

Kooperative Wissensnetze

Matthias Finck^{*}, Michael Janneck⁺, Monique Janneck^{*}, Hartmut Obendorf^{*}

^{*}Fachbereich Informatik, Universität Hamburg

⁺Hamburger Informatik Technologie-Center e.V.

Zusammenfassung

In diesem Beitrag stellen wir die Vernetzung von Wissensartefakten mit Hilfe formaler und natürlicher Kategorien und damit die Bildung von *kooperativen Wissensnetzen* zur Unterstützung des Umgangs mit implizitem Wissen vor. Zur Überprüfung dieser Überlegungen wurde die Kooperationsplattform CommSy um umfangreiche Möglichkeiten der Verknüpfung erweitert und eine prominente Darstellung der Verknüpfungen eingeführt. Eine empirische Untersuchung der Nutzungsstatistiken sowie eine Befragung der NutzerInnen zeigen, dass die angebotenen Strukturierungsmechanismen intensiv verwendet werden. Es findet zudem eine nachträgliche Strukturierung fremder Wissensartefakte statt, und die Verknüpfungsstrukturen der Wissensartefakte ändern sich während der Zusammenarbeit. Die NutzerInnen empfinden die Verknüpfungen als wertvolles Mittel sowohl zur Strukturierung als auch zum Wiederfinden von abgelegten Wissensartefakten.

1 Einleitung

Wissensbasiertes Arbeiten und Lernen beruhen maßgeblich auf der Fähigkeit, potenziell relevante Informationen aufzufinden, zu bewerten und darauf aufbauend neues Wissen zu konstruieren. Dieses Wissen kann in Artefakten vergegenständlicht Grundlage für nachfolgende Arbeits- und Lernprozesse werden. Kooperationsysteme können diese Tätigkeiten u.a. dadurch unterstützen, dass sie das Verfügarmachen, Ordnen und Auffinden solcher Wissensartefakte erleichtern.

Bei der Gestaltung von Kooperationsystemen zur Unterstützung wissensbasierten Arbeitens und Lernens muss der Herausforderung begegnet werden, dass das relevante Wissen in einer Gruppe auf die verschiedenen Mitglieder verteilt ist, dass diese es für sich unterschiedlich ordnen und dass es darüber hinaus oft weder sprachlich kommuniziert noch technisch gehandhabt werden kann. Mit *kooperativen Wissensnetzen*¹ stellen wir einen Gestaltungsansatz

¹ Der Begriff wurde analog zum „Wissensartefakt“ gewählt und bezeichnet eine Zugriffsstruktur, die nicht „kooperatives Wissen“ zu repräsentieren sucht, sondern kooperative, Wissen bildende Prozesse unterstützen soll.

für Kooperationssysteme vor, der diese Herausforderung adressiert. In kooperativen Wissensnetzen können NutzerInnen Wissensartefakte auf verschiedene Art und Weise ordnen und diese Ordnungen kontinuierlich verändern. Alle Ordnungen werden zudem gleichwertig nebeneinander präsentiert, um den Aufbau eines gemeinsamen Verständnisses innerhalb einer Gruppe zu fördern.

Wir stellen zunächst grundsätzliche Überlegungen zur Vernetzung von Wissensartefakten an und beschreiben darauf aufbauend eine konkrete Implementierung. Den tatsächlichen Nutzen unserer Gestaltungsideen belegen wir anhand einer empirischen Untersuchung der Nutzungsstatistiken sowie einer Befragung von NutzerInnen des Systems. Wir schließen mit einem Fazit.

2 Gestaltungsanforderungen

Praktische Erfahrungen in Projekten und Lerngruppen sowie theoretische Ansätze wie die *verteilte Kognition* (vgl. Hutchins 1995) betonen, dass das Wissen in einer Gruppe auf die verschiedenen Mitglieder verteilt existiert, die ihr Wissen zudem unterschiedlich ordnen und diese Ordnung darüber hinaus kontinuierlich an neue Erkenntnisse und Erfordernisse anpassen. Die Herausforderung beim kooperativen Arbeiten und Lernen besteht darin, das in der Gruppe verteilte Wissen zusammenzubringen, gemeinsam weiterzuentwickeln und so zu besseren Ergebnissen zu kommen als sie individuell erreicht worden wären. Dafür ist es nicht ausreichend, sich allein über Faktenwissen zu verständigen, sondern es gilt, in der Gruppe ein gemeinsames Verständnis über Ziele, Wege und den aktuellen Stand des Gruppenprozesses herzustellen (vgl. Langmaack & Braune-Krickau 2000).

Eine wichtige Rolle spielt dabei das *implizite Wissen* der beteiligten Akteure, denn individuelle Erfahrungen und Verfahrensweisen – z.B. mentale Modelle, also Vorstellungen, anhand derer sich Menschen in ihrer Umwelt orientieren – oder auch Werthaltungen können oft nur schwer expliziert werden, sind aber dennoch maßgeblich für die Zusammenarbeit. Die Unterscheidung zwischen *implizitem* und *explizitem* Wissen geht auf Polanyi (1985) zurück. Merali & Davies (2001) sprechen auch von *formellen* und *informellen* Wissensstrukturen. Explizites Wissen lässt sich sprachlich fassen und demzufolge durch sprachliche Kommunikation weitergeben. *Implizites* Wissen dagegen ist das Erfahrungswissen einer Person, das sich im konkreten Tun manifestiert und sich häufig nur schwer sprachlich kommunizieren lässt. Erworben wird implizites Wissen typischerweise durch Ausprobieren, die Weitergabe kann z.B. durch Beobachtung und Nachahmung erfolgen (vgl. Nonaka & Takeuchi 1997).

In Informationssystemen kann nur explizites Wissen gespeichert werden, das sich sprachlich fassen und somit in Artefakten vergegenständlichen lässt. Implizites Wissen kann zwar technisch nicht gehandhabt werden, aber Kooperationssysteme können den *Umgang* mit implizitem Wissen indirekt unterstützen (vgl. Merali & Davies 2001). Hierfür sind die folgenden Gestaltungsanforderungen bedeutsam:

- *Darstellung von Personen*: Nicht implizites Wissen selbst, aber die TrägerInnen dieses Wissens können vergegenständlicht werden, z.B. indem die NutzerInnen persönliche Pro-

file hinterlegen oder persönliche Seiten anlegen. Diese sollten über verschiedenste Verknüpfungen erreicht werden können, um auch „zufälliges“ Auffinden zu ermöglichen.

- *Lernen durch Beobachtung und Nachahmung*: Um durch Beobachtung anderer lernen zu können, muss deren Verhalten im System sichtbar werden oder Spuren hinterlassen, z.B. durch den Einsatz von Awareness-Mechanismen.
- *Eigene Ordnungen*: Explizite oder formelle Wissensinhalte sind typischerweise geordnet. Implizite oder informelle Wissensinhalte dagegen entstehen auch „zwischen den Zeilen“ bzw. in einer Verknüpfung oder Neustrukturierung von Inhalten. NutzerInnen sollten daher eigene Ordnungen und damit eigene Sichten entwickeln und anderen präsentieren können.
- *Vielfältige Verknüpfungen*: Um die Entstehung von Wissensnetzen zu fördern, sollten vielfältige Verknüpfungsmöglichkeiten bestehen, so dass dieselbe Information über verschiedene Navigationswege erreichbar ist und verknüpfte Informationen, nach denen nicht explizit gesucht wurde, „zufällig“ gefunden werden.

Im Folgenden gehen wir näher auf *eigene Ordnungen* und *vielfältige Verknüpfungen* ein, da wir hierin eine besondere Herausforderung für die Systemgestaltung sehen.

Eigene Ordnungen

Wenige Informationssysteme lassen *eigene Ordnungen* für NutzerInnen zu. Obwohl das Auffinden von Informationen nicht immer über deren explizite Eigenschaften erfolgt, versuchen Informationssysteme üblicherweise, mittels einer ordnenden Struktur den Zugriff auf Informationen zu unterstützen. Diese ist vielfach einfacher hierarchischer Natur, wie es z.B. bei der Verwendung der Ordner-Metapher der Fall ist. Dabei entsteht das Problem der *eindeutigen Zuordnung* einer Information zu einer Kategorie bzw. das des *inflexiblen Standpunktes*, der von der einzig zulässigen Hierarchie festgelegt wird. Lösungen, die mittels Ontologien die Sinnzusammenhänge zwischen Informationen besser zu fassen versuchen, sind dagegen oftmals sehr komplex (Marshall & Shipman 2003).

Unabhängig davon, welche Ordnungen angeboten werden, ist von entscheidender Bedeutung, dass diese den NutzerInnen *bekannt* und für deren Interesse *geeignet* sind. Bei Einzelplatzanwendungen ist das normalerweise gegeben, weil die NutzerInnen Ordnungen für sich selbst erzeugen. In kooperativ genutzten Informationssystemen hingegen müssen sich die NutzerInnen über die Ordnungen verständigen. Das ist schwierig, denn die beteiligten Personen verfügen über unterschiedliche Weltansichten und Klassifizierungsmuster, die sich nur selten in eine gemeinsame Ordnung integrieren lassen. Zudem wandeln sie sich kontinuierlich, so dass einmal vereinbarte Ordnungen schnell veralten und weniger brauchbar werden.

Vielfältige Verknüpfungen

Informationssysteme, die *vielfältige Verknüpfungen* ermöglichen, begünstigen hingegen die Erzeugung eines gemeinsamen Verständnisses und dessen kleinschrittige und inkrementelle Manifestierung in der Zugriffsstruktur des Informationssystems. Es ist schwierig – und nicht in jedem Fall notwendig oder wünschenswert – eine inhaltliche Ordnung, die z.B. auf

Schlagworten basiert, aufzubauen. Vielmehr ist die „natürliche“ Ordnung der Wissensartefakte häufig an zugehörige Personen, Gruppen oder Ereignisse gebunden (Erllich & Cash 1994). Informationssysteme sollten diese Struktur abbilden können.

Typischerweise erfolgt das Strukturieren von Wissensartefakten beim Verfügbarmachen. Es ist ein bekanntes Problem in Kooperationssystemen, dass der dafür notwendige zusätzliche Aufwand oft nicht geleistet wird, weil der Nutzen für die eigene Person entweder nicht gegeben oder nicht unmittelbar erkennbar ist (Grudin 1994, Obendorf 2004). Werden die Möglichkeiten der Zuordnung nicht nur den ErstellerInnen eines Artefakts, sondern auch anderen NutzerInnen ermöglicht, sind nicht mehr nur die Einzelnen für die Bereitstellung eines Wissensartefaktes verantwortlich, sondern die Verantwortung wird in der Gruppe geteilt: Bei der Erstellung von Wissensartefakten können diese nach den Vorstellungen der ErstellerInnen mit anderen verknüpft werden. In der weiteren Benutzung stellt sich dann heraus, ob eine Zuordnung von bereits vorhandenen Artefakten zu anderen Strukturoptionen für die NutzerInnen einen Sinn ergibt oder nicht, woraufhin es entweder bei dieser Zuordnung bleibt oder weitere Zuordnungen erfolgen bzw. ggf. alte Zuordnungen ersetzt werden.

3 Kooperative Wissensnetze in CommSy

CommSy ist ein webbasiertes Kooperationssystem zur Unterstützung von Lern- und Arbeitsgruppen, die in *Projekträumen* zusammenarbeiten können. Es zeichnet sich insbesondere durch einfache Benutzbarkeit und eine Betonung von gleichberechtigtem und eigenverantwortlichem Handeln aus (vgl. Jackewitz u.a. 2004). Beschreibungen des CommSy-Einsatzes in verschiedenen Nutzungskontexten zur Veranschaulichung finden sich bei Finck u.a. 2004.

Wissensartefakte werden in CommSy in „Rubriken“ (z.B. Neuigkeiten, Materialien, Gruppen etc.) eingetragen. Diese Rubriken werden durch Karteireiter visualisiert und sind die prominenteste Navigationsstruktur des Systems (s. Abbildung 1), über die die NutzerInnen auf eine Listenübersicht aller jeweils zugeordneten Wissensartefakte gelangen.

Die Unterstützung des Umgangs mit implizitem Wissen spielt bei der Gestaltung des Systems eine zentrale Rolle. So haben alle CommSy-Mitglieder die Möglichkeit, sich in den Projekträumen persönliche Seiten zur *Darstellung der eigenen Person* einzurichten, um sich und ihre Interessen, Arbeitsschwerpunkte, Rollen etc. vorzustellen. Jeder Beitrag einer Person wird automatisch mit ihrer Personenseite verknüpft; umgekehrt sind von einer persönlichen Seite aus alle Beiträge dieses Mitglieds über die „Netznavigation“ (s.u.) erreichbar. So wird die für implizites Wissen wichtige Verknüpfung von Personen und Informationen ermöglicht. Indem die Aktivitäten der NutzerInnen im System sichtbar gemacht werden, wird ein *Lernen durch Beobachtung und Nachahmung* gefördert.

Den Aufbau *eigener Ordnungen* unterstützt CommSy nicht nur klassisch mit Schlagworten und Materialarten, sondern vor allem durch die Vernetzung von Wissensartefakten miteinander. Schlagworte und Materialarten können von allen NutzerInnen eingestellt und kontinuierlich verändert werden. Beim Aufbau von kooperativen Wissensnetzen werden vor allem

vielfältige Verknüpfungen von Artefakten mit den Rubriken „Gruppen“ und „Themen“ gefördert. Diese Rubriken ermöglichen, unterschiedliche Perspektiven auf die Inhalte einzunehmen, die sich an der Binnenorganisation einer Gruppe bzw. den bearbeiteten inhaltlichen Kategorien orientieren. Alle NutzerInnen können gleichberechtigt Gruppen und Themen anlegen und sich diesen zuordnen, um die Mitarbeit bzw. ein Interesse zu verkünden.

Abbildung 1: CommSy – Materialienübersicht

Abbildung 2: CommSy – Netznavigation

Weniger prominent, aber ebenso wichtig sind *vielfältige Verknüpfungen* mit anderen Beiträgen, etwa von Materialien mit Terminen, Diskussionen oder auch Materialien untereinander. Auf diese Weise können Wissensartefakte „im Kontext“ wieder aufgefunden werden, also das Protokoll zu einem Workshop bei dem Termineintrag oder ein Entwurf bei der Diskussion über denselben. Indem Materialien untereinander verknüpft werden, können kommentierte Sammlungen von Materialien (sog. „Dossiers“) erstellt werden. Verknüpfungen können beim Eintragen eines neuen Wissensartefaktes angelegt und danach von allen Mitgliedern

eines Projektraumes ergänzt oder verändert werden, die so zusätzliche Strukturen im Projekt- raum erzeugen. Dargestellt werden diese Verknüpfungen seit der CommSy-Version 3.0 in der sog. „Netznavigation“ (s. Abbildung 2), einer Navigationsspalte, die die Verbindungen des jeweils angezeigten Artefakts visualisiert. Damit wird ein kooperatives Wissensnetz aufgespannt, das nicht nur zielstrebiges Suchen, sondern auch ein stöberndes Navigieren und unerwartetes Auffinden von Artefakten ermöglicht, die über mehrere Knoten mit dem Ursprungseintrag verknüpft sind.

4 Zur Nutzung der kooperativen Wissensnetze

Zur Evaluation der Gestaltungsmaßnahmen haben wir Nutzungsstatistiken im Hinblick auf die kooperative Strukturierung ausgewertet sowie die NutzerInnen zu ihrem Such- und Navigationsverhalten mittels eines Online-Fragebogens² direkt befragt.

Zur Auswertung der Nutzungsstatistiken betrachteten wir nur *aktive* CommSy-Projekträume, um z.B. lediglich zu Testzwecken angelegte Räume auszuschließen. Als Einschlusskriterien für aktive Räume legten wir eine Mindestmenge von 20 Beiträgen im Analysezeitraum – Oktober 2004 bis Januar 2005 – sowie mehrfaches Einloggen von mindestens 60 Prozent der TeilnehmerInnen fest. Diese Kriterien wurden absichtsvoll niedrigschwellig gewählt, um ein breites Spektrum von wenig bis stark genutzten Projekträumen zu betrachten.

Die ca. 3300 Mitglieder dieser aktiven Projekträume wurden per E-Mail angeschrieben und um ihre Beteiligung an der Online-Befragung gebeten. 570 NutzerInnen beteiligten sich an der Befragung, was einer Rücklaufquote von 17% entspricht. 61% der Befragten sind weiblich. Bei 12% handelte es sich um VeranstalterInnen bzw. ModeratorInnen der Projekträume.

Die überwiegende Mehrzahl der Befragten nutzte CommSy im Rahmen von Hochschullehrveranstaltungen (90%). Einsatzschwerpunkte bildeten die Erziehungswissenschaften (37%), Sprachwissenschaften (19%), Informatik (9%) sowie Wirtschaftsrecht (8%). Weitere Einsatzkontexte waren Schulunterricht sowie selbstorganisierte Arbeitsgruppen und Netzwerke.

4.1 Ergebnisse der Nutzungsstatistiken

Insgesamt wurden 130 Projekträume als aktiv eingestuft und somit in die Auswertung einbezogen. Tabelle 1 gibt einen Überblick über die Anzahl der Beiträge in den Projekträumen.

Beiträge	20-50	50-100	100-200	>200
Projekträume	47	37	33	13

Tabelle 1: Nutzungsintensität der untersuchten CommSy-Projekträume

² Eine Druckversion ist unter <http://www.commsy.de/downloads/CommSy-Fragebogen0205.pdf> abrufbar.

Die Auswertung der Nutzungsstatistiken zeigt, dass die NutzerInnen von den Strukturierungsmöglichkeiten rege Gebrauch machen: Pro Raum wurden durchschnittlich 4 Gruppen und 13 Themen angelegt³ und durch Verknüpfungen mit anderen Beiträgen zur Strukturierung benutzt. Beispielsweise wurden Materialien, die in Kleingruppenarbeit entstanden waren, dem Gruppeneintrag im Projektraum zugeordnet. Im Schnitt wurde jeder Gruppen- bzw. Themen-Eintrag in einem Projektraum 17-mal verknüpft. Die hohe Rate an Verknüpfungen kann somit als Entstehen einer Netzstruktur gewertet werden (Tabelle 2).

	pro Beitrag	nachträglich	von anderen Personen	von VeranstalterInnen	von TeilnehmerInnen
Verknüpfungen	17	37%	9%	63%	37%

Tabelle 2: Nutzung der Verknüpfungsmöglichkeiten von Gruppen und Themen

Ein maßgeblicher Teil dieser Verknüpfungen wurde sowohl *nachträglich* als auch von *anderen Personen* als der ErstellerIn des jeweiligen Beitrags erstellt. Dabei waren neben den VeranstalterInnen auch die TeilnehmerInnen des Projektraumes aktiv (Tabelle 2), die z.B. von anderen eingestellte Materialien als relevant für ihr Thema gekennzeichnet haben.

Neben den Rubriken Gruppen und Themen wurden insbesondere Materialien mit anderen Beiträgen verknüpft. Die rund 4800 erstellten Materialien wurden über 5200-mal verknüpft. Tabelle 3 zeigt die Art der Verknüpfungen.

Rubrik	Gruppen	Themen	Termine	Neuigkeiten	Diskussionen	Materialien
Anzahl	2671	1196	784	245	137	107

Tabelle 3: Anzahl der Verknüpfungen von Materialien mit anderen Beiträgen (nach Rubrik)

Zur Strukturierung der Materialienrubrik wurden zudem eigene Schlagworte (durchschnittlich ca. 15 pro Raum) sowie Materialarten (durchschnittlich ca. 7 pro Raum) definiert, wobei von dieser Strukturierungsform im Durchschnitt nur in 79% aller Räume Gebrauch gemacht wurde. Die Gruppen hingegen wurden in 94% aller Räume zur Verknüpfung genutzt.

Diese Ergebnisse zeigen, dass das Angebot einer kontinuierlichen und kooperativen Strukturierung der in einer Gruppe erarbeiteten Wissensartefakte, insbesondere in Form der vielfältigen Verknüpfungsmöglichkeiten, durch die NutzerInnen angenommen wird. Die Ergebnisse der Befragung bestätigen zudem, dass die Strukturierungsmöglichkeiten als hilfreich bewertet und auch bei der Suche nach Wissensartefakten genutzt werden (Abschnitt 4.2).

4.2 Ergebnisse der Befragung

Die subjektive Einschätzung der Befragten bestätigt die Nutzungsstatistiken, die eine rege Nutzung der Zuordnungs- und Strukturierungsmöglichkeiten zeigen. Mit deutlicher Mehrheit wird die Möglichkeit, verschiedene Beiträge miteinander zu verknüpfen, als hilfreich für die Strukturierung des Projektraums sowie die Suche nach Beiträgen betrachtet (Abbildung 3).

³ Die Themenrubrik – neu in der CommSy-Version 3.0 – wurde nur in einem Teil der Projekträume aktiviert.

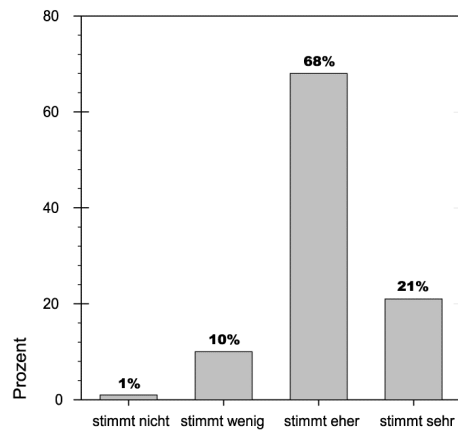
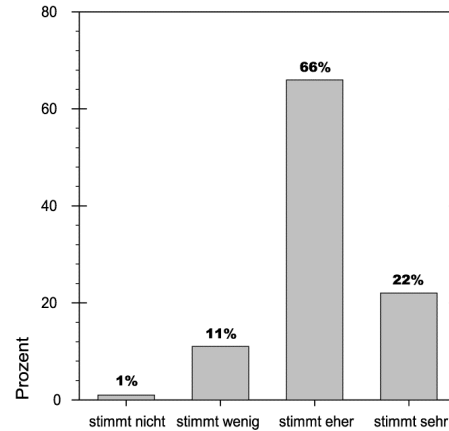


Abbildung 3: Die Möglichkeit, verschiedene Beiträge einander zuzuordnen, ist hilfreich zur Strukturierung des Projektraums.



Die Möglichkeit, verschiedene Beiträge einander zuzuordnen, ist hilfreich, um bestimmte Beiträge wieder zu finden.

Die NutzerInnen wurden zudem konkret danach befragt, wie sie bei der *Suche* nach Materialien im Projektraum vorgehen (Abbildung 4).

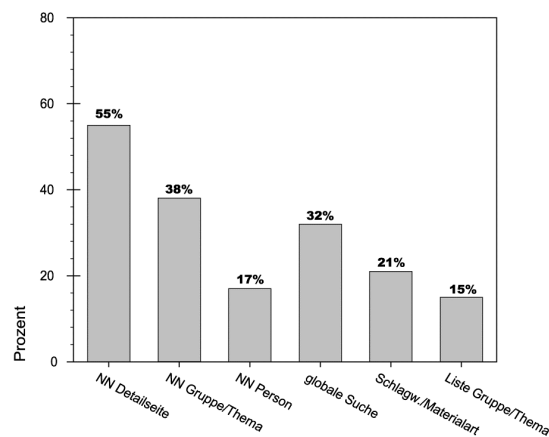


Abbildung 4: Strategien bei der Suche nach Materialien (Mehrfachauswahl war möglich)

55% der NutzerInnen suchen direkt über die Netznavigation auf den Detailseiten der dazu passenden Beiträge (Termine, Neuigkeiten, Diskussionen) unter den zugeordneten Materialien. Fast ebenso viele nutzen die Zuordnungen zu Gruppen bzw. Themen bei der Suche, indem sie entweder direkt auf der Seite der relevanten Gruppe bzw. des relevanten Themas nach den zugeordneten Materialien suchen (38%) oder die Materialienliste nach Gruppen oder Themen einschränken (15%). Immerhin 17% nutzen einen personenbezogenen Zugang, indem sie auf der Seite der Person, die das betreffende Material mutmaßlich eingestellt hat, unter den zugeordneten Materialien suchen.

Die globale Suchfunktion (Suchfeld auf der Materialienliste) wird von 32% der Befragten genutzt. 21% nutzen die Möglichkeit, die Materialienliste nach Schlagwörtern oder Materialarten einzuschränken.

Insgesamt zeigt sich also, dass die NutzerInnen sich bei der Suche sowohl die selbst angelegten Verknüpfungen rege zu Nutze machen als auch den Zugang über die Netznavigation gegenüber anderen Suchstrategien vorziehen. Dies wird besonders deutlich, wenn man den Zugang über Themen und Gruppen vergleicht: Fast dreimal so viele NutzerInnen ziehen es vor, direkt die entsprechende Gruppen- oder Themenseite aufzurufen und dort über die Netznavigation die zugeordneten Materialien zu recherchieren, statt die Materialienliste nach Gruppen oder Themen einzuschränken.

Die NutzerInnen machen auch bei der *Navigation* im Projektraum Gebrauch von dem Wissensnetz, das sich durch die selbst erstellten Verknüpfungen aufspannt: Die zugeordneten Beiträge der Netznavigation werden ebenso häufig benutzt (52% der NutzerInnen stimmen „eher“ oder „sehr“ zu) wie die eigentliche Navigationsleiste, die ein zielgerichtetes Bewegen im Projektraum ermöglicht (53%)⁴. Wir folgern daraus, dass das „Herumstöbern“ im Projektraum über die verknüpften Beiträge von den NutzerInnen gut angenommen wird.

Bei der Art der Navigation zeigten sich Unterschiede zwischen NutzerInnen aus technischen (Informatik) und nicht-technischen (Erziehungs- und Sprachwissenschaften) Studiengängen: Erstere nutzten signifikant häufiger die Navigationsleiste, letztere dagegen die Netznavigation, wenn sie sich im Projektraum bewegten⁵. Außerdem machten erfahrene bzw. aktivere NutzerInnen überdurchschnittlich häufig Gebrauch von der Navigationsleiste, während sich in der Nutzung der Netznavigation keine Unterschiede ergaben⁴. Das lässt sich so interpretieren, dass die Navigation im Wissensnetz intuitiver ist und sich daher auch technisch bzw. in der CommSy-Nutzung weniger erfahrenen sowie weniger aktiven NutzerInnen erschließt. Erfahrene und aktivere NutzerInnen verwenden darüber hinaus *zusätzliche* Navigationsmöglichkeiten.

5 Fazit

Eine wichtige Komponente der Unterstützung kooperativer wissensbasierter Arbeit ist für uns die Unterstützung der Nutzung impliziten Wissens bei der Strukturierung von und dem Zugriff auf Wissensartefakte. In diesem Beitrag haben wir die Bildung von kooperativen Wissensnetzen durch Nutzung von Verknüpfungen der Wissensartefakte zu natürlichen Kategorien wie Personen, Gruppen oder Terminen in Ergänzung zur Kategorisierung mit Hilfe von Schlagworten und Dokumenttypen beschrieben. Zur Überprüfung dieser Überlegungen wurde die Kooperationsplattform CommSy um umfangreiche Möglichkeiten der Verknüpfung

⁴ Ein weiterer beliebter Weg ist die Navigation über die Einstiegsseite des Projektraums, auf der neue und geänderte Beiträge dargestellt werden.

⁵ Mann-Whitney-U, Signifikanzniveau $\alpha=0.01$

fung erweitert und eine prominente Darstellung der Verknüpfungen, die so genannte Netznavigation, eingeführt.

Eine empirische Kontrolle der praktischen Nutzung zeigt, dass die NutzerInnen die angebotenen Strukturierungsmechanismen intensiv verwenden. Ebenfalls konnten wir nachweisen, dass eine nachträgliche Strukturierung fremder Wissensartefakte stattfindet und die Verknüpfungen mit Wissensartefakten sich während der Projektlaufzeit verändern. Eine direkte Befragung der NutzerInnen zeigt, dass die NutzerInnen die Verknüpfungen als wertvolles Mittel zur Strukturierung sehen. Zudem sind die neu angebotenen Verknüpfungen ein bevorzugtes Mittel zur Navigation; trotz der kurzen Gewöhnungszeit haben die NutzerInnen die Netznavigation als wichtige Suchstrategie adoptiert und in die tägliche Benutzung integriert.

Literaturverzeichnis

- Erlich, K.; Cash, D. (1994): Turning Information into Knowledge: Information Finding as a Collaborative Activity. In: Schnase, J. L.; Leggett, J. J.; Furuta, R. K.; Metcalfe, T. (Hrsg.): *Proceedings of Digital Libraries '94*. College Station, TX: ACM Press, 119-125.
- Finck, M.; Obendorf, H.; Pape, B. (2004): *Fallbeispiele der CommSy-Nutzung – Eine Sammlung von Nutzungsberichten*. Berichte des Fachbereichs Informatik der Universität Hamburg, FBI-HH-B-261/04.
- Grudin, J. (1994): Groupware and Social Dynamics: Eight Challenges for Developers. In: *Communications of the ACM* 37 (1), 92-105.
- Hutchins, E. (1995): *Cognition in the Wild*. Bradford: MIT Press.
- Jackewitz, I.; Janneck, M.; Strauss, M. (2004): CommSy: Softwareunterstützung für Wissensprojekte. In: Pape, B.; Krause, D.; Oberquelle, H. (Hrsg.): *Wissensprojekte – Gemeinschaftliches Lernen aus didaktischer, softwaretechnischer und organisatorischer Sicht*. Münster: Waxmann, 186-202.
- Langmaack, B.; Braune-Krickau, M. (2000): *Wie die Gruppe laufen lernt: Anregungen zum Planen und Leiten von Gruppen*, 7. Auflage. Weinheim: Beltz PVU.
- Marshall, C. M.; Shipman, F. M. (2003): Which Semantic Web? In: Ashman, H.; Brailsford, T. (Hrsg.): *Proceedings of the fourteenth ACM conference on Hypertext and hypermedia*. Nottingham: ACM Press, 57-66.
- Merali, Y.; Davies, J. (2001): Knowledge Capture and Utilization in Virtual Communities. In: *Proceedings of the international conference on knowledge capture*. New York: ACM Press, 92-99.
- Nonaka, I.; Takeuchi, H. (1997): *Die Organisation des Wissens: Wie japanische Unternehmen eine brachliegende Ressource nutzbar machen*. Frankfurt a. M.: Campus.
- Obendorf, H. (2004): The Indirect Authoring Paradigm: Bringing Hypertext into the Web. In: *Journal of Digital Information* 1(5), Southampton, UK.
- Polanyi, M. (1985): *Implizites Wissen*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.