

Das Social Web Cockpit: Ein Assistent für virtuelle Gemeinschaften

W. Prinz und W. Gräther

GMD-FIT, Schloß Birlinghoven, 53753 Sankt Augustin

Zusammenfassung

Das Social Web Cockpit ist ein Assistent, der verschiedene Dienste zur Unterstützung kooperativen Wissensmanagements integriert und Benutzer aktiv bei der Kooperation in virtuellen Gemeinschaften unterstützt. Die Anwendungsbereiche reichen von der Unterstützung von Projektgruppen beim Aufbau aufgabenspezifischer Portale und Informationssammlungen, über Lerngemeinschaften bis zur Unterstützung von Kunden-Communities bei E-commerce Anwendungen.

1 Einleitung

Die Zukunft des World Wide Web liegt nicht in seiner Eigenschaft multimediale Information weltweit auf einfache und schnelle Weise verfügbar zu machen, sondern in den Möglichkeiten, die es als Interaktions- und Kooperationsmedium zur Bildung virtueller Gemeinschaften und zum kooperativen Wissensmanagement bietet. Das, was viele Web Sites zur Unterstützung solcher Gemeinschaften, (häufig Communities genannt) in Form von Diskussionsforen, Chats oder Email-Verteilern als Interaktionsmöglichkeit anbieten bildet erst den Beginn der Entwicklung. Neben diesen Kommunikationsmöglichkeiten brauchen wir zukünftig Lösungen für die Selbstorganisation und kooperative Sammlung, Aufbereitung und Bewertung von Information in virtuellen Communities [Grasso, et. al. 1999]. Um den Benutzern eine Wahrnehmung der Gruppe und somit ein Gemeinschafts-

erlebnis [Schlichter, et. al. 1998] zu vermitteln ist es notwendig, daß die Präsenz und Handlungen von Personen in virtuellen Umgebungen erkannt werden und mittels verschiedener Medien sichtbar gemacht werden.

Mit dem Social Web Cockpit präsentieren wir einen Ansatz zur Realisierung solcher Dienste. Das Social Web Cockpit verwandelt eine Web-Site in einen Treffpunkt wo andere Besucher präsent werden, Kommunikationskanäle öffnen können, neue Informationen einbringen oder vorhandene strukturieren und bewerten können. Es erleichtert dem Benutzer die sozial und qualitative Orientierung im Web und bietet verschiedene Möglichkeiten selbst aktiv zu dem Aufbau einer gemeinsamen Informationsbasis beizutragen.

Das Cockpit präsentiert sich den Benutzern als Assistent, der sie bei ihren Aktionen im Web begleitet, auf die Präsenz anderer oder auf Information, die in ihrer Community relevant sind aufmerksam macht. Gleichzeitig bietet es durch die Integration verschiedener Dienste eine Reihe von Möglichkeiten, die es den Benutzern erlauben, selbst neues Wissen ihrer Gemeinschaft zur Verfügung zu stellen.

Das Anwendungsspektrum beginnt beim gemeinsamen Aufbau aufgaben- oder projektspezifischer Informationssammlungen und -portale durch Projektteams und endet bei der Unterstützung großer Gemeinschaften, z.B. zur Kundenbindung bei E-commerce Anwendungen oder zur Unterstützung themenspezifischer Interessensgemeinschaften.

In diesem Papier beschreiben wir zunächst die Funktionalität und anschließend die Architektur des Cockpits. Ein Anwendungsszenario illustriert die Benutzerunterstützung in einer Lerngemeinschaft. Die Betrachtung verwandter Arbeiten und eine Zusammenfassung schließen das Papier ab.

2 Das Social Web Cockpit

2.1 Überblick

Die meisten Community-Dienste werden im Rahmen eines bestimmten Webangebots zur Verfügung gestellt. Wenn Benutzer an der Gemeinschaft teilhaben wollen, dann müssen sie dieses Webangebot besuchen. Damit ist die Community an einen festen Ort gebunden. Im Gegensatz dazu ist das Leitbild für die Realisierung des Cockpits, die Metapher eines Assistenten, der seine Benutzer bei der Nutzung des WWW begleitet und sie auf Orte oder andere Mitglieder aufmerksam macht, die zu einer Community gehören in der sie ebenfalls Mitglied sind. Eine

Community definiert sich in diesem Sinne aus einer Gruppe von Personen mit einem gemeinsamen Interesse oder einer gemeinsamen Aufgabe und einer Menge von Informationen, die über das Web verteilt ist. Die Community Mitglieder können die Informationssammlung ständig erweitern, indem sie relevante Webangebote und damit neue Orte hinzufügen, sowie vorhandene Informationen bewerten und strukturieren.

Die Benutzungsschnittstelle (Abb. 1) des Social Web Cockpit ist so konzipiert, daß sie nur wenig Platz auf dem Bildschirm einnimmt und problemlos zusätzlich zu einem Webbrowser Platz findet. Das Cockpit begleitet den Benutzer und hält ständigen Kontakt zur Community, die damit nicht mehr an ein örtliches Webangebot gebunden ist.

Das Cockpit ist mit dem Webbrowser gekoppelt¹, um fortlaufend über den momentanen Aufenthaltsort im Web, d.h. die aktuell angezeigte URL informiert zu sein. Bei jeder neu aufgerufenen Seite stellt das Cockpit fest, ob diese Seite einer Community angehört, in der der Benutzer Mitglied ist. Ist dies der Fall, ermittelt das Cockpit eine Reihe weiterer Community spezifischer Information, die über verschiedene Symbole sofort signalisiert werden oder aufgerufen werden können. Ist die gerade besuchte Webseite keiner Community zugeordnet, kann der Benutzer sie unmittelbar durch einen Knopfdruck einer relevanten Community zuordnen.

Im Folgenden erklären wir die einzelnen Funktionen des Cockpit. Dabei gehen wir zunächst davon aus, daß der Benutzer eine Seite besucht, die bereits einer Community zugeordnet wurde.

Sobald ein Benutzer eine Webseite aufruft, die einer Community zugeordnet ist, wird er darauf aufmerksam gemacht, in dem der Name der Community in der Titelseite angezeigt wird. Ist eine Webseite mehreren Communities zugeordnet, wird eine zufällig ausgewählt und angezeigt. Benutzer können durch die anderen blättern und dann eine auswählen. Bei geschlossenem Cockpitfenster verändert sich die Symboldarstellung, wodurch der Benutzer ebenfalls informiert wird. Zusätzlich kann der Benutzer auch über ein akustisches Signal aufmerksam gemacht werden. Wir unterscheiden bei den Diensten, die das Cockpit seinen Benutzern anbietet zwischen Awarenessfunktionen, sowie Funktionen zur kooperativen Wissenssammlung und zur Verwaltung. Sie werden nun einzeln vorgestellt.

¹ Derzeit ist diese Kopplung für den Netscape Browser realisiert.

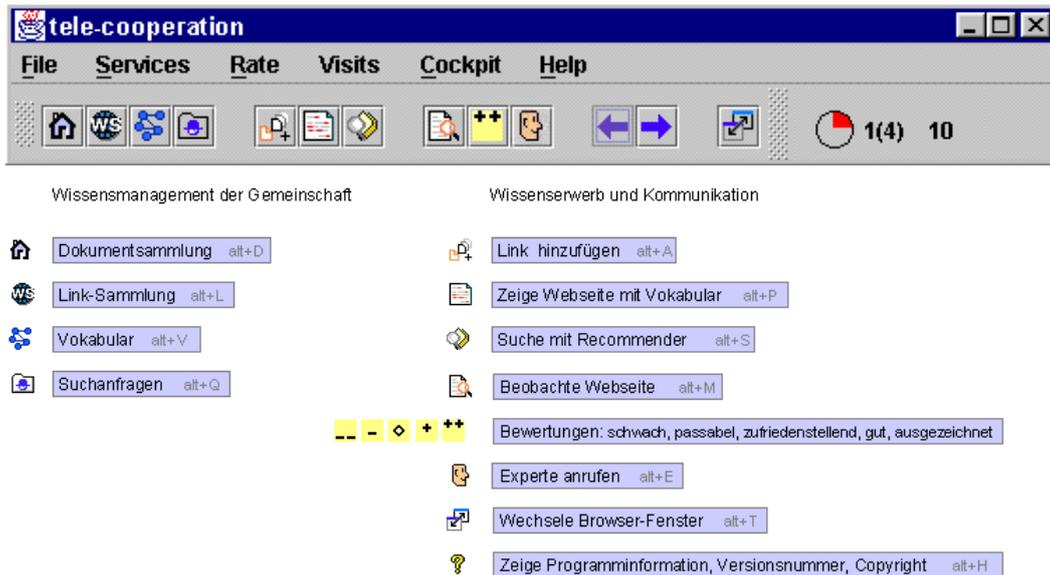


Abbildung 1: Das Cockpit und wesentliche Funktionselemente

2.2 Awarenessfunktionen

Ob noch andere Mitglieder einer Gemeinschaft online sind und ob sich Mitglieder auf der gleichen Seite befinden, wird dem Benutzer durch grafische Symbole angezeigt. Zusätzlich wird eine detaillierte Liste angeboten, die die genauen Aufenthaltsorte anderer Gemeinschaftsmitglieder anzeigt. Diese Liste kann dazu genutzt werden einen anderen Benutzer über ein chat-tool oder Netmeeting anzusprechen oder um eine Seite aufzurufen, auf der sich bereits andere Gemeinschaftsmitglieder befinden. Damit die Benutzer feststellen können, wann andere Mitglieder anwesend sind, wird eine Besuchsstatistik angeboten. Diese dient den Benutzern zur zeitlichen Orientierung, d.h. sie zeigt an, wann es wahrscheinlich ist, andere Community-Mitglieder zu treffen.

Die Mitglieder einer Community können einzelnen Webseiten Experten zuordnen. Den Besuchern dieser Webseite wird im Cockpit signalisiert, ob dieser Experte online ist. Ist dies der Fall, kann unmittelbar Kontakt mit dem Experten aufgenommen werden, um z.B. mit Hilfe von Netmeeting themenspezifische Fragen zu diskutieren. Mit diesen Funktionen können sich die Mitglieder einer Gemeinschaft nicht nur an einem vorgegebenen Ort treffen, sondern an allen Stellen im Web, die der Gemeinschaft zugeordnet sind. Die Expertenfunktion ist vergleichbar mit

einer call center Funktion, bei der zu jedem Spezialgebiet automatisch ein Experte kontaktiert werden kann.

Neben diesen Awarenessfunktionen, die Auskunft über die Präsenz anderer geben, besteht zusätzlich die Möglichkeit einen Agenten zu starten, der eine bestimmte Webseite periodisch nach Änderungen überprüft. Sobald der Benutzer diese Seite wieder besucht, wird er auf die Änderungen aufmerksam gemacht. Zusätzlich kann er andere Benachrichtigungsmöglichkeiten von NESSIE (s.u.) nutzen, um sofort eine Information durch ein von ihm gewähltes Medium zu erhalten, beispielsweise durch ein Tickertape oder durch ein „ambient interface“.

2.3 Funktionen zur kooperativen Wissenssammlung

Nicht alle Internetnutzer sind in der Lage ein eigenes Informationsangebot im Web zu präsentieren. Deshalb werden für jede Gemeinschaft Arbeitsbereiche zur Verfügung gestellt, in denen Mitglieder Webseiten, aber auch beliebige Dokumente ablegen können. Damit erhalten die Gemeinschaftsmitglieder die Möglichkeit gemeinsame Informationssammlungen mit beliebigen Dokumenten aufzubauen. Diese gemeinsamen Arbeitsbereiche kann der Benutzer direkt aus dem Cockpit heraus aufrufen. Es wird sofort der Arbeitsbereich der Gemeinschaft geöffnet, in der sich der Benutzer gerade befindet. Moderierte Arbeitsbereiche können eingerichtet werden, wenn die von den Benutzern bereitgestellte Information zunächst von einem Experten auf ihre Relevanz überprüft werden soll.

Damit die Benutzer ihre Meinung über ein Informationsangebot zum Ausdruck bringen können, besteht die Möglichkeit die gerade besuchte Webseite zu bewerten. Der Median aller abgegebenen Bewertungen zu einer Seite wird den Benutzern über ein entsprechendes Symbol im Cockpit angezeigt. Damit erfährt der Besucher einer Seite auf den ersten Blick welche Bedeutung diese Seite innerhalb der Gemeinschaft besitzt.

Software-Agenten unterstützen eine Community spezifische Suche nach Informationen im Web. Sie integrieren die Ergebnisse von Suchmaschinen und die bewerteten Empfehlungen anderer Mitglieder der Community für den Benutzer zu einem laufend aktualisierten Suchergebnis. Nutzt ein Benutzer die Suchfunktion des Cockpits, so erhält er zunächst solche Suchergebnisse angezeigt, die von anderen Mitgliedern als empfehlenswert gekennzeichnet wurden. Durch diese qualitative und kontextspezifische Suche können bessere Suchergebnisse im Kontext einer Gemeinschaft erzielt werden. Die Mitglieder einer Gemeinschaft profitieren so gegenseitig von den abgegebenen Bewertungen.

Die inhaltliche Erschließung der Informationen einer Community wird durch den Aufbau von Verknüpfungsketten zwischen verwandten Begriffen und Konzepten

in dem gemeinsam aufgebauten Fundus von Dokumenten unterstützt. Das Cockpit ermöglicht die mit den Konzepten der Gemeinschaft annotierte Darstellung der gerade aufgerufenen Webseite. Der Benutzer erkennt damit auf den ersten Blick die relevanten Stellen innerhalb eines Dokuments. Gleichzeitig kann er neue Konzepte als für die Gemeinschaft relevant markieren.

Besucht ein Cockpit Benutzer eine Webseite, die noch keiner Community zugeordnet ist, dann kann er diese unmittelbar einer Community zuordnen und gleichzeitig eine Bewertung vornehmen. Neue Communities können von den Benutzern ebenfalls jederzeit eingerichtet werden.

3 Realisierung und Architektur

Das Social Web Cockpit integriert die Leistungen verschiedener Dienste, die im Rahmen des Social Web Forschungsprogramms entwickelt wurden. Dazu gehört das BSCW System [Bentley, et. al. 1997] zur Unterstützung der kooperativen Informationssammlung, LiveMarks [Voss & Kreifelts 1997] und die Agentenplattform SoAP zur bewerteten Suche nach Webinformationen, Concept Index [Voss, et. al. 1999] zur inhaltlichen Erschließung von Dokumenten und NESSIE [Prinz 1999] zur Bereitstellung von Awarenessfunktionen. In diesem Abschnitt beschreiben wir, welche Anwendungen in dem Social Web Cockpit integriert wurden, um eine neue Qualität der Webnutzung für den Einzelnen und für eine Gemeinschaft anzubieten. Die Architektur des Cockpits zeigt Abbildung 2.

Das Cockpit ist als Java-Anwendung realisiert, die auf dem Client-Rechner installiert wird. Alle Funktionen und die integrierten Dienste werden über HTTP aufgerufen. Damit kann das Cockpit von organisationsübergreifenden Gemeinschaften genutzt werden. Zur Kommunikation mit dem Webbrowser wird Coroutine for Java von Neva Object Technology² benutzt.

Die URL der gerade angezeigten Webseite wird an den NESSIE Server weitergeleitet, der diese mit Hilfe einer Community-Datenbank auf eine Community oder mehrere Communities abbildet. Sobald die erste Community identifiziert ist, führt der NESSIE Server im Zusammenspiel mit den anderen Diensten folgende Funktionen aus:

- Registrierung des Benutzer als anwesendes Mitglied in der Präsenzdatenbank;

² <http://www.nevaobject.com/java/>

Sobald der Benutzer eine Cockpitfunktion aufruft, die durch BSCW, LiveMarks oder ConceptIndex erbracht wird, erfolgt deren sofortiger Aufruf in einem neuen Browserfenster. Von diesem Zeitpunkt an kommuniziert der Benutzer direkt, jedoch teilweise eingeschränkt mit einem der Systeme.

Das BSCW System zur Verwaltung gemeinsamer Ablagen, wird zur Mitglieder-
verwaltung und zur Verwaltung der Informationssammlung einer Community
genutzt. Sobald ein Cockpit Benutzer eine neue Community anlegt, werden im
BSCW automatisch neue Ablagen zur Speicherung der Linksammlung und zur
Verwaltung der gemeinsamen Dokumente angelegt. Das Concept Index System
wird id

dad □œF-
:~ F p

Än-e nicht öffentlich als Webseiten zur Verfügung gestellt werden sollen. Es wird also ein privater Bereich der Gemeinschaft zur Verfügung gestellt.

Wird mit dem Cockpit eine Webseite einer Community hinzugefügt, dann wird die Community-Datenbank entsprechend ergänzt und die Webseite wird in die Linksammlung der Gemeinschaft aufgenommen. Das Concept Index System wird benachrichtigt und dessen Agenten ordnen die Webseite in das Begriffsnetz ein. Analoges gilt für das Entfernen einer Webseite aus einer Community.

Neue Mitglieder werden in eine Community eingeladen, in dem sie über den BSCW als Mitglieder in den gemeinsamen Arbeitsbereich der Gemeinschaft eingeladen werden. Die Verwaltung der Gemeinschaft erfolgt damit selbstorganisiert durch Ihre Mitglieder, die selbstständig neue Teilnehmer einladen können. Gemeinschaften können auch offen verwaltet werden, dann kann sich jeder Interessant selbst als Mitglied registrieren.

Das LiveMarks System unterstützt die Community spezifische Suche nach Informationen im Web. Suchergebnisse, die von einer Suchmaschine geliefert werden, können von den Benutzern positiv oder negativ bewertet werden. Erfolgt eine positive Bewertung, dann wird die URL der Seite sofort in die Linksammlung aufgenommen. Startet ein anderes Gemeinschaftsmitglied später eine ähnliche Suche, dann werden zunächst solche Seiten als Suchergebnis angezeigt, die schon von anderen Mitgliedern als positiv bewertet wurden. Bewertet dieses Mitglied zusätzliche Seiten positiv, so werden diese ebenfalls in den Suchordner der anderen Mitglieder aufgenommen, die damit fortlaufend neue Empfehlungen erhalten. Durch die Bewertung der Suchergebnisse können die Mitglieder kontinuierlich aktualisierte und qualitativ bessere Suchergebnisse erzielen, als bei der üblichen Nutzung einer Suchmaschine, die außerhalb des Kontexts einer Community stattfindet.

Der gemeinschaftliche Aufbau eines Community spezifischen und strukturierten Vokabulars wird durch das Concept Index System ermöglicht. Dieses Vokabular enthält Begriffe (Schlüsselwörter und –passagen), die für die Community charakteristisch sind. Begriffe können in Hierarchien organisiert sein; auch können sie synonym zu anderen sein. Über die Benutzungsschnittstelle des Concept Index fügen Benutzer der Sammlung neue Begriffe hinzu, in dem sie diese in einem Webdokument selektieren; dieser neue Begriff kann als Synonym zu einem bereits vorhandenen erklärt werden. Sobald ein neuer Begriff hinzugefügt wird, werden alle Dokumente der Community automatisch nach dem neuen Begriff durchsucht und jedes Auftreten wird indiziert. Dabei werden ausgehend vom Begriffsstamm auch Flexionen erkannt.

Das Concept Index System bietet in seiner Benutzungsschnittstelle eine Sicht auf alle in dem Vokabular enthaltenen Begriffe. Durch die Auswahl eines Begriffs erhält man eine Liste aller Dokumente der Community in denen der Begriff enthalten ist. Diese Funktion ist vergleichbar mit einem Portal, das wichtige Links zu einem Thema anbietet. Durch die Integration des Concept Index mit dem Social Web Cockpit können Benutzer kooperativ und dynamisch ein Portal entwickeln und somit die Webinformation für ihr Gemeinschaft neu strukturieren.

Wählt man ein Dokument aus dieser Liste aus, dann wird dieses Dokument angezeigt und gleichzeitig wird jedes Auftreten der Begriffe in der Vokabelsammlung innerhalb des Dokuments markiert. Man erkennt damit sofort die relevanten Stellen in einem Dokument, ähnlich einem Papier, in dem von einer Kollegin mit einem Textmarker relevante Stellen markiert wurden.

Jedes einzelne der Systeme, die durch das Social Web Cockpit integriert werden, bietet eine gezielte Unterstützung für virtuelle Gemeinschaften. Durch die Integration in das Cockpit werden die Systeme enger in den Arbeitskontext des Benutzers eingebunden. Sie werden durch das Cockpit immer dann präsent, wenn Benutzer sich im Kontext einer Community mit Webinformationen beschäftigen. Die Dienste stehen ad hoc zur Verfügung, um vertiefende Informationen zu liefern oder um der Gemeinschaft neue Informationen bereitzustellen.

4 Anwendungsszenario

In diesem Abschnitt illustriert ein Szenario die Anwendungsmöglichkeiten des Social Web Cockpit für ein Mitglied einer Lerngemeinschaft.

Ein Student recherchiert im Web nach Informationen für ein Seminar. Dabei wird er durch das Cockpit darauf aufmerksam gemacht, daß die gerade besuchte Webseite zu der Seminar-Gemeinschaft gehört, die sich aus allen Teilnehmern eines

Seminars zusammensetzt. Ihm fällt auf, daß die Seite sehr gut bewertet ist. Um festzustellen, wer die Seite der Gemeinschaft hinzugefügt hat, ruft er die Linksammlung auf. Dort sieht er alle Bewertungen und stellt fest, daß eine Kollegin, mit der er oft zusammenarbeitet als einzige die Seite negativ bewertete. Er ruft eine Awarenessfunktion des Cockpits auf, um festzustellen, ob die Kollegin anwesend ist, da er gerne die Seite online mit ihr diskutiert hätte.

Die Kollegin ist nicht erreichbar, deshalb läßt er sich das Community spezifische Vokabular in der betreffenden Seite anzeigen. So kann er relevante Stellen in dem Dokument besser erkennen. Dabei stößt er auf einen interessanten Hinweis, zu der er gerne weitere Informationen hätte. Da die Linksammlung der Gemeinschaft keine entsprechenden Verweise enthält startet er eine Suche mit LiveMarks. Dieses System empfiehlt ihm eine Seite, die von seiner Kollegin gut bewertet wurde. Er schaut sich diese Seite an und findet dort Hinweise auf eine andere interessante Seite. Da diese Seite nicht zu der Seminar Community gehört, fügt er sie auf Knopfdruck hinzu. Nachdem er seine Recherche abgeschlossen hat speichert er einen kurzen Bericht über die Ergebnisse als Word Dokument in der gemeinsamen Ablage der Community.

Dieses kurze Szenario zeigt, wie das Social Web Cockpit seinem Benutzer bei der Interaktion mit dem Web assistiert. Die in dem Cockpit integrierten Anwendungen reichern die Webinformationen um spezifische Hintergrundinformationen an, die für deren Bewertung relevant sind. Sie ermöglichen damit eine Community spezifische Sichtweise und Strukturierung der Informationen, die dem Benutzer die soziale und qualitative Orientierung erleichtert.

5 Verwandte Arbeiten

Beispiele für Anwendungen, die wie das Cockpit mit dem Webbrowser kommunizieren, um zusätzliche Funktionen anzubieten sind Third Voice [Third Voice 1999], Alexa [Alexa 1999], Virtual Places [Ubique 1999] oder CoBrow [Siedler, et. al. 1997]. Third Voice bietet die Möglichkeit innerhalb einer geschlossenen Gruppe oder öffentlich Webseiten zu annotieren. Alexa gibt Hinweise auf ähnliche Webseiten, über die Besuchsfrequenz und bietet zusätzlich technische Hinweise über ein Webangebot wie z.B. die Kommunikationsperformanz. Zusätzlich können Webangebote bewertet werden, allerdings nur auf der Ebene der gesamten Domain. Virtual Places erlaubt es den Benutzern (dargestellt durch Bilder oder Symbole) sich auf einer Webseite zu treffen, um dort miteinander zu chatten. CoBrow unterstützt die Gruppenwahrnehmung und Kommunikation von Besuchern eines bestimmten Webangebots.

Das Social Web Cockpit bietet durch die Integration verschiedener Dienste Funktionen an, die über diese Möglichkeiten hinausreichen. Die anderen Systeme unterstützen vorrangig den einzelnen Benutzer und die Kommunikationsmöglichkeiten zwischen Benutzern, die sich oft zufällig im Web treffen. Mit dem Cockpit wird die Selbstorganisation, der Zusammenhalt und die Entwicklung einer Gemeinschaft mit dem Ziel der kooperativen Informationssammlung, Strukturierung und Bewertung unterstützt.

6 Zusammenfassung

Für Berners-Lee [Berners-Lee & Fischetti 1999] ist die Vision der Weiterentwicklung des Webs die Unterstützung von Kooperation durch gemeinsames Wissen. Dies erfordert webbasierte kooperationsunterstützende Werkzeuge, die die soziale und qualitative Orientierung in einer Gemeinschaft und ihrer Informationsbasis ermöglichen. Das Social Web Cockpit integriert verschiedene Dienste, die diese Aspekte unterstützen. Die soziale Orientierung wird durch die Kombination der Awarenessfunktionen von NESSIE mit den Bewertungs- und Empfehlungsfunktionen von LiveMarks unterstützt. Die qualitative Orientierung unterstützt die bewertete Suche mit LiveMarks, sowie die Möglichkeiten zur kooperativen Entwicklung eines gemeinsamen Vokabulars durch das Concept Index System.

Mit dem Social Web Cockpit werden zusätzlich neue Möglichkeiten zur Unterstützung einer virtuellen Gemeinschaft eröffnet. Bisherige Systeme unterstützen Gemeinschaften häufig durch eine zentrale Web Site, die von den Benutzern zur Teilnahme besucht werden muss. Im Gegensatz dazu assistiert das Cockpit dem Benutzer bei seinem Besuch beliebiger Ort im Web. Es erkennt für die Community relevante Orte, weist den Benutzer auf andere Besucher hin und ermöglicht zusätzlich die Erweiterung, Strukturierung und Bewertung der Informationssammlung einer Gemeinschaft. Damit wird das World Wide Web von einem Interaktionsmedium zu einem Kooperationswerkzeug, das die aktive Gestaltung virtueller Gemeinschaften und deren Selbstorganisation auf der Basis eines kooperativen Wissensmanagements ermöglicht.

Danksagung

Wir danken den Mitarbeitern im BSCW, ConceptIndex, LiveMarks und NESSIE Projekt für ihre Kooperation bei der Realisierung des Social Web Cockpit, sowie Uta Pankoke-Babatz für ihre hilfreichen Kommentare zu diesem Papier.

7 Literatur

[Alexa 1999] Alexa (1999): Alexa, www.alexa.com.

[Bentley, et. al. 1997] Bentley, R.; Appelt, W.; Busbach, U.; Hinrichs, E.; Kerr, D.; Sikkell, K.; Trevor, J.; Woetzel, G. (1997): Basic Support for Cooperative Work on the World Wide Web, In: *International Journal of Human-Computer Studies: Special Issue on Innovative Applications of the World Wide Web* 46, 6, S. 827-846.

[Berners-Lee & Fischetti 1999] Berners-Lee, T.; Fischetti, M. (1999): *Weaving the Web*, Harper Collins Publishers, New York.

[Grasso, et. al. 1999] Grasso, A.; Koch, M.; Rancati, A. (1999): Augmenting Recommender Systems by Embedding Interfaces into Practices, in *Proc. of GROUP'99*, Phoenix, AZ ACM Press.

[Prinz 1999] Prinz, W. (1999): NESSIE: An Awareness Environment for Cooperative Settings, in *Proc. of ECSCW'99: Sixth Conference on Computer Supported Cooperative Work*, Copenhagen, S. Bødker, M. Kyng, K. Schmidt (Ed.), Kluwer Academic Publishers, S. 391-410.

[Schlichter, et. al. 1998] Schlichter, J.; Koch, M.; Xu, C. (1998): Awareness - The Common Link Between Groupware and Community Support Systems. In *Community Computing and Support Systems*, T. Ishida (Ed.), Springer Verlag, S. 77-93.

[Siedler, et. al. 1997] Siedler, G.; Scott, A.; Wolf, H. (1997): Collaborative Browsing in the World Wide Web, in *Proc. of JENC8: 8th Joint European Networking Conference*, Edinburgh.

[Third Voice 1999] Third Voice (1999): Third Voice, ThirdVoice.com.

[Ubique 1999] Ubique (1999): Virtual Places, Ubique.com.

[Voss & Kreifelts 1997] Voss, A.; Kreifelts, T. (1997): Soap: Social Agents Providing People with Useful Information, in *Proc. of GROUP'97: International ACM SIGGROUP Conference on Supporting Group Work*, Phoenix, AZ, S. Hayne, W. Prinz (Ed.), ACM Press, S. 168-173.

[Voss, et. al. 1999] Voss, A.; Nakata, K.; Juhnke, M. (1999): Concept Indexing, in *Proc. of GROUP'99: International ACM SIGGROUP Conference on Supporting Group Work*, Phoenix, AZ, S. Hayne (Ed.), ACM Press, S. 1-10.