

From Hypertext to Hyperknowledge – Konzepte zum interaktiven Wissensmanagement

Dipl.-Kfm. Malte Beinhauer,
Dipl.-Kff., USA, Ursula Markus
Institut für Wirtschaftsinformatik,
Universität des Saarlandes, Saarbrücken

Veröffentlicht in:

Scheer, A.-W. (Hrsg.): E-Business – Wer geht? Wer bleibt? Wer kommt?

21. Saarbrücker Arbeitstagung 2000 für Industrie, Dienstleistung und Verwaltung,
(Physica-Verlag) Heidelberg 2000, S. 307-326.

Inhalt

- 1 Einleitung
 - 2 Die Evolution der Informationsverwaltung und -präsentation im Internet
 - 2.1 Einordnende Kriterien
 - 2.2 Hypertextbasiertes Informationsmanagement
 - 2.3 Personalisierungskonzept zum Informationshandling
 - 2.4 Interaktive Wissensaufbereitung durch virtuelle Communities
 - 2.5 Das didaktische Konzept der virtuellen Universität
 - 3 Hyperknowledge – Der Weg zum integrierten, interaktiven Wissensmanagement
 - 3.1 Problemstellung
 - 3.2 Hyperknowledge als Lösungsansatz
 - 3.3 Beschreibung von Knowledge Objects
 - 4 Ausblick
- Literaturverzeichnis

1 Einleitung

Wissensmanagement zählt mittlerweile zu den Konzepten, die strategische Überlegungen innerhalb von Unternehmungen leiten. Auch organisationsübergreifend werden Wissensmanagementkonzepte instrumentalisiert. Das Internet spielt dabei die entscheidende Rolle, wenn es darum geht, Informationen weltweit zur Verfügung zu stellen. Durch die außerordentlich hohe Anzahl von Websites und den darin enthaltenen Informationen sind Strukturierungsmaßnahmen in Form von Suchmaschinen, Portalen und virtuellen Communities entstanden, die Teil eines Wissensmanagement-Konzepts für das Internet sein können.

Ziel dieses Beitrags ist die Bestätigung der Hypothese, dass die bisherigen Konzepte noch keine Endlösungen für ein integriertes Wissensmanagement darstellen, da bisher eine vollständige Integration von Personalisierung, Interaktivität und Didaktik fehlt. Dazu wird zunächst die Entwicklung im Bereich der Informationsverwaltung im Internet, insbesondere das Konzept des Hypertext dargestellt. Anschließend werden die aktuellen Konzepte zum Informationshandling auf die drei oben genannten Dimensionen hin untersucht. Abschnitt 3 gibt einen Ausblick auf die Potenziale von Knowledge Objects zur Realisierung eines Systems, welches Möglichkeiten zur Interaktion bietet und Informationen sowohl personalisiert als auch in ihrer Präsentation didaktisch aufbereitet. Der Beitrag endet mit einem Ausblick auf zukünftige Projektrealisierungen.

2 Die Evolution der Informationsverwaltung und -präsentation im Internet

2.1 Einordnende Kriterien

Die Quantität des Informationsangebots hat zu Beginn der Internetentwicklung den Reichtum von unternehmensinternen und unternehmensexternen Webangeboten determiniert. Das Finden von möglichst vielen Antworten auf eine Frage bzw. einen Suchbegriff hat den Erfolg von Suchmaschinen bestimmt. Mit der explosionsartigen Zunahme des Informationsangebots im Internet haben sich jedoch die Bewertungsmaßstäbe für Informationsreichtum geändert. Die zum gegenwärtigen Zeitpunkt existierende Informationsvielfalt macht eine nach Zielvorgaben orientierte Strukturierung notwendig.

Strukturierungsmaßnahmen bestehen in der Weiterentwicklung von statischen Web-Sites zu Suchmaschinen, von Suchmaschinen zu themenspezifischen Portalen, von Portalen, die als Sprungbrett zu anderen Web-Sites dienen, hin zu virtuellen Communities, die das Mitglied zum Verweilen und Agieren innerhalb des Community-Bereichs einladen.

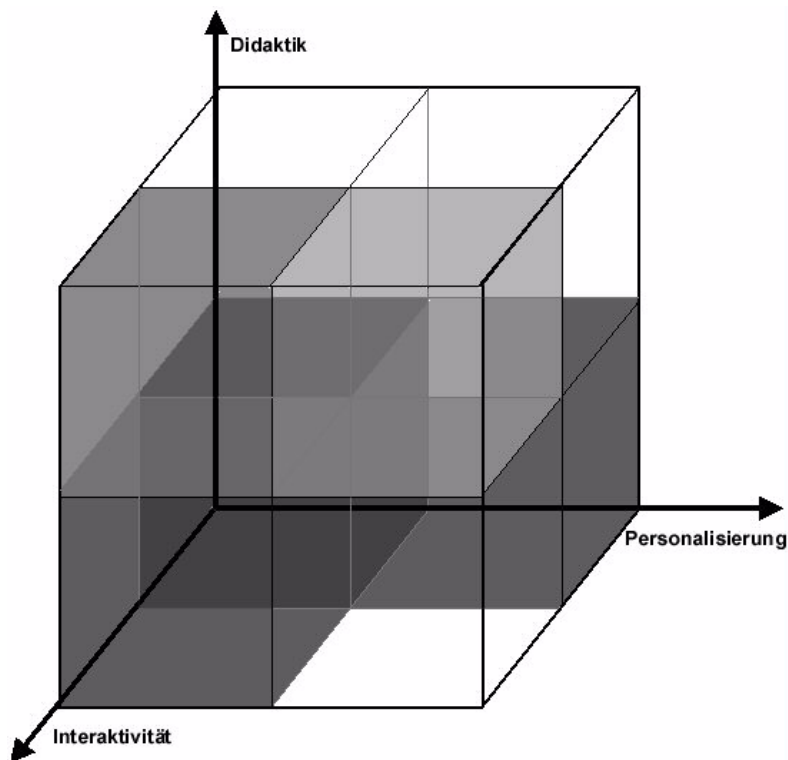


Abb. 1: Dimensionen der Informationspräsentation

Abb. 1 ordnet die genannten Web-Site-Typen entsprechend der Kriterien Personalisierung, Interaktivität und Didaktik ein. Der Grad der Personalisierung bezieht sich auf die Möglichkeit des Site-Nutzers, diese an seine Präferenzen anzupassen. Interaktivität bezeichnet die Möglichkeit des Nutzers zur bilateralen Kommunikation mit anderen Nutzern der Site oder dem Site-Anbieter. Das dritte Kriterium, die didaktische Dimension, beschreibt eine Informationspräsentation, die sich durch eine vordefinierte Reihenfolge ergibt. Aus einer an den Nutzer angepassten Gliederung der Informationen würden sich die Informationspartikel als Wissensobjekte entlang eines dynamischen Lernpfades aneinander anschließen bzw. als Lerneinheit verlinkt werden.

Klassische Web-Sites besitzen statischen Inhalt und lassen sich daher in den linken, hinteren Quadranten einordnen bedingt durch fehlende Personalisierung, Interaktivität und Didaktik. Für Suchmaschinen ist die Interaktivität ein charakteristisches Merkmal. Sie präsentieren ihre Suchabfragen nach interaktiver Anfrage seitens des Benutzers. Individualität und Didaktik sind vernachlässigbare Kriterien. Daher erfolgt die Einordnung in den linken, vorderen Quadranten. Im gleichen Quadranten, jedoch mit einem weit höheren Interaktivitätswert, werden virtuelle Communities eingeordnet, die von der Interaktion der Mitglieder untereinander leben. Auch in diesem Fall ist der Personalisierungswert zu vernachlässigen, da eine Community allen Mitgliedern weitestgehend das selbe „Gesicht“ zeigen sollte, um das Zugehörigkeitsgefühl zu stärken. Portale zeichnen sich eher durch eine starke Personalisierung aus, Interaktivität und Didaktik sind nur bedingt vorhanden. Sie finden sich daher im hinteren, rechten Quad-

ranten wieder. Der Versuch, Informationen didaktisch aufzubereiten, so dass ein Nutzer neue Informationen anhand eines pädagogisch entwickelten Lernpfads erarbeiten und in Wissen umwandeln kann, wird durch virtuelle Lehr- und Lernangebote, wie bspw. öffentliche virtuelle Universitäten oder firmeninterne Corporate Universities verfolgt. Ihre Einordnung erfolgt in den linken, oberen Quadranten.

Leer bleibt bisher der rechte, obere Quadrant, in dem das Informationsangebot im Internet sowohl durch personalisierte Inhalte und Interaktionsmöglichkeiten als auch ein dahinter stehendes didaktisches Konzept gekennzeichnet ist, was Voraussetzung für ein echtes Wissensmanagement im Internet wäre. Zunächst werden die bereits existierenden Komponenten eines solchen Konzepts diskutiert.

2.2 Hypertextbasiertes Informationsmanagement

Die Ursprungsidee für Hypertext liegt in der Art des menschlichen Denkens. Die vor der Existenz der „Internetsprache“ Hypertext Markup Language (HTML) verwandte Methode der Wissensdokumentation beschränkte sich vor allem auf Textdokumente wie Handbücher, Berichte, Statistiken oder Tondokumente. Diese Formen der Wissensablage basierten somit auf streng linearen Strukturen. Der Mensch jedoch tendiert eher zu assoziativem Denken: ein Gedanke bezieht sich schnell auf andere, zum Ursprungsgedanken im Kontext stehende Informationen. Der Sprung von einer Information zur nächsten wandelt diese Informationen zu Wissen um.[1] Das Paradigma des „Hypertexts“ entstand genau durch dieses Konzept, nicht-lineare Assoziationen zwischen Informationen eines Repositories abzubilden.[2]

Hypertext ermöglicht, zwischen Wissensobjekten, die in der Logik des entsprechenden Anwendungsfeldes flexibel verknüpft sind, zu navigieren, diese zu aktivieren und zu manipulieren.[3] Durch das Hypermedia-Konzept wird der rein textuelle Zusammenhang um multimediale Elemente erweitert. Hypermedia ist ein Akronym aus Hypertext und Multimedia.[4] So werden die zu verknüpfenden Wissensobjekte nicht allein auf Textdokumente beschränkt, sondern um Multimediaobjekte, wie z. B. Bilder, Tonaufzeichnungen und Videos, erweitert.[5]

Die Flexibilität der als „Hyperlinks“ bezeichneten Verknüpfungen bezieht sich jedoch nicht nur auf die Multimedialität der eingebundenen Wissensobjekte, sondern insbesondere auf die Multidimensionalität der abgebildeten semantischen Zusammenhänge.[6] Die Wissensobjekte stehen in keinem hierarchischen, sondern in einem netzwerkartigen Zusammenhang. Jedes Wissensobjekt bildet einen Knoten des Wissensnetzes; potenziell können alle Knoten miteinander verknüpft sein.[7] Aufgrund dieser strukturgebenden Merkmale eignen sich Hypermedia-Lösungen als Mittel der Wissensintegration.[8]

Statische Webseiten, aus denen das Internet in den ersten Jahren seiner Existenz fast ausschließlich bestanden hat, und die immer noch häufig zu finden sind, bieten Informationen an, die sich durch den Nutzer nicht verändern oder anpassen lassen.

mationen an, die sich durch den Nutzer nicht verändern oder anpassen lassen. Eine Bewertung hinsichtlich des Informationswertes muss individuell durch den Nutzer erfolgen. Interaktivität wird nur dadurch erreicht, dass die einzelnen Webseiten durch Hyperlinks verbunden sind und so der Informationsfluss durch die Auswahl der Links beeinflussbar ist.

Unbestritten eignet sich das Hypermedia-Konzept in seiner strengen Auslegung auf statischen Webseiten zur Speicherung und Verteilung von Wissen. Aufgrund der Vielzahl der existierenden Webseiten ist jedoch inzwischen eine Situation erreicht worden, in der die Masse der Informationen automatisch zu einem Information Overload führt. Alleine durch die Verlinkung zwischen den einzelnen Informationen ist ein Navigieren in der Informationsflut unmöglich geworden. Nach Erhebungen der Netcraft Web Server Survey sind im Juni 2000 über 17 Millionen Web-Sites unter einem eigenen Domain Namen erreichbar. [9]

Dieser Information Overload hat die Entwicklung von Suchmaschinen (z. B. www.altavista.com, www.google.com) beeinflusst. Suchmaschinen bieten dem Anwender die Möglichkeit, indizierte Seiten im World Wide Web (WWW) zu durchsuchen. Dadurch entsteht eine nach individuellen Kriterien gebildete Auswahl von Webseiten für den Moment der Suche, die danach nicht mehr zur Verfügung steht. Die effiziente Suche nach Informationen mit Hilfe von Suchmaschinen erfordert jedoch eine genaue Kenntnis des Wissensgebiets, zu dem relevante Informationen benötigt werden. Nur durch exakte Angabe von Schlagworten wird ein einigermaßen annehmbares Resultat erzielt. Die alleinige Eingabe des Suchbegriffs „Knowledge Management“ bspw. liefert derzeit bei der Suchmaschine „altavista.com“ 401.419 Treffer (siehe Abb. 2).

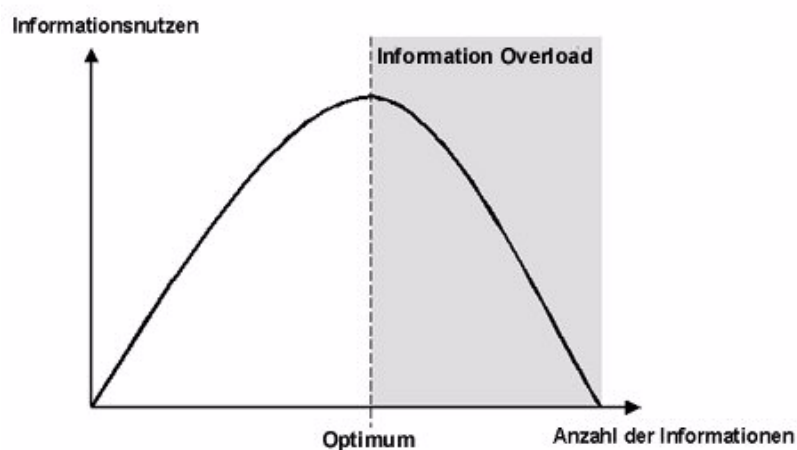


Abb. 2: Information Overload

2.3 Personalisierungskonzept zum Informationshandling

Da auch Suchmaschinen mittlerweile in ihren Ergebnissen unzureichend das Interesse und den Problembereich eines Netzsuchenden treffen, ist eine neue Form der Informationsstrukturierung entstanden: Portale. Portale orientieren sich an speziellen Themengebieten und filtern dafür interessante Web-Sites aus dem WWW heraus. Diese Site-Auswahl ist allerdings Sache des Portalanbieters, so dass einerseits die Portalinformationen auf das Interesse eines Nutzers zugeschnitten sind, aber andererseits keine Interaktion zwischen Anbieter und Nutzer vorgesehen ist. Ursprünglich aus Bookmark-sammlungen entstanden, bildeten die Portale Sprungbretter zu Informationen und Sites rund um ein bestimmtes Thema. Mittlerweile sind Portale auch auf individuelle Bedürfnisse hin konfigurierbar. Prominentes Beispiel hierfür ist das Yahoo-Portal (www.my.yahoo.com), das von einer einfachen Suchmaschine zum Portal für viele verschiedene Themen wurde und daneben auch zahlreiche Services, wie Touristik- und Börseninformationen und Emailserververwaltung, anbietet.

Das Beispiel Yahoo zeigt, dass sich eine Verschmelzung von Suchmaschinen und Portalen abzeichnet. Suchmaschinen beschränken sich nicht mehr auf die reine Indexierung von Webseiten, sondern stellen zusätzlich noch Metainformationen über das abgelegte Wissen bereit, indem sie ihre Informationen thematischen Bereichen zuordnen. So wird neben der reinen Suchanfrage eine Portalsicht für den Benutzer geschaffen (vgl. Abb. 3).

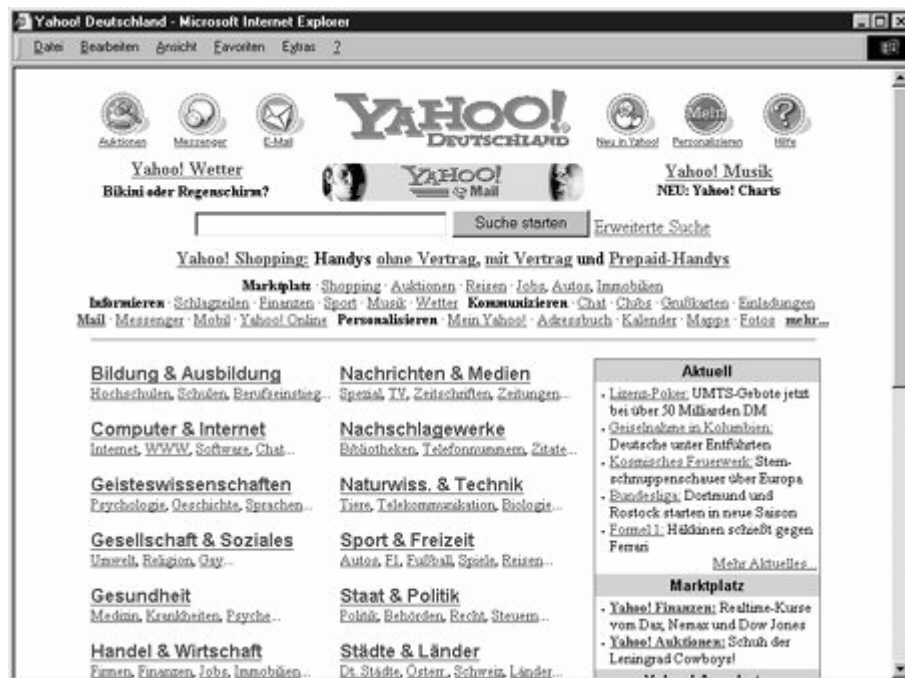


Abb. 3: Suchmaschine mit Portalfunctionalitäten

Auch im unternehmensinternen Bereich wurde das Bedürfnis nach intelligenter Strukturierung von Informationen im Intranet erkannt und umgesetzt. Auch hier hat sich der Portalgedanke durchgesetzt. Dies bedeutet die Möglichkeit einer

Portalgedanke durchgesetzt. Dies bedeutet die Möglichkeit einer Informationsstrukturierung nach unterschiedlichen Rollen, je nachdem welche Position ein Mitarbeiter im Unternehmen einnimmt, in welchem Projekt er arbeitet oder welches Expertenwissen er mitbringt. Aus diesen Merkmalen ergeben sich die dazugehörigen Unternehmensprozesse, welche seine Beteiligung fordern.

Ein Beispiel für ein solches Enterprise Portal bildet der Business Knowledge Manager der IDS Scheer AG. Mit seiner Hilfe können Inhalte des Intranets, wie Webseiten, Dokumente, Anwendungen usw. den Geschäftsprozessen und Funktionen des Unternehmens zugeordnet werden. Damit ist es z. B. möglich, ohne weiteren Suchaufwand alle für einen bestimmten Geschäftsprozess oder eine bestimmte Produktgruppe relevanten Informationen aufzufinden. Aufgrund der ihm zugeordneten Rollen und Aufgaben erhält jeder Mitarbeiter eine auf ihn individuell angepasste Navigationsstruktur mit relevanten Kategorien und Links.[10]

Portallösungen bieten also in erster Linie eine Navigationshilfe in thematisch aufbereiteten Informationen. Die Möglichkeiten zur Interaktion beschränken sich im Allgemeinen auf die benutzerspezifische Konfigurierbarkeit der Benutzungsoberfläche. Eine tatsächliche Interaktivität, die eine Erweiterung der Wissensbasis seitens der Benutzer ermöglicht, wird nicht abgedeckt.

2.4 Interaktive Wissensaufbereitung durch virtuelle Communities

Das Konzept der Nutzerinteraktion ist virtuellen Communities inhärent. Sie stellen einen weiteren Schritt in der Entwicklung der Informationsverwaltung und -präsentation dar. Virtuelle Communities sind Kommunikations- und Interaktionsplätze im Internet, auf denen Menschen, die gleiche Interessen teilen oder sich durch gleiche Merkmale auszeichnen, zusammenkommen, um eine mittel- bis langfristige Beziehung und eine gemeinsame Geschichte aufzubauen. Sie haben ihren Ursprung in der Wissenschaftskommunikation der 80er Jahre, bei der über Internet-Dienste, vor allem über Newsgroups, Themen und Probleme verschiedener Forschungsgebiete diskutiert wurde. Als themenbezogene Wissensbasen stoßen Newsgroups mit zunehmender Nutzungsintensität und Beitragsfülle allerdings schnell an ihre Grenzen. Die rein textuelle Darstellungsweise in Form von Listen, die mangelnde Transparenz der Beitragsaktualität und die nicht kontrollierte Qualität der Beiträge sind die Hauptkritikpunkte an diesem unmoderierten Kommunikationsforum.[11,12]

In ihrer thematischen Fokussierung gleichen sich virtuelle Communities und Portale, sie unterscheiden sich aber grundsätzlich in ihrer Funktionsweise und ihrer Bedeutung für den Nutzer. Bei der virtuellen Community hat nur ein Mitglied durch Authentifizierung unbeschränkten Zugriff auf alle in der Community liegenden Inhalte. Je erfolgreicher die Community desto länger die Aufenthaltszeit der Mitglieder. Die Community selbst fungiert als Content-Anbieter, während Portale – wie oben beschrieben

– eher als Wegweiser zu weiteren Informationsangeboten dienen, selbst also nicht zur Content-Generierung beitragen.

Der wesentliche Unterschied zwischen diesen beiden Internetkonzepten zur Informationsstrukturierung liegt in den folgenden Merkmalen einer virtuellen Community:[13]

- Klar abgegrenzte und definierte Benutzergruppe durch Authentifizierung mit dem Ziel, eine beständige Gruppenbeziehung der Mitglieder aufzubauen.
- Wissensbereitstellung durch Kombination von Informationen und Beiträgen entstanden durch Interaktion von Mitgliedern und Community-Anbietern.
- Individuelles Zuschneiden von Communityangeboten durch Kenntnis von Mitgliederpräferenzen.

Virtuelle Communities können als Werkzeuge für das Wissensmanagement eingesetzt werden.[14] Insbesondere dienen sie dazu, Wissen, das ansonsten nur schwer zugänglich und strukturierbar ist, zu erfassen und zu verwalten. [15] Sie bieten die Möglichkeit, das Management von explizitem Wissen (Dokumente, Formulare, Berichte usw.) und implizitem Wissen durch die Etablierung eines Expertennetzwerks zu verbinden und die Integration auch zu unternehmensexternen Wissensquellen zu realisieren. Communities haben das Potenzial, die Arbeit von standortübergreifenden Projektgruppen ebenso zu unterstützen, wie den Erfahrungsaustausch von Mitarbeitern und die Zusammenarbeit mit Partnern und Lieferanten. Zu diesem Zweck werden die unterschiedlichen Hypertext-Instrumente des Internets miteinander kombiniert, z. B. persönliche Seiten zur Präsentation der Interessen eines Mitglieds, Foren zur themenbezogenen Kommunikation oder moderierte und unmoderierte Chats zum Austausch von Informationen.[16] Synchrone und asynchrone, passive und aktive sowie formelle und informelle Kommunikationswege werden themenbezogen miteinander verknüpft und unterstützen so die Interaktion in der Wissensgemeinschaft.[17]

Die zuvor beschriebenen Potenziale virtueller Communities für ein interaktives Wissensmanagement wird im Folgenden am Beispiel der Community „Processworld“ des Instituts für Wirtschaftsinformatik verdeutlicht. Processworld gehört zur Gruppe der „Communities of Interest“. Die Mitglieder von Processworld vereint das Interesse am Geschäftsprozessmanagement. In der Gemeinschaft diskutierte Unterthemen sind z. B. Performance Management, Knowledge Management oder Supply Chain Management. Die Zielgruppe umfasst Organisatoren, IT-Verantwortliche, Berater, Wissenschaftler und andere an der Thematik interessierte Personenkreise. Processworld will internationale Erfahrungen, Konzepte und Trends zum genannten Thema sammeln, die Mitglieder auf den neuesten Wissensstand bringen und Quelle für Innovationen sein.[18]

Nach der Authentifizierung als Mitglied erfolgt der Eintritt in die Community unter der Adresse www.processworld.com. Es wird zwischen zwei wesentlichen Informationsbereichen unterschieden: Im Content-Bereich werden Textdokumente und Präsentationen entsprechend der Unterthemen gesammelt und den Mitgliedern angeboten. Im Diskussionsforum werden zu jedem Inhaltsbereich – dem gleichen logischen Aufbau

folgend – Möglichkeiten für Fragen, Kommentare, Hilfestellungen usw. zur Verfügung gestellt. Daneben bietet Processworld eine Reihe weiterer Hypermedia-Instrumente, die das virtuelle Leben einer aktiven Gemeinschaft fördern sollen. Dies sind z. B. eine Search Engine, um community-übergreifend eine Volltextsuche bzw. eine Suche nach anderen Mitgliedern durchzuführen, Chaträume zur synchronen Kommunikation, ein schwarzes Brett zur täglichen Bekanntgabe von Informationen, Business Cards, auf denen sich jedes Mitglied vorstellt ergänzt um ein individuelles schwarzes Brett – das mitgliedseigene Gästebuch – und ein Event-Kalender für anstehende Tagungen und Konferenzen. Abb. 4 zeigt einen Ausschnitt aus dem Content-Bereich mit Verlinkung zu dem Informationsanbieter, dem Textautor, der Bewertung nebst Kommentar durch andere Mitglieder und dem Textbeitrag selbst. Anstatt des normalerweise nur auf die reine Textinformation beschränkten Inhalts entsteht eine Art Wissensknoten von miteinander verknüpften Informationen.

The screenshot displays a web page with several interconnected elements:

- Email List:** A table at the top left with columns 'Subject', 'From', and 'Date'. It lists several email entries related to 'Web-Animations-Design'.
- Business Card:** A central business card for 'Malte Beinhauer', including contact information like phone, fax, email, and company name.
- Article Preview:** A section titled 'Collective Knowledge Management via Virtual Communities' with a 'show' link and a date of '2000-07-17'. It includes a 'Virtual Communities Hypermedia Knowledge Objects' icon and a file size of '(172 KB)'. The 'Comments: 2' and 'Judgement: A' are also visible.
- Abstract:** A text block starting with 'This article discuss the employment potential of virtual communities as a knowledge management tool...'.
- Comments:** A section at the bottom with a 'Note from [Malte]: Download-Award July 2000 - Highest Download rate' and a 'Judgement: A'.

Arrows indicate the interconnected nature of these elements, showing how they form a 'knowledge node'.

Abb. 4: Wissensknoten in Processworld

Wie zuvor beschrieben zielt Processworld auf die Verfügbarmachung des gesamten, für die Community relevanten Wissens. Damit ist allerdings nicht nur die Sammlung und Speicherung von Wissen gemeint. Eine reine Informationssammlung, wie sie in den meisten Wissensmanagementsystemen vorliegt, bringt ohne direkte Kommunika-

tion – per Email, Chat, Diskussionsforen, Telefon oder persönlichem Gespräch, um bspw. Rückfragen zu stellen – im Allgemeinen wenig Einblicke in Hintergründe und Anwendbarkeit neuer Informationen.[19]

Processworld bietet deshalb zahlreiche Funktionalitäten zur Interaktion mit den Mitgliedern an. Statische Texte bzw. Informationen erhalten durch die Verlinkung mit Kommentaren oder Personen einen Mehrwert. Die reine Information wird zu Wissen. Dadurch entsteht eine sog. Wissensspirale, die sich durch eine ständige Anreicherung einer Information durch eine Expertenbeurteilung oder einer neuen Information ergibt, und eine Art dynamischen Fluss vom individuellen, impliziten zum kollektiven, expliziten Wissen darstellt.

Der Hauptvorteil von virtuellen Communities im Vergleich zu anderen Wissensmanagementtools liegt also in der Tatsache, dass es sich nicht um eine reine Anwender-Maschine handelt, wie bei Datenbanken oder Data-Warehouse-Konzepten. Im Gegenteil, Communities stellen eine Plattform zur Interaktion mit anderen Menschen dar. Dies umfasst jeden Teilbereich des Wissensprozesses. Die Wissensverteilung wird beeinflusst durch die Empfehlungen anderer Mitglieder. Dies kann zum einen die Möglichkeit, jeden Beitrag innerhalb der Community mit Noten bewerten zu können, umfassen, um so eine Strukturierung des Wissens nach der Nützlichkeit für andere Anwender zu erhalten. Zum anderen können auch in Chat- und Diskussionsforen nützliche Verweise auf Inhalte gegeben werden und so direkt Fragen anderer Mitglieder beantwortet werden.

Werden Mitgliederprofile über Know-how und Interessen exakt erfasst, können Übereinstimmungsmechanismen genutzt werden, um homogene Subgruppen – vergleichbar mit dem Konzept der „Community of Practice“ innerhalb einer virtuellen Community – zu bilden und so Wissen personalisiert zu verteilen. Die Empfehlungen von amazon.com „Customers who bought this book also bought ...“ wird übertragbar auf das Management von Wissen in Communities.

In jede Aktion in der Community kann also der Faktor Mensch eingehen. Interessengebiete und Erfahrungen können auf einer persönlichen Homepage publiziert werden, um das Bild vom jeweiligen Menschen in der virtuellen Welt abzurunden. Wenn die Telefonnummer oder Email-Adresse publiziert wird, steht einem persönlichem Kontakt in „Real Life“ nichts mehr im Wege, z. B. um gemeinsam Projekte oder wissenschaftliche Fragestellungen zu bearbeiten. Dies unterstützt im Speziellen das Networking und damit die Verlinkung der menschlichen Komponente im Wissensprozess.

Auch im beschriebenen Beispiel Processworld wird jede Aktion mit dem Benutzer, der sie durchführt, verknüpft. Sei es das Einstellen von Inhalt oder ein Diskussionsbeitrag, jedes Mitglied kann über eine Verknüpfung zur elektronischen Visitenkarte nachvollziehen, wer diese Information der Allgemeinheit zur Verfügung gestellt hat.

Das traditionelle Wissensmanagement hat zum Ziel, das vorhandene Potenzial an Wissen im Unternehmen so aufeinander abzustimmen, „dass ein integriertes unternehmensweites Wissenssystem entsteht, welches eine effiziente gesamtunternehmerische Wissensverarbeitung im Sinne der Unternehmensziele gewährleistet“.[20] Das Konzept der Nutzung von virtuellen Communities zum Wissensmanagement geht einen entscheidenden Schritt weiter. Hier wird ein unternehmensübergreifendes Wissenssystem geschaffen, welches sowohl für den Community-Betreiber als auch die Mitglieder eine durch die Interaktionskomponente hervorgerufene wertvolle Wissensbasis darstellt.

2.5 Das didaktische Konzept der virtuellen Universität

Die bisher vorgestellten Konzepte eignen sich zur Navigation, Akquisition und der Weiterentwicklung von Informationen und Wissen. Ihr Nachteil ist jedoch, dass der Benutzer das in ihnen gespeicherte Wissen explorativ und eigenständig erarbeiten muss. Auf eine didaktische Führung zum Zwecke eines vorgegebenen Lernprozesses seitens des Systems wird verzichtet.

Ein Lernprozess besteht aus den fünf Phasen: Lernmotivation, Wissensakquisition, Retention bzw. Verständnis und Reproduktion des Wissens.[21] Während der Reproduktionsphase können Fragestellungen auftreten, die eine zusätzliche Wissensakquisition auslösen. Die Wissens-Supply-Chain stellt somit einen permanenten Zyklus dar. Der erfolgreiche Durchlauf eines Lernprozesses führt zum Lernerfolg. Abb. 5 stellt die Wissens-Supply-Chain in virtuellen Bildungsangeboten dar.

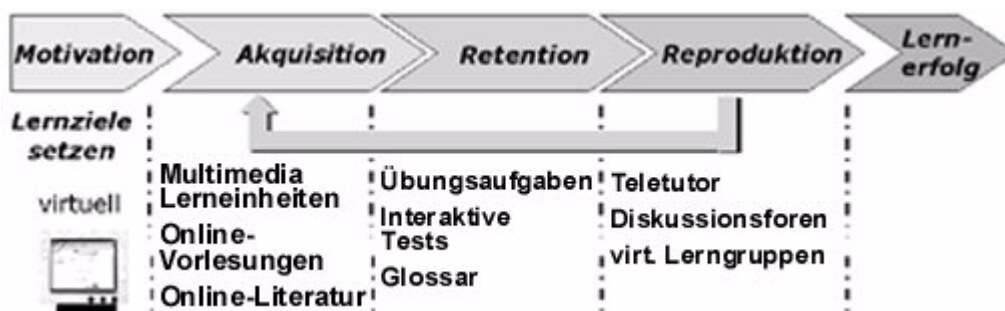


Abb. 5: Wissens-Supply-Chain in virtuellen Bildungsangeboten

Lernprozesse können durch das Internet unterstützt werden. Universitäten und Weiterbildungsinstitutionen forcieren derzeit die Entwicklung und den Einsatz von multimedialen Bildungsangeboten für das World Wide Web. Wie Untersuchungen zum Entwicklungsstand des multimedialen Lehren und Lernens belegen gibt es heute kaum noch eine Bildungsinstitution, die sich nicht mit der Fragestellung beschäftigt, wie sie eine stabile Wettbewerbsposition im Bildungsmarkt der Zukunft erreichen kann.[22]

Aber auch Unternehmen setzen verstärkt auf Web-basierte Weiterbildung mit der Möglichkeit, den Forderungen nach Effektivität und Effizienz einer Bildungsmaßnahme nachzukommen. Durch den Einsatz der Neuen Medien ist es möglich, die bisherige Trennung zwischen Arbeiten und Lernen zu überwinden. Im Gegensatz zu konventionellen betrieblichen Aus - und Weiterbildungsmaßnahmen wird das Wissen direkt in die individuelle Arbeitsplatzumgebung integriert.[23] Zu diesem Zweck gründen Unternehmen sogenannte Corporate Universities. Die Corporate Universities von Microsoft, Bertelsmann, Lufthansa etc. stellen hier namhafte Beispiele dar. Durch die Möglichkeit, ein erstelltes Bildungsprodukt für beliebig viele Fortbildungsmaßnahmen zu nutzen, sinken die Grenzkosten pro absolvierter Schulungsmaßnahme stark.

Die Möglichkeiten des Internets zur didaktischen Vermittlung von Wissen werden im Folgenden am virtuellen Studiengang Wirtschaftsinformatik Online („*WINFOLine*“) [24] exemplarisch erläutert. *WINFOLine* wird als Forschungsprojekt seit 1997 in einer interuniversitären Bildungskooperation der Universitäten Saarbrücken, Leipzig, Kassel und Göttingen entwickelt. Das Projekt wird von der Bertelsmann Stiftung und der Heinz-Nixdorf Stiftung im Rahmen der Initiative “Bildungswege in die Informationsgesellschaft (B.I.G.)” gefördert. Bereits im Sommersemester 1998 wurde eine internetbasierte Lernumgebung bereitgestellt und in den Lehrbetrieb integriert. Acht verschiedene Bildungsprodukte werden seitdem von jährlich ca. 1000 Studenten genutzt.

Die Wissensakquisition wird durch die Bereitstellung von Informationen ermöglicht. Diese umfassen Hypertextdokumente, multimediale Lerneinheiten und Videos. Im Unterschied zur Informationsbereitstellung der oben beschriebenen Konzepte wird hier jedoch eine didaktische Struktur vorgegeben. Die einzelnen Lernkapitel bauen inhaltlich aufeinander auf und verfolgen so einen im Vorhinein festgelegten Lernpfad anhand eines vorgegebenen Curriculums. Der Benutzer muss sich also nicht eigenständig den besten Weg durch die Menge von Informationen suchen, sondern hat die Möglichkeit, nach und nach aufeinander aufbauende Informationen zu Wissen zu verknüpfen. Im Rahmen der Retention bzw. Verarbeitung unterstützen ihn Übungsaufgaben, interaktive Tests sowie ein Glossar, zur individuellen Nachbereitung. Diese Übungen helfen auch zur Reproduktion des Wissens. Der kommunikative Austausch zwischen Kommilitonen oder Teletutor im Rahmen der Reproduktionsphase wird durch Diskussionsforen, Email und Chaträume unterstützt. Abb. 6 gibt einen Überblick über die webbasierte Unterstützung des Lernprozesses am Beispiel *WINFOLine*.

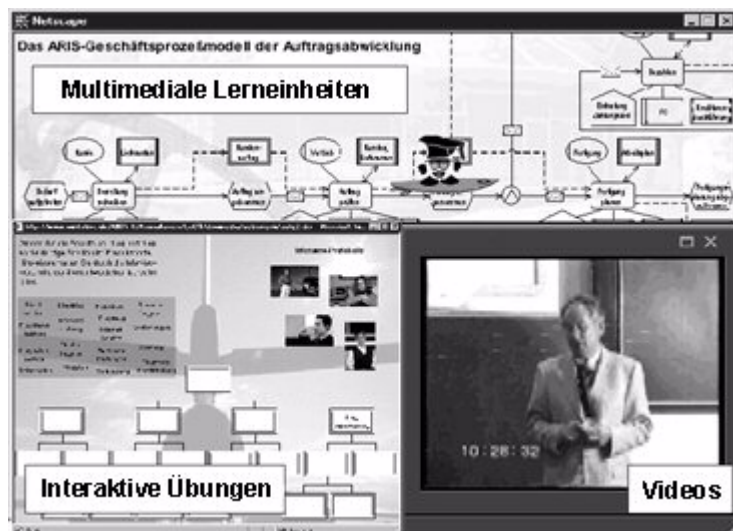


Abb. 6: Multimediale Unterstützung des Lernprozesses in WINFOLine

Allgemeine Zielsetzung der Konzepts der virtuellen Universität ist demnach die Bereitstellung von Informationen nach didaktischen Vorgaben zur Erzeugung von neuem Wissen beim Lernenden. Die angewandte Didaktik ist dabei statisch, eine durch Interaktion des Lernenden mit dem System mögliche Anpassung des Lernpfads ist nicht vorgesehen, da eine Bindung an ein festes Curriculum vorgegeben ist. Selbst externe Links auf vertiefende Informationsquellen im WWW, um das Konzept des Portalansatzes zu integrieren, bringen die Gefahr mit sich, dass der vorgegebene Lernpfad und die didaktisch vorgegebene Struktur verlassen wird. Diese fehlende Interaktion und Personalisierung kann als Hauptkritikpunkt an den bestehenden Lernplattformen gesehen werden.

3 Hyperknowledge – Der Weg zum integrierten, interaktiven Wissensmanagement

3.1 Problemstellung

Alle bisher beschriebenen Konzepte unterstützen in der Regel nur bis zu zwei der drei Dimensionen Interaktivität, Personalisierung und Didaktik. Man erkennt zunehmend eine Verknüpfung der einzelnen Konzepte, ein stimmiges Gesamtkonzept bleibt jedoch aus. Suchmaschinen erweitern ihre Dienste um Portalleistungen. Portale wie auch virtuelle Universitäten integrieren Community-Features (Chat, Diskussionsforen), um einen kommunikativen Austausch zwischen den einzelnen Mitarbeitern, Benutzern bzw. Lernenden zu erreichen. Auch virtuelle Communities werden um Bildungsprodukte erweitert oder bieten ihren Mitgliedern die Möglichkeit, auf Semina-

ren, seien sie nun real oder virtuell, ihr Wissen zum Interessensschwerpunkt der Community zu vertiefen.

Bei den so entstandenen Mischformen – Lerncommunity oder Communityportal – handelt es sich um in sich durchgängige Konzepte mit Add-on-Funktionalitäten; die neuen Komponenten sind jedoch nicht Bestandteil einer integrierte Wissensverarbeitung. So können bspw. Lerneinheiten einer virtuellen Universität nicht durch Mitglieder weiter bearbeitet oder mit weiteren Informationen verknüpft werden. Der „Faktor Mensch“ wird ebenfalls vernachlässigt: Verknüpfungen, die dazu führen, dass Experten für bestimmte Themen und Inhalte unter den Lernenden identifiziert und direkt kontaktiert werden können, fehlen. Auf der anderen Seite sammeln virtuelle Communities nur Informationen, eine didaktische Heranführung an die Inhalte ist nicht gegeben.

Aufgrund der inhomogenen Zusammensetzung von Systemnutzern werden an internetgestützte Wissensmanagementkonzepte unterschiedliche Anforderungen gestellt. Während ein Student ein virtuelles Bildungsangebot nutzt, um sich ganze Wissensbereiche neu zu erschließen, interessieren den Manager in seinem täglichen Geschäft eher kurze, aussagekräftige Informationen, die ihn aufbauend auf bestehendem Hintergrundwissen bei der Problemlösung unterstützen. Auch die Analyse des Mitgliederstamms der Processworld-Community unterstützt die Existenz von verschiedenen Benutzergruppen, die unterschiedliche Darstellungsformen der in der Wissensbasis vorhandenen Informationen benötigen:

- Der Repäsentator, der sein Wissen anderen Mitgliedern zur Verfügung stellt, um so aktiv Trends zu setzen und zu informieren.
- Der Kommunikator, der sich für bestehendes Wissen in der Community interessiert, dieses im Kontakt mit anderen Mitgliedern diskutiert und durch Feedback weiterentwickelt. Die Kommunikation mit anderen Mitgliedern ist ein wichtiges Element seiner Mitgliedschaft.
- Der Konsumierer interessiert sich in erster Linie für die Inhalte und nutzt die Community rein zur Wissensakquise.

Betrachtet man die Mitgliederstruktur nach ihrem Vorwissen, so zeigt sich auch hier, dass sie inhomogen ist. Die Mitglieder in Processworld setzen sich zur Zeit aus 56 % Managern und Consultants, 28 % Professoren und Wissenschaftlern und 16 % Studenten und Privatpersonen zusammen. Diese Mitgliedergruppen unterscheiden sich in ihrer Vorgehensweise zur Informationsverarbeitung in der Reihenfolge der Verarbeitung, der Verarbeitungsgeschwindigkeit, dem gewünschten Detaillierungsgrad der präsentierten Informationen und der Art der für sie interessanten Informationsquellen (z. B. Tagespresse, wissenschaftliche Publikationen).

Eine integrierte Verarbeitung aller Elemente der Wissensbasis muss Ziel eines Wissensmanagement-Systems sein, das alle drei Dimensionen – Personalisierung, Interaktivität und Didaktik – miteinander verknüpft. Ein solches System muss in der Lage sein, Informationen verschiedenster Repräsentationsformen zu akquirieren und anschließend zur dynamischen, benutzerangepassten Verteilung bereitzustellen.

3.2 Hyperknowledge als Lösungsansatz

Um diese Problemstellung zu lösen, bedarf es eines Konzepts, das in der Lage ist, die drei oben genannten Dimensionen zu integrieren und dennoch die Flexibilität aufweist, um sich an die unterschiedlichen, oben genannten Anforderungen anzupassen.

Das Konzept des Hyperknowledge ist angelehnt an das Hypertextprinzip. Es geht davon aus, dass sich Informationen, wenn sie in einen richtigen kausalen Zusammenhang gestellt werden, aus individueller Benutzersicht zu Wissen transformieren. Dabei ist die Reihenfolge, in der Informationsobjekte kombiniert werden können nicht starr, sondern durch Kombination der einzelnen Objekte lässt sich flexibel Wissen unterschiedlichster Form für unterschiedliche Anwendungszusammenhänge generieren. Bringt man bspw. eine Studie über die Benutzerzahlen des Internets mit einem Bericht über Potenziale im Bereich E-Commerce in Zusammenhang, so erhält das Marketing Wissen über die potenzielle Marktgröße dieses Marktes für die eigenen Produkte. Die selbe Studie – kombiniert mit einem Bericht über Kostenentstehung durch die Bandbelastung des Internets – kann einem IT-Verantwortlichen bei der Planung von Netzwerken und Serverkapazitäten anderes Wissen vermitteln.

Insofern ist es erklärtes Ziel, einzelne Informationen zu Wissensobjekten zusammenzufassen und diese flexibel je nach Anwendungszusammenhang miteinander zu verknüpfen. Die Flexibilität der Verknüpfungen bezieht sich insbesondere auf die Multidimensionalität der abgebildeten semantischen Zusammenhänge. Die Wissensobjekte stehen in keinem hierarchischen, sondern in einem netzwerkartigen Zusammenhang. Jedes Wissensobjekt bildet einen Knoten des Wissensnetzes; potenziell können alle Knoten miteinander verknüpft werden.

Der Unterschied zum Hypertext-Konzept ist jedoch, dass nicht von Anfang an sämtliche Wissensobjekte vorgegeben sind. Die didaktisch vorgegebene Struktur einer virtuellen Universität würde durch das Hinzufügen neuer Wissensobjekte durcheinandergelassen. Wohingegen das Einstellen neuer Informationen Kernaktivität in einer virtuellen Community ist. Hier fehlt allerdings die Einordnung in den richtigen Kontext. Es findet einerseits eine Themen- und Rubrikzuordnung statt, aber andererseits wird es in der Regel nicht in Zusammenhang mit bestehendem Wissen gebracht, bspw. mit anderen Dokumenten oder Diskussionsbeiträgen, deren Verknüpfung einen unbedingten Mehrwert darstellen würde.

3.3 Beschreibung von Knowledge Objects

Damit eine automatische, flexible Strukturierung der einzelnen Knowledge Objects überhaupt möglich wird, müssen die einzelnen Objekte standardisiert werden. Aufgrund der Unterschiedlichkeit der einzelnen Medien, die Wissen repräsentieren können, bedarf es einer konsistenten Beschreibung der Informationen, die ein Wissensobjekt ausmachen.

Das Wissensobjekt selbst besteht aus einem Contentkern. Da die Speicherung des gesamten Inhalts zur Analyse zu umfangreich ist, wird er inhaltlich verdichtet. Dazu werden z. B. Indices mit sämtlichen Schlüsselbegriffen erzeugt, die Ansatzpunkt für die Suche des Systemnutzers sind. Diese können in einer Datenbank abgelegt werden. Dieser inhaltliche Kern muss um Metainformationen erweitert werden, die das Informationsobjekt näher spezifizieren. Dazu gehört die Klassifizierung z. B. wissenschaftlicher Beitrag oder Kurzaufsatz aus einer Tageszeitung, welche einerseits durch das Medium der Veröffentlichung determiniert wird oder durch den Autor und seinen beruflichen Hintergrund. Das Datum der Informationserstellung, insbesondere wenn es sich um Informationen zum Stand der Technik handelt, beschreibt eine zeitliche Dimension zur Strukturierung. Auch eine Eingrenzung nach der Form der Information – Fließtext, Vorhandensein von Abbildungen, statistische Analysen, Case Studies – erhöht den Deckungsgrad von Nutzererwartung und Suchergebnis.

Weiterhin wird zur didaktischen Strukturbeschreibung der Gesamtinformation die Art der Information bestimmt. Hierbei muss es sich um eindeutige Merkmale handeln, die aussagen, ob die vorliegende Information eine Grundlage darstellt bzw. Vorwissen voraussetzt. Wichtig ist an dieser Stelle zu erwähnen, dass eine Zerlegung des Informations-Contentkerns, wie es z. B. das XML-Konzept vorsieht, nicht empfohlen wird. Jedes Knowledge Object wird als unveränderbare Einheit gesehen, weil sonst keine Garantie für die Richtigkeit eines Informationsbruchstücks in neuem Kontext gegeben werden kann.

Das so beschriebene Knowledge Object weist eine Schnittstelle zum Systemnutzer auf, um die Beschreibung dieser beiden Einheiten bestmöglich zu matchen. Dabei wird der Systemnutzer durch klare Merkmale beschrieben, um genau die für ihn passenden Knowledge Objects zu identifizieren.

Auch für die Nutzermerkmale muss eine Standardbeschreibung vorgegeben sein. Der Nutzer lässt sich einerseits durch seine Stammdaten beschreiben, wie Beruf, Alter, Expertengrad, Interessen. Diese Informationen werden direkt vom Benutzer in ein Profil eingegeben. Hier ergibt sich auch die Möglichkeit, eigene Präferenzen zu äußern. Zum anderen werden automatisch vom System Bewegungsdaten mit Hilfe eines Benutzertrackings analysiert. So kann sein tatsächliches Verhalten beim Umgang mit Informationen innerhalb eines Systems ausgewertet werden. Eine Informationspräsentation kann somit diesem üblichen Verhalten adaptiv angepasst werden. Informatio-

nen, die grundsätzlich ausgelassen werden, sollten auch bei einer Suchanfrage nicht erscheinen.

Die Interaktion des Benutzers mit Wissensobjekten erfolgt über einen Informationsraum, in dem alle Objekte gespeichert sind. Konkret kann es sich dabei z. B. um eine virtuelle Community oder Universität handeln. Innerhalb dieses Informationsraumes interagieren auch andere Benutzer mit der Wissensbasis. Das führt dazu, dass den Knowledge Objects auch Informationen über andere User mitgegeben werden können, die deren Profil oder deren bisherige Interaktion mit diesem Knowledge Object betreffen. Eine merkmalsbedingte Ähnlichkeit zweier Nutzer könnte so ebenfalls Einfluss auf die Objektauswahl ausüben. Doch nicht nur die Relevanz einer Information anhand der Einstufung durch einen anderen Nutzer bietet Potenzial, auch der von einem „ähnlichen“ Nutzer durchlaufene Lernpfad stellt ein geeignetes Vorbild dar.

Die vierte Komponente beschreibt die Adaption der Lernpfade bzw. der Informationspräsentation und ist die Fortsetzung des Gedankens des Nutzertrackings. Nicht nur sein Verhalten im jeweiligen Informationsraum gibt Aufschluss über seine Anforderungen und besonderen Interessen, sondern auch sein Umgang mit einem durch das System angebotenen Lernpfad. Notwendig ist die Implementierung eines lernenden Systems, das seine Didaktik immer wieder an das Nutzerverhalten beim Begehen eines Lernpfades anpasst. Durch das Überspringen einzelner Knowledge Objects auf dem präsentierten Lernpfad, wird der didaktische Aufbau bei der folgenden Suchanfrage oder Informationsaufbereitung entsprechend verändert.

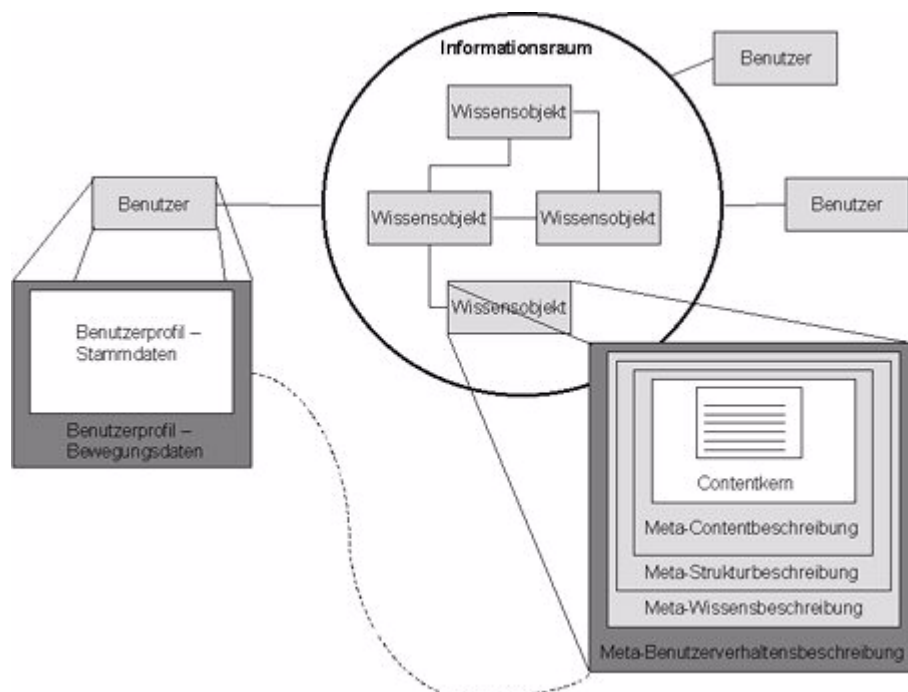


Abb. 7: Beschreibung von Knowledge Objects

Folgendes Szenario soll das Zusammenspiel von Knowledge Objects, Systemnutzer, Informationsraum und adaptivem Lernpfad verdeutlichen: Ein Professor ist Mitglied einer virtuellen Community zum Thema Wissensmanagement. Als aktives Mitglied sind seine Interessenschwerpunkte zu diesem Thema bekannt. Die Inhalte des Diskussionsforums haben für ihn keine Bedeutung, alleine veröffentlichte Beiträge in Fachzeitschriften und Fachliteratur finden sein Interesse. Bei der Suche nach Informationen zu „Communities of Practice“ werden ihm ausschließlich solche Textbeiträge präsentiert, die dazu verlinkten Diskussionsbeiträge entsprechend seiner Präferenz ausgeblendet. Darüber hinaus erhält er Dokumente, die nicht unter dem Stichwort „Community of Practice“ aufzufinden sind, aber von anderen Community-Mitgliedern, die sich für das gleiche Thema interessieren, aufgerufen werden. Zu den Dokumenten werden ihm auch die Community-Experten innerhalb dieses Wissensgebiets aufgelistet und eine Kontaktmöglichkeit vermittelt. Die Reihenfolge der Suchergebnisse erfolgt nun nicht zufällig, sondern wird entsprechend der oben beschriebenen vier Komponenten zu einem für das Mitglied optimalen Lernpfad entwickelt, so dass der Professor schnellstmöglich die ihm präsentierten Informationen in Wissen umwandeln kann.

4 Ausblick

Das Konzept des Hyperknowledge ist in der vorgestellten Community Processworld bereits ansatzweise realisiert. Als Beispiel soll hier das Diskussionsforum dienen: Betritt ein Mitglied das Diskussionsforum zu einem bestimmten Themengebiet, so sieht es auf einen Blick, welche Beiträge seit seinem letzten Besuch neu eingestellt worden sind. Hier kann man von einer Personalisierung der Community sprechen. Die Interaktivitätskomponente ist per se gegeben, da sie die Funktionsweise des Diskussionsforum ausmacht: es besteht aus Fragen und Antworten der Mitglieder, entstanden durch deren interaktiven Austausch. Eine Verknüpfung zu anderen relevanten Elementen der Community-Basis ist ebenfalls gegeben: Neben dem textuellen Beitrag eines Mitglieds hat man Zugriff auf dessen Business Card, die Auskunft über das Mitglied gibt. Über eine Volltextsuche lassen sich alle Beiträge nach Stichworten durchsuchen. Das Mitglied hat natürlich auch die Möglichkeit, interessante Diskussionen zu mappen und bei Neueinträgen aktiv informiert zu werden. Eine automatische Verknüpfung zwischen Diskussionsbeiträgen und dazu passenden Informationen aus dem Content-Bereich, die auf einer systemgesteuerten Textanalyse beruhen wird, ist geplant. Dies sind erste Schritte in Richtung eines integrierten Wissensmanagement. Da die technische Machbarkeit gegeben ist, steht dem Konzept des Hyperknowledge nichts mehr im Wege.

Literaturverzeichnis

- [1] Vgl. Maurer, H. et al.: From Databases to Hypermedia, Berlin et al. 1998.
- [2] Vgl. Conklin, J.: Hypertext: An Introduction and Survey, IEEE Computer Magazine 20(1987)9, S. 17-41.
- [3] Vgl. Kuhlen, R.: Hypertext: Ein nicht-lineares Medium zwischen Buch und Wissensbank, Berlin et al. 1991.
- [4] Vgl. Gloor, P.; Streitz, N.: Hypertext und Hypermedia: Von theoretischen Konzepten zur praktischen Anwendung, Berlin et al. 1990.
- [5] Vgl. Habermann, F.: Organisational-Memory-Systeme für das Management von Geschäftsprozesswissen, Dissertation an der Universität des Saarlandes, Unveröffentlichtes Manuskript, Saarbrücken 2000.
- [6] Vgl. Nielsen, J.: Hypertext and hypermedia, New York 1990.
- [7] Vgl. Koch, S.; Mandl, H.: Wissensmanagement – Anwendungsfelder und Instrumente für die Praxis, Forschungsbericht Nr. 103 des Lehrstuhls für Empirische Pädagogik und Pädagogische Psychologie, Ludwig-Maximilians-Universität, München 1999.
- [8] Vgl. Horn, R.: Mapping Hypertext: Analysis, Linkage, and Display of Knowledge for the Next Generation of On-Line Text and Graphics, Waltham MA 1990.
- [9] Vgl. <http://www.netcraft.co.uk/survey/>, online 10.08.2000.
- [10] Vgl. Jost, W.; Allweyer, T.: Geschäftsprozessmanagement und Knowledgemanagement – Ein integrierter Lösungsansatz, in: Scheer, A.-W. (Hrsg.): Neue Märkte, neue Medien, neue Methoden – Roadmap zur agilen Organisation, 19. Saarbrücker Arbeitstagung 1998 für Industrie, Dienstleistung und Verwaltung, Heidelberg 1998, S. 469-490.
- [11] Vgl. Mynatt, E. et al.: Network Communities: Something Old, Something New, Something Borrowed ..., Computer Supported Cooperative Work 7(1998)1-2, S. 123-156.
- [12] Vgl. Habermann, F.: Organisational-Memory-Systeme für das Management von Geschäftsprozesswissen, Dissertation an der Universität des Saarlandes, Unveröffentlichtes Manuskript, Saarbrücken 2000.
- [13] Vgl. Beinhauer, M. et al.: Virtual Community – Kollektives Wissensmanagement im Internet, in: Scheer, A.-W.: Electronic Business und Knowledge Management: Neue Dimensionen für den Unternehmungserfolg, 20. Saarbrücker Arbeitstagung 1999 für Industrie, Dienstleistung und Verwaltung, Heidelberg 1999, S. 403-431.
- [14] Vgl. ebenda.
- [15] Vgl. Radding, A.: Knowledge Management: Succeeding in the Information-based Global Economy, Charleston SC 1998.
- [16] Vgl. Habermann, F.: Organisational-Memory-Systeme für das Management von Geschäftsprozesswissen, Dissertation an der Universität des Saarlandes, Unveröffentlichtes Manuskript, Saarbrücken 2000.
- [17] Vgl. Kollock, P.: Design Principles for Internet Communities, PC Update 15(1998)5, S. 58-60.

- [18] Vgl. Beinhauer, M. et al.: Virtual Community – Kollektives Wissensmanagement im Internet, in: Scheer, A.-W.: Electronic Business und Knowledge Management: Neue Dimensionen für den Unternehmungserfolg, 20. Saarbrücker Arbeitstagung 1999 für Industrie, Dienstleistung und Verwaltung, Heidelberg 1999, S. 403-431.
- [19] Vgl. Neumann, S. et al.: Knowledge Management Systems – optimaler Einsatz des “Produktionsfaktors Wissen”, in: Scheer, A.-W. (Hrsg.): Neue Märkte, neue Medien, neue Methoden – Roadmap zur agilen Organisation, 19. Saarbrücker Arbeitstagung 1998 für Industrie, Dienstleistung und Verwaltung, Heidelberg 1998, S. 193-224.
- [20] Albrecht, F.: Strategisches Management der Unternehmensressource Wissen. Inhaltliche Ansatzpunkte und Überlegungen zu einem konzeptionellen Gestaltungsrahmen, Frankfurt am Main et al. 1993, S. 97.
- [21] Vgl. Geller, B: Individuelle, institutionelle und metaorganisatorische Lernprozesse als konstituierende Elemente des ganzheitlichen organisatorischen Lernens, Linz 1996.
- [22] Vgl. Kraemer, W.; Milius, F.; Scheer, A.-W.: Virtuelles Lehren und Lehren an deutschen Universitäten - Eine Dokumentation, in: Bertelsmann Stiftung/Heinz Nixdorf Stiftung (Hrsg.), Gütersloh 1997.
- [23] Vgl. Sander, J.: Mediengestütztes Bildungsmanagement, Veröffentlichung des Instituts für Wirtschaftsinformatik Heft 153, Saarbrücken 1999.
- [24] Der virtuelle Studiengang Wirtschaftsinformatik online findet sich unter der Adresse: <http://www.winfoline.de>.