
 2000 · 180 Seiten · 66 Abb. · broschiert · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-89675-789-X
- 145 Jonas, Christian
Konzept einer durchgängigen, rechnergestützten Planung von Montageanlagen
 2000 · 183 Seiten · 82 Abb. · broschiert · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-89675-870-5
- 146 Willnecker, Ulrich
Gestaltung und Planung leistungsorientierter manueller Fließmontagen
 2001 · 175 Seiten · 67 Abb. · broschiert · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-89675-891-8
- 147 Lehner, Christof
Beschreibung des Nd:Yag-Laserstrahlschweißprozesses von Magnesiumdruckguss
 2001 · 205 Seiten · 94 Abb. · 24 Tab. · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-8316-0004-X
- 148 Rick, Frank
Simulationsgestützte Gestaltung von Produkt und Prozess am Beispiel Laserstrahlschweißen
 2001 · 145 Seiten · 57 Abb. · 2 Tab. · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-8316-0008-2
- 149 Höhn, Michael
Sensorgeführte Montage hybrider Mikrosysteme
 2001 · 171 Seiten · 74 Abb. · 7 Tab. · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-8316-0012-0
- 150 Böhl, Jörn
Wissensmanagement im Klein- und mittelständischen Unternehmen der Einzel- und Kleinserienfertigung
 2001 · 179 Seiten · 88 Abb. · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-8316-0020-1
- 151 Bürgel, Robert
Prozessanalyse an spanenden Werkzeugmaschinen mit digital geregelten Antrieben
 2001 · 185 Seiten · 60 Abb. · 10 Tab. · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-8316-0021-X
 lieferbar ab ca. 09/01
- 152 Stephan Dürrschmidt
Planung und Betrieb wandlungsfähiger Logistiksysteme in der variantenreichen Serienproduktion
 2001 · 914 Seiten · 61 Abb. · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-8316-0023-6
 lieferbar ab ca. 09/01

153 Bernhard Eich

Methode zur prozesskettenorientierten Planung der Teilebereitstellung

2001 · 132 Seiten · 48 Abb. · 6 Tabellen · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-8316-0028-7

lieferbar ab ca. 09/01

154 Wolfgang Rudorfer

Eine Methode zur Qualifizierung von produzierenden Unternehmen für Kompetenznetzwerke

2001 · 207 Seiten · 89 Abb. · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-8316-0037-6

