G. Szwillus, J. Ziegler (Hrsg.): Mensch & Computer 2003: Interaktion in Bewegung.
Stuttgart: B. G. Teubner, 2003, S. 219-228

Periphere Wahrnehmung von Expertise

Volkmar Pipek[+*], Philippe Nuderscher[*], Markus Won[*]
[+]IISI, Bonn und *ProSEC, Institut für Informatik III, Universität Bonn

Zusammenfassung

In diesem Artikel stellen wir einen innovativen Ansatz zur Linderung des Problems mangelnder Kompetenztransparenz in virtuellen Organisationen vor. Ausgangspunkt unserer Überlegungen sind empirische Untersuchungen darüber, wie Akteure in virtuellen Organisationen mit dem Problem umgehen, die vorhandenen Kompetenzen von verteilt arbeitenden Partnern zu erfassen und zu vermitteln. Die Erfahrungen belegen, dass kompetenzprofil- bzw. datenbankorientierte Ansätze in virtuellen Organisationen an mangelnder Flexibilität und hohem Pflegeaufwand scheitern. Dem stellen wir einen Ansatz gegenüber, in dessen Zentrum das rechnergestützte Ermöglichen peripherer Wahrnehmungen kompetenzindizierender Ereignisse steht. "Nebenbei" gesammelte Informationen können sich so bei den Akteuren zu einem zwar diffusen, aber anwendbaren Bild der vorhandenen Kompetenzen in der Organisation verdichten. Wir versuchen dabei, von den Erfahrungen mit "Awareness"-Ansätzen im CSCW-Bereich zu profitieren.

1 Einleitung

Im Bereich des Wissensmanagements in Organisationen war es immer eines der Kernprobleme, ihren Mitgliedern einen Überblick über die in der Organisation vorhandenen Kompetenzen anzubieten (z.B. als eine von fünf "Aufgaben des Wissensmanagements" in von Krogh und Venzin 1995). Wir bezeichnen dies als Problem der *Kompetenztransparenz* in Organisationen. Dies ist zum Einen ein Problem auf der Organisationsebene, weil der vorhandene Kompetenzmix nur sehr grob erfasst werden kann und somit auch schwerer steuerbar ist. Zum Anderen ist es auch ein Problem auf der Individualebene, wenn z.B. im Rahmen eines konkreten Problemlöseprozesses nicht bekannt ist, ob relevante Kompetenzen in der Organisation vorhanden sind. Betrachten wir die Haupteigenschaften virtueller Organisationen (VO) bzw. ihrer Mitglieder (oft temporärer Zusammenschluss, räumlich verteilte Partner mit einem hohen Grad an Autonomie, intensiver rechnergestützter Kommunikation und Kooperation), so wird schnell klar, dass das Problem sich hier noch verschärft. Gemeinsame Organisationsstrukturen und -kulturen etablieren in klassischen Organisationsformen Navigationsmöglichkeiten für die Suche nach Expertise, die in der deutlich heterogeneren Landschaft einer VO nicht vorhanden sind. Gründe dafür sind:

- Niedrigere Motivation zur Präsentation eigener Kompetenzen durch temporären Charakter der VO,
- Erschwerte Bildung einer gemeinsamen Arbeitskultur in fragmentierten Arbeitszusammenhängen,
- Hoher Produktivitätsdruck bei den einzelnen Mitgliedern verringert die Bereitschaft zur Wahrnehmung gruppen- oder organisationsbezogener Infrastrukturaufgaben

- Die intensive Nutzung moderner Informations- und Kommunikationstechnik ist gleichermaßen eine Chance wie eine Erschwernis, z.B. wegen der Verlagerung von Kommunikation in ein ausdrucksschwächeres Medium (z.B. E–Mail).

Andererseits bringt das Konzept der virtuellen Organisation auch eine stärkere innere Marktsituation mit sich, in der es im Interesse der Beteiligten liegt, ihre Expertise anderen Organisationsmitgliedern zu präsentieren.

Wir beschreiben zunächst die in einer Vorstudie in zwei VO ermittelte Praxis der Bewältigung des Problems der Kompetenztransparenz. Danach gehen wir auf relevante Vorarbeiten ein, die im Kontext unserer Idee einer Linderung des Problems durch die Unterstützung peripherer Wahrnehmung von Expertise relevant sind. Danach beschreiben wir unser Konzept und seine Implementierung.

2 Kompetenztransparenz als Problem virtueller Organisationen

Wir reden von *Informationen* als kontextbezogen interpretierbare Daten, von *Wissen* als Erfahrungen verinnerlichte und abrufbare Informationen eines Wissenden (jeweils in Anlehnung an Willke 1998), von *Kompetenzen* als im Organisationskontext verwertbares, handlungsbezogen umsetzbares Wissen von Personen (oft in Form von Teilkompetenzen formuliert, z.B. Fachkompetenz, Methodenkompetenz, etc.; vgl. z.B. KGSt 1999) und von *Expertise*, wenn wir die Konnotation wecken wollen, dass Kompetenzen fallweise nicht nur vermittelt (gelehrt und gelernt) werden können, sondern auch einfach als Wissensdienstleistung angeboten und abgerufen werden können.

Es lassen sich zwei Bedarfssituationen für eine Übersicht der Expertise unterscheiden, die uns auch als Leitszenarien bei der Entwicklung unserer Konzepte dienten:

- *Individueller Bedarf*: Ein Mitglied einer virtuellen Organisation benötigt in seinem Arbeitskontext eine bestimmte Kompetenz.
- *Organisatorischer Bedarf*: Die Erhaltung der Dienstleistungskompetenz einer virtuellen Organisation setzt auch immer das Vorhandensein eines gewissen Kompetenzspektrums in der Organisation voraus. Den Überblick über diese Problematik zu erhalten, ist eine wichtige Aufgabe von Knotenpunkten virtuell operierender Netzwerkorganisationen.

Wir haben uns im Rahmen einer Vorstudie mit der Praxis der Problembewältigung auseinandergesetzt. Im Rahmen der qualitativen Empirie des Projektes Olvio[1] wurden etwa 22 Einzelpersonen aus unterschiedlichen Positionen befragt. Sie kamen aus zwei virtuellen Organisationen aus dem Dienstleistungsbereich mit den Schwerpunkten Unternehmensberatung und Softwareentwicklung, die über 150 bzw. 300 Mitarbeiter bzw. Netzwerkpartner verfügten. In der Befragung wurde mit narrativen Interviews von ein- bis zweieinhalbstündiger Länge allgemein zur Praxis der Zusammenarbeit gefragt mit einem Schwerpunkt hinsichtlich vorhandener Informationsflüsse.

Das Problem der Intransparenz von Kompetenzen existierte in beiden Untersuchungsfeldern, und wurde von verschiedenen Befragten auch als drängende Aufgabe eingeschätzt. Beide Organisationen haben Erfahrungen mit datenbankbasierten Ansätzen zur Erfassung und Visualisierung von Kompetenzprofilen gesammelt, die sich in der Arbeitspraxis nicht dauerhaft durchsetzen konnten. Die Organisationen experimentierten mit angereicherten Adresslisten, internen Homepages und Profildatenbanken, mit Recherche in Projektprotokollen und mit internen Bewertungsmodellen.

[1] Olvio - Organisationales Lernen in Virtuellen Organisationen, http://www.olvio.de

Diese Ansätze scheiterten an der mangelnden Bereitschaft der Akteure, diese Informationen auch zu pflegen. Hierarchische Mittel zur Durchsetzung entsprechender Richtlinien waren aufgrund der Autonomie der Beteiligten nicht vorhanden, und appellative Maßnahmen waren jeweils nur kurz von Erfolg gekrönt. Auch Unterschiede im Umgang mit der Navigation in Profilen wurden deutlich. In der Rolle als Profilerstellende tendierten die Befragten dazu, eher vergröbernde Bezeichnungen für Kompetenzen zu benutzen, während in der Rolle als Kompetenzsuchende eine möglichst spezifische Begriffswelt gewünscht wurde.

Der tatsächlich etablierte Umgang mit dem Problem lief darauf hinaus, dass viele der Befragten sich sensibel für Informationen zeigten, die auf vorhandene Expertise einen Rückschluss zuließen (z.B. neue Netzwerkpartner, Informationen über Projektmitarbeit, Besuch einschlägiger Veranstaltungen, Autorenschaft bei Schulungsmaterialien, etc.).

In diesem Organisationskontext spricht somit einiges gegen datenbank- und recherchebasierte Ansätze der Präsentation von Expertise. Es zeigt eher den Bedarf, Unterstützungskonzepte zu entwickeln, die sich durch ein hohes Maß an Aktualität, einfacher Zuschneidbarkeit auf individuelle Bedürfnisse und einen möglichst niedrigen Pflegeaufwand auszeichnen. Die Beobachtung, dass die Praktiker die zur Herstellung eines gewissen Überblicks notwendigen Informationen eher nebenbei sammeln (periphere Wahrnehmung), veranlasste uns zu prüfen, inwieweit Arbeiten aus dem Bereich der Unterstützung peripherer Wahrnehmung bezüglich gemeinsamer Arbeitsaufgaben (sog. Awareness-Konzepte) sich auf dieses Problem anwenden lassen.

3 Existierende Ansätze und Vorarbeiten

3.1 Periphere Wahrnehmung im Arbeitskontext

Die elektronische Unterstützung peripherer Wahrnehmungen in CSCW-Systemen ist seit über einem Jahrzehnt Forschungsgegenstand. Heath und Luff machten 1992 in einer Studie darauf aufmerksam, dass für die Gruppenkoordination im Arbeitskontext nicht nur explizit ausgetauschte Informationen relevant sind, sondern auch die peripheren Wahrnehmungen („peripheral awareness“) der Beteiligten eine wichtige Rolle spielen. In der Übertragung dieser Beobachtung auf die Kooperation im Virtuellen entstand die Unterstützung der Wahrnehmung arbeitsrelevanter Ereignisse in verteilten Arbeitsumgebungen sowohl als Forschungsgebiet im Bereich Computerunterstützter Gruppenarbeit (z.B. Dourish 1992, Benford und Fahlen 1993, Rodden 1996) als auch als Funktionalität von Kooperationswerkzeugen (Awarenessfunktionalität in Groupwareprodukten).

Die neuen Wahrnehmungsmöglichkeiten brachten zwei grundsätzliche Probleme mit sich. Zum einen gefährdeten diese neuen Beobachtungskanäle die Privatsphäre der Benutzer (Bellotti und Sellen 1993), zum anderen drohte eine Flut möglicherweise irrelevanter Ereignisinformationen Endbenutzer zu überfordern (Hiltz und Turoff 1985, Schultze und Vandenbosch 1998). Die entwickelten Architekturen für Awarenesssysteme berücksichtigten Konfigurationsmöglichkeiten für beide Probleme (Rauschenbach 1996, Sandor et al. 1997, Fuchs 1998). Der Konflikt zwischen kooperationsnotwendiger Sichtbarkeit von Ereignissen und der Wahrung der Privatsphäre (Hudson und Smith 1996, Pipek 2003) muss jedoch in jedem Arbeitskontext erneut gelöst werden

3.2 Technische Unterstützung des Wissensmanagements

Das Problem der Kompetenztransparenz findet sich als Teilproblem der "Verbreitung von Metawissen" z.B. auch schon in den durch von Krogh und Venzin (1995) formulierten fünf Aufgaben des Wissensmanagements wieder. Die technische Unterstützung des Wissensmanagements von Organisationen orientierte sich zunächst meist an der Metapher des „Organisationsgedächtnisses“ (Walsh und Unger 1991) und bildete große, häufig vernetzte Informationsräume heraus (z.B. Akscyn et al. 1988). Dieser Ansatz wurde aus verschiedenen Richtungen kritisiert. Bannon und Kuuti (1996) werteten diese Lösungen als zu statisch, zu passiv und zu isoliert von der Praxis wissensintensiver Arbeitsprozesse. Andere maßen der Kommunikationsunterstützung einen größeren Stellenwert im Wissensmanagement zu als der reinen Vorhaltung von Informationen (Ackerman und Malone 1990, Shum 1997), wiesen auf die Grenzen explizierbaren Wissens hin (Nonaka und Takeuchi 1995) und auf die Notwendigkeit der Unterstützung der kollaborativen Veränderung virtueller Informationsräume (Shum 1997). In vielen in jüngerer Zeit entwickelten Konzepten geht es darum, neben Informationen auch Experten sichtbar und auffindbar zu machen (Ackerman und McDonald 1996, Yimam und Kobsa 2002). Eine wichtige Kritik an diesen Ansätzen ist jedoch, dass sie versuchen, automatisch Informationen und Experten in Wissensgebiete zu klassifizieren und so einheitliche Zuordnungen und Ontologien erzwingen, die zu Missverständnissen und Unstimmigkeiten bei den Anwendern führen können. So kritisierten Groth und Bowers (2001) den „Expertise Recommender“-Ansatz von McDonald und Ackerman (2000), weil die verwendeten Klassifikationsheuristiken nicht immer dem Anwendungsfeld angemessen erscheinen. Sie verweisen darauf (Groth und Bowers 2001, S. 297), stattdessen über Awarenesssysteme die Aktivitäten anderer im Arbeitskontext beobachtbar zu machen, und so Benutzern informierte Interpretationen über die Kompetenzen anderer zu ermöglichen. Dies ist auch die Grundidee unseres Ansatzes zur Unterstützung von Kompetenztransparenz.

4 eXACt – das Expertise Awareness Concept

eXACt verfolgt das Ziel, das im Bereich CSCW bekannte Konzept der "Awareness-Systeme" für den Bereich des Wissensmanagement nutzbar zu machen. Im Gegensatz zu bekannten Awarenessdiensten im Groupware-Bereich geht es in dieser Problemwelt nicht um die Vermittlung des Arbeitsgeschehens im aktuellen Arbeitskontext des Betrachters, sondern um die Bereitstellung von peripher wahrnehmbarer Informationen, die eine Aussage über das Vorhandensein von Expertise zulassen. Unser Konzept basiert auf zwei Strategien:

- Einer Visualisierung von Wissenserwerbs- und –austauschprozessen z.B. durch die Ergänzung privater Kommunikationskanäle durch öffentliche, beobachtbare Kommunikationskanäle (z.B. themenorientierter Chat/Forum),
- und der Erfassung und gezielten Weiterleitung kompetenzindizierender Ereignisse.

Wir glauben, dass beide Strategien gemeinsam eine signifikante Linderung des Problems der Kompetenztransparenz herbeiführen können. Der aus der Diskussion um Awareness-Systeme bekannte Konflikt zwischen erwünschter Transparenz und notwendiger Wahrung der Privatsphäre existiert auch in dieser Ideenkonstellation und muss, ähnlich wie in der Awareness-Debatte, über geeignete Konfigurationswerkzeuge gelöst werden.

Der Wissensaustausch kann z.B. mit Hilfe themenorientierter Wissensforen in der virtuellen Organisation sichtbar gemacht werden. Diese Foren bieten eine einfach zugängliche Plattform für Fragen zu den jeweiligen Themen, und zur Präsentation der eigenen Kompetenzen über die Quali-

tät und Quantität von Antworten auf diese Fragen. Wir konzentrieren uns in unserer Darstellung hier jedoch auf die Idee der Weiterleitung kompetenzindizierender Ereignisse.

Ein zentraler Punkt dieses Ansatzes ist die Frage, welche messbaren, d.h. durch ein technisches Unterstützungssystem erfassbaren Ereignisse als kompetenzindizierend gewertet werden können. Wir orientieren uns dafür zunächst an in den empirischen Untersuchungen erwähnten Ereignissen, die dort im Rahmen normaler persönlicher Kommunikationen transportiert und wahrgenommen wurden, die aber mindestens in Ansätzen auch elektronisch erfassbar sind, und somit mögliche Kompetenzindikatoren in unserem System darstellen (Anträge auf Schulungen, Eröffnung neuer Projekte, Besuch von Tagungen). Ziel ist jedoch zunächst vor allen Dingen die Bereitstellung eines flexiblen Frameworks, in welchem neue Kompetenzindikatoren nach Bedarf und Gelegenheit realisiert werden können. Klar ist dabei, dass die in einer Organisationsinfrastruktur zur Verfügung stehenden Funktionalitäten als Grundlage messbarer Ereignisse einen erheblichen Einfluss auf den zur Verfügung stehenden Gestaltungsspielraum für Konzepte zur Kompetenzindikation haben werden.

Unser System nutzt und erweitert das von Fuchs (1998) erarbeitete Konzept der Awareness-Pipeline. Hypothesen über vorhandene Expertise, die erzeugt werden durch Aktivitäten von Benutzern des Groupware-Systems, in das der Awareness-Dienst integriert ist, gelangen als "Ereignisse" in die Awareness-Pipeline. Die Detektion dieser Hypothesen/Ereignisse erfolgt durch Hypothesenerzeuger bzw. Indikatoren. Ereignisse, die so in die Pipeline gelangen, werden von dort an potentielle Empfänger verteilt. Auf dem Weg durch die Pipeline müssen die Ereignisse Filter passieren. Aufgabe der benutzerkonfigurierbaren Filter ist der Schutz der Privatsphäre des Ereignisproduzenten, die Wahrung der Interessen der Organisation (z.B. Weiterleitungskonventionen, arbeitsrechtliche Aspekte), bei der das System eingesetzt wird, sowie die Einhaltung des Interessenfokus des Empfängers. Diese Architekturmerkmale wurden dem neuen Kontext der Expertise Awareness angepasst, aber die wesentliche Neuerung ist die Indikatoren- und Hypothesenschicht, in der Ereignisse bzw. Hypothesen zur Weiterleitung entstehen.

4.1 Sensoren, Indikatoren und Hypothesen

Sensoren sind die Module, die ein Ereignis erfassen, ohne es in irgendeiner Form zu interpretieren. Sensoren sind hochgradig spezifisch für die Anwendung, deren relevante Ereignisse sie erfassen sollen (z.B. kann ein Sensor an einer Forensoftware erkennen, dass ein Benutzer in ein Themenforum "CORBA" gepostet hat). Indikatoren formen diese tatsächlichen Ereignisse in "interpretierbare" Ereignisse um (z.B. dass ein Benutzer innerhalb eines Monats schon zum fünften Mal eine Reply im Themenforum "CORBA" gepostet hat). Ein oder mehrere Indikatoren können mit ein oder mehreren Hypothesenerzeugern verbunden werden, die letztendlich die Aussage (die "Hypothese"), die dem Indikator bzw. der Indikatorgruppe beigemessen wird, festlegen (z.B. hat neben unserem Beispielindikator ein weiterer Indikator aus der Projektdatenbank die Mitwirkung der Person bei drei Projekten gemeldet, in deren Projektbeschreibung "CORBA" als Stichwort vorkommt). Diese erzeugten Hypothesen (in diesem Fall "X hat CORBA-Expertise") sind die Notifikationen, die mit dem Awareness-Pipeline-Modell von der Ereignisquelle zum Empfänger transportiert und dort visualisiert werden (vgl. auch Abb. 1). Der Name "Hypothese" ist dabei bewusst gewählt, um präsent zu halten, dass es sich bei den Aussagen bereits um Vor-Interpretationen handelt. Während Sensoren jeweils anwendungsspezifisch für das eXACt-System implementiert werden müssen, sind Indikatoren durch den Benutzer anpassbar (z.B. so, dass der Projekt-Indikator erst bei fünf Projekten zu einem Stichwort reagiert), und Hypothesenerzeuger in einer grafischen Sprache durch Benutzer erzeugbar und manipulierbar (inkl. der damit verbundenen Hypothesenaussage). Hypothesenerzeuger manifestieren so eine Interpretation elektronisch erfassbarer Ereignisse, die der Benutzer bei der Erzeugung mit diesen verbunden hat.

Hypothesenerzeuger sind wiederum Themenfeldern zugeordnet, die bewusst eher breit angelegt sind und nur eine Orientierung geben sollen, wo ein Hypothesenerzeuger einzuordnen ist. Anhand dieser Themenfelder können Hypothesenerzeuger von Interessenten "abonniert" werden. In einem integrierten Konzept sollten diese Themenfelder mit denen der oben angesprochenen Foren übereinstimmen.

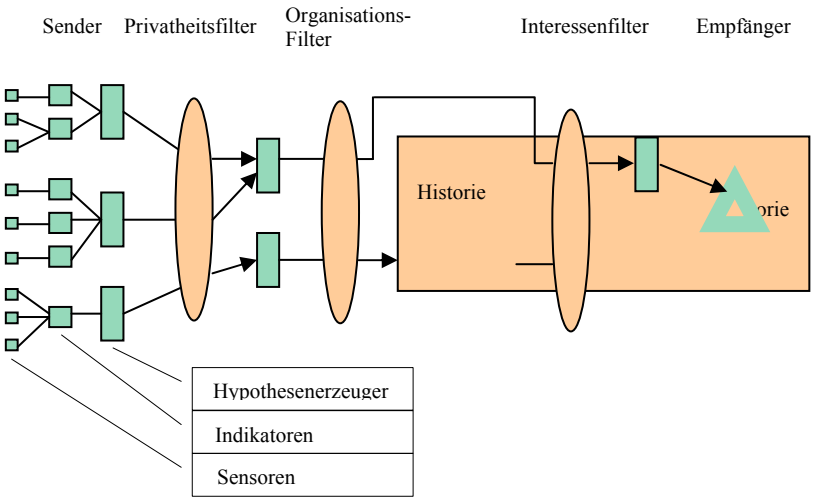

Abbildung 1: eXACt-Awarenessmodell

4.2 Weitere Designaspekte

Die zentrale Frage ist für den einzelnen Benutzer, ob die Indikatoren die Hypothese seiner Meinung nach tragen; und dies kann individuell sehr unterschiedlich sein. Benutzer haben deshalb die Möglichkeit, existierende Hypothesen hinsichtlich ihrer Glaubwürdigkeit individuell zu bewerten und zu (de-)aktivieren bzw. glaubwürdige Hypothesenerzeuger selbst zu bauen.

Darüber hinaus sind auch die bisher aus dem Konzept der Awareness-Pipeline bekannten Filter erhalten geblieben. Im Privatheitsfilter können Benutzer Hypothesen, die sie über sich nicht gebildet sehen wollen, blockieren, im Organisationsfilter finden gruppenweite Regelungen ihren Platz, und mit Hilfe des Interessensfilters können Benutzer steuern, zu welchen Themenbereiche sie Expertisehypothesen bekommen wollen und wie diese visualisiert werden können. Dabei sind unterschiedliche Intensitätsgrade für die Visualisierung wählbar, die auch eine wirklich periphere Wahrnehmung der Hypothesen zulassen (vgl. auch "Expertise Awareness Monitor" weiter unten, in einer weiteren Variante können Expertisehypothesen im Rahmen der themenorientierten Foren dargestellt werden). Des Weiteren werden angemessene akkumulierte Darstellungen z.B. über den Kompetenzzuwachs von Gruppen angeboten. Diese Konfigurationen werden mit Konzepten vorgenommen, die sich schon in den Original-Awarenesskonzepten bewährt haben (Fuchs 1998, Pipek 2003).

Kompetenzen, die lange nicht ausgeübt oder kommuniziert werden, können im Rahmen des Erlernens anderer Kompetenzen durchaus auch verfallen. Technisch lässt sich dies z.B. durch eine "Haltbarkeitsdauer" für Indikatoren realisieren.

In datenbankbasierten Ansätzen zur Etablierung von Kompetenztransparenz müssen alle Beteiligten eine gemeinsame Begriffswelt haben, da diese durch Such- und Navigationsfunktionen systemweit festgelegt ist. Wir haben mit unserem Ansatz die Begriffswelt der inhaltlichen Hypotheseninformation (also die Hypothesenbeschreibung) von der Begriffswelt, die zum Abgleich von Interessenfilter und Hypothese dient (den mit den Hypothesen assoziierten Themenfeldern), entkoppelt. Der Benutzer, der einen Hypothesenerzeuger entwirft, muss diesen nur einem groben Themenfeld zuordnen, über welches dieser auch von Interessierten abonniert werden kann. Trotzdem ist der Benutzer bei der Ausformulierung der Hypothese nicht an diese Begriffswelt gebunden, sondern kann diese selbst festlegen.

5 Architektur

Wir haben unseren Prototypen in Verzahnung mit einer komponentenbasierten Peer-To-Peer-Groupware angelegt, die zur Zeit entwickelt wird (Stiemerling 2001, Alda und Cremers 2002). Diese Arbeiten gehen auf die Komponentenarchitektur FreEvolve zurück (Stiemerling 2001), die einen besonders flexiblen Umgang mit Komponenten (hier: Java-Beans) erlaubt.

Visualisierungs-Module, die in ihrer Gesamtheit die eXACt-Benutzerschnittstelle darstellen, greifen über eine Awareness-API auf den Awareness-Dienst zu. Diese Schnittstelle ist im übrigen auch von anderen Applikationen verwendbar, z.B. zur Ausgabe von Hypothesen, die für externe Visualisierungen zur peripheren Wahrnehmung bestimmt sind. Drei wesentliche Benutzerschnittstellen-Module sind in der eXACt-Implementierung selbst verankert:

Der Expertise-Awareness-Monitor (Abb. 2a) dient der Darstellung von neu aufgestellten Hypothesen und von Gültigkeitszeiträumen von Hypothesen und Themengebieten, die von der Historiendatenbank gespeist oder initiiert werden, z.B. die Löschung einer Hypothese aufgrund von Überalterung eines Indikators. Der Monitor lässt gerade neu aufgestellte Hypothesen zur Wahr-

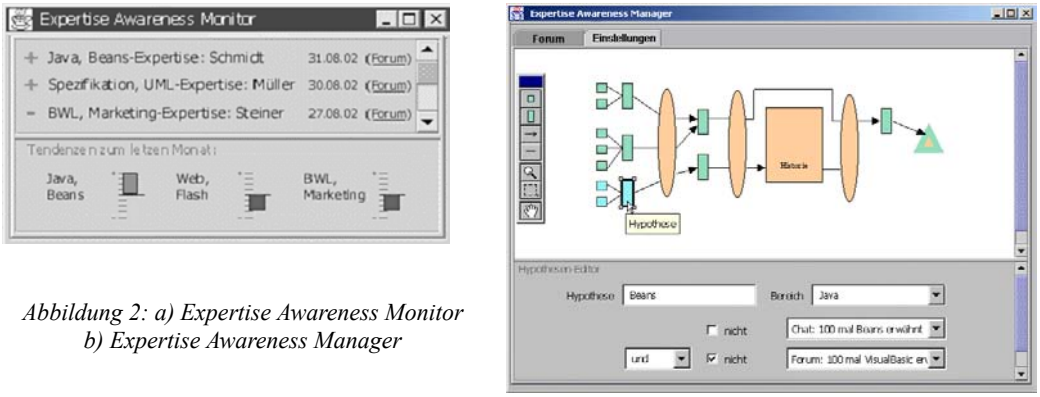

Abbildung 2: a) Expertise Awareness Monitor b) Expertise Awareness Manager

nehmung mit einem grünen Plus-Zeichen davor erscheinen und erzeugt zusätzlich einen Signalton. Ein solches Plus-Zeichen lässt sich auch als Kompetenzzunahme einer Person in einem bestimmten Bereich interpretieren. Rote Minuszeichen hingegen zeigen eine Abnahme von Kompetenzen in einem bestimmten Bereich.

Des Weiteren zeigt der Monitor globale Tendenzen ausgesuchter Kompetenzgebiete (z. B. Java) an. Tendenzen sind Veränderungen bei der Anzahl zugeordneter Hypothesen in einem Kompetenzgebiet, gemessen in einem festgelegten Zeitraum. Periphere Wahrnehmung von Hypothesen erfolgt auch in Applikationen des Groupwaresystems. Diese Applikationen greifen über die Awareness-API auf die Awareness-Services des Systems zu.

Ein Explorationsmodul dient der Recherche von Hypothesen in der Historie. Es zeigt Historieneinträge, also Hypothesen, in einer Forenstruktur, sortiert nach Erstellungsdaten, an. Die Foreneinträge sind dabei nach den Hypothesen oder den Kompetenzgebieten benannt.

Das Einstellungsmodul dient vor allem der Justierung der Hypothesenerzeuger, aber auch der Einstellung von Filtern und Historie. Abbildung 2b zeigt eine mögliche Konfiguration: Ausgewählt wurde im oberen Teil des Einstellungsfensters, in der grafischen Systemübersicht, ein Hypothesenerzeuger, der von zwei Indikatoren gespeist wird. Die Indikatoren sind auf die Erkennung von „100 mal Beans erwähnt“ und „100 mal VisualBasic erwähnt“ geeicht. Der logische Ausdruck, der eine mögliche, vom Erzeuger aufgestellte Hypothese definiert, heißt >>„100 mal Beans erwähnt“ und nicht „100 mal VisualBasic erwähnt“<<. Über einen Benutzer, der also mindestens 100 mal Beans erwähnt (hier in einem Chat), aber weniger als 100 mal VisualBasic erwähnt hat (hier in einem Forum), wird die Hypothese aufgestellt, dass er ein Java-Beans-Experte sei. Die Anordnung von Indikatoren, Hypothesenerzeugern und Filtern auf der Awareness-Pipeline wird in der grafischen Systemübersicht direkt vorgenommen. Bei Neuaufstellung eines Hypothesenerzeugers werden dem Nutzer alle zur Verfügung stehenden Indikatoren zur Auswahl angezeigt.

6 Ausblick

Verschiedene Teilaspekte unseres Ansatzes bedürfen weiterführender empirischer wie implementatorischer Arbeit. Die Ermittlung, Auswahl und Entwicklung geeigneter Indikatoren und Hypothesen dürfte entscheidend für den Erfolg des Systems in der Praxis sein. Diese Entwicklung sollte als Prozess besser unterstützt werden, da die Indikatoren und Hypothesen sich in die jeweilig existierende Infrastruktur von Organisationen einpassen müssen. Weitere Impulse wären von einer Einbeziehung der Diskussionen um „Contextual Awareness“ (Agostini et al. 1996), d.h. um die Ermittlung und Einbeziehung eines Arbeitskontextes sowohl bei der Ereigniserfassung wie auch bei der Ereignisvisualisierung, zu erwarten.

Obwohl wir bewusst gegen recherchebasierte Ansätze argumentiert haben, ist eine Such- oder Navigationsfunktionalität auch in unserem Ideenkontext sinnvoll (und in Teilen auch bereits implementiert). Hier gilt es jedoch, sensibel mit bekannten Ängsten in Anwendungsfeldern (Privatsphäre, Transparenz von Inkompetenzen, etc.) umzugehen, und die Möglichkeiten der Visualisierung entsprechend zu beschränken. Nur so lässt sich aus unserer Sicht eine erfolgreiche Adaption im Praxiskontext sicherstellen. Wichtig ist auch, dass unser Ansatz keine Ontologien im eigentlichen Sinne definiert, sondern die zur Komposition der Hypothesen verwendeten Indikatoren erst in ihrer Benennung anwendungs- und organisationsspezifische Bedeutungen bekommen. So lässt sich das Problem heterogener Ontologien in virtuellen Organisationen eventuell durch unseren Ansatz lindern, da an den Indikatoren bzw. Hypothesen und ihren Themenzuordnungen auch die Begriffswelten transparent und verhandelbar werden. Eine rigidere Definition von Ontologien ist solange nicht notwendig, solange keine komplexeren Automatismen auf der Basis von Indikatoren und Hypothesen operieren sollen (dies ist z.B. in vielen Ansätzen zur Benutzermodellierung in der KI der Fall).

Insgesamt glauben wir, dass ein Kompromiss zwischen rechercheorientierten Systemen und Wahrnehmungsunterstützung einen problemangemessenen Weg zur Linderung des Problems der Kompetenztransparenz zeigen wird. Wir nähern uns mit unserer Arbeit bewusst von der bisher nur schwach beforschten Seite der Wahrnehmungsunterstützung.

Danksagung

Wir bedanken uns bei Torsten Engelskirchen, Bettina Törpel, Wolfgang von Berg, Volker Wulf, und Ralph Zimmermann für wertvolle Diskussionen zu diesem Thema. Diese Forschungsarbeiten wurden durch das BMB+F gefördert (Fö-Kz. 01HG8894).

Literaturverzeichnis

Ackerman, M.S.; Malone, T.W. (1990): Answer Garden: A tool for growing Organizational Memory, in: *Proc. of the ACM Conference on Office Information Systems*, 31–39.

Ackerman, M.S.; McDonald, D.W. (1996): Answer Garden 2: Merging Organizational Memory with *Collaborative Help,* in: *Int. Conf. on CSCW'96,* ACM Press, 97–105

Agostini, A.; Michelis, G. d.; Grasso, M.; Prinz, W.; Syri, A. (1996): Contexts, Work Processes, and Workspaces, in: *Journal of Computer Supported Cooperative Work*, vol. 5, no. 2–3, Kluwer, 223–250.

Akscyn, R.M.; McCracken, D.L.; Yoder, E.A. (1988): KMS: A distributed Hypermedia system for managing Knowledge in Organizations.In*: Communications of the ACM*, 31 (7). 820–835.

Alda, S. (2002): Adaptability in Component-Based Peer-to-Peer Applications, in: *Proceedings of* the IEEE *International Conference on Peer-to-Peer Computing*. Linköpings, Schweden, September 2002

Bannon, L.; Kuutti, K. (1996): Shifting Perspectives on Organizational Memory: From Storage to Active Remembering, in: *Proceedings of HICSS-29*, 156–167

Bellotti, V.; Sellen, A. (1993): Design for Privacy in Ubiquitous Computing Environments, in: *3rd* European *Conf. on CSCW (ECSCW'93),* (Milan, Italy, 1993), Kluwer, 77–92.

Benford, S.; Fahlen, L. (1993), A Spatial Model of Interaction in Large Virtual Environments, in: 3rd *European Conf. on CSCW (ECSCW'93),* (Milan, Italy, 1993), Kluwer, 109–124.

Dourish, P.; Bellotti, V. (1992): Awareness and Coordination in Shared Workspaces, in: *ACM Conf. on Computer Supported Cooperative Work (CSCW'92),* (Toronto, Canada, 1992), ACM Press, 107–114.

Fuchs, L. (1998): Situationsorientierte Unterstützung von Gruppenwahrnehmung*,* in: *CSCW-Systemen*. *GMD Research Series,* Sankt Augustin, Germany, No.3 / 1998

Groth, K.; Bowers, J. (2001): On Finding things out: Situated organizational knowledge*,* in: *Proceedings of the 7th ECSCW*, Kluwer, Dordrecht, 279–298

Heath, C.; Luff, P. (1992): Collaboration and Control: Crisis Management and Multimedia Technology in London Underground Control Rooms, in: *Journal of Computer-Supported Cooperative Work,* 1 (1–2).

Hiltz, S.R.; Turoff, M. (1985): Structuring computer-mediated communication systems to avoid information overload, Communications of the ACM, Bd. 28, No. 7, 680–689

Hudson, S.E.; Smith, I. (1996): Techniques for Addressing Fundamental Privacy and Disruption Tradeoffs in Awareness Support Systems. in "Cooperating Communities": ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work (CSCW'96), (Cambridge, MA, USA, 1996), ACM Press, 248–257.

KGSt (1999), Handbuch Organisationsmanagement, Kommunale Gemeinschaftsstelle für Verwaltungsvereinfachung, Köln, 6–31f.

von Krogh, G.; Venzin, M. (1995): Anhaltende Wettbewerbsvorteile durch Wissensmanagement. In: Die Unternehmung 49, 6, 417–436

McDonald, D. W.; Ackerman; M. (2000): Expertise Recommender: A Flexible Recommendation System and Architecture, in: Int. Conf. On CSCW, ACM Press, New York, 231–240

Nonaka, I.; Takeuchi, H. (1995): The Knowledge-Creating Company. Oxford University Press, New York, USA, 1995.

Pipek, V. (2003): Integrierte Konfliktmittlung an vernetzten Arbeitsplätzen. In: Märker, O., Trenel, M. (Hrsg.) Online-Mediation, edition Sigma, Berlin, 2003, in print.

Rauschenbach, U. (1996): Supporting Awareness in Shared Workspaces Using Relevance-dependent Event Notifications Workshop Collaborative Virtual Environments, Nottingham, UK, http://www.crg.cs.nott.ac.uk/events/CVE96/

Rodden, T. (1996), Populating the Application: A Model of Awareness for Cooperative Applications. in "Cooperating Communities": ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work (CSCW'96), (Cambridge, MA, USA, 1996), 87–96.

Sandor, O.; Bogdan, C.; Bowers, J. (1997): Aether: An Awareness Engine For CSCW. in 5th European Conf. on CSCW (ECSCW'97), (1997), Kluwer, 221–236.

Schultze, U.; Vandenbosch, B. (1998): Information Overload in a Groupware Environment: Now you see it, now you don't. Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce, vol. 8, no. 2, 127–148.

Shum, S. B. (1997): Negotiating the Construction and Reconstruction of Organisational Memories; in: Journal of Universal Computer Science (Special Issue on IT for Knowledge Management), 3 (8), 899–928, http://www.jucs.org/

Stiemerling, O. (2000): Component-based tailorability. Dissertation, Institut für Informatik, Universität Bonn

Walsh, J.P.; Unger, G.R. (1991): Organizational Memory. Academy of Management Review, 16 (1). 57–91.

Willke, H. (1998): Systemisches Wissensmanagement. Stuttgart: Lucius & Lucius, 7–13

Yimam, D.; Kobsa, A. (2002): Expert Finding Systems for Organizations: Problem and Domain Analysis and the DEMOIR Approach. in: Ackerman, M.S., Pipek, V. and Wulf, V. (eds.) Beyond Knowledge Management: Sharing Expertise, MIT Press, Cambridge, MA, 2003, 327-358.

Kontaktinformationen

Volkmar Pipek
IISI - Internationales Institut für Sozio-Informatik
Heerstr. 148
53111 Bonn
volkmar.pipek@iisi.de

Markus Won, Phillippe Nuderscher
ProSEC – Projektbereich HCI und CSCW
Institut für Informatik III
Universität Bonn
Römerstr. 164
53117 Bonn
{won, nudersch}@informatik.uni-bonn.de