

Was gibt's Neues? Asynchrone Gewärtigkeit

Uta Pankoke-Babatz, Wolfgang Prinz, Leonie Schäfer

Fraunhofer Institut FIT

Zusammenfassung

Anforderungen an Gewärtigkeitsunterstützung für Projektarbeit werden basierend auf theoretischen Überlegungen sowie aus der Begleituntersuchung eines EU-Projektes herausgearbeitet und durch Experimente mit Präsentationswerkzeugen konkretisiert. Eine Architektur für Gewärtigkeitsunterstützung in asynchronen elektronischen Umgebungen wird vorgestellt.

1 Einleitung

„Was gibt's Neues? Was war los die letzten Tage?“ Die Frage stellt sich oft, nachdem man ein paar Tage nicht an seinem Arbeitsplatz war. Dann fragt man seinen Zimmernachbarn oder erfährt beim Smalltalk zwischen Tür und Angel die wesentlichen Informationen. Nach und nach komplettiert sich das Bild und man ist wieder auf dem Laufenden – dank der Informationen der Kollegen. In Teams jedoch, deren Mitglieder an unterschiedlichen geographischen Orten arbeiten, ist es ungleich schwieriger, die gleiche Information zu erhalten. Gewärtigkeitsunterstützung in elektronischen Arbeitsumgebungen soll dies ausgleichen und die in diesem Fall fernen, hilfreichen Kollegen als Berichterstatter ersetzen.

Teams in der realen, greifbaren Welt arbeiten zumeist in gemeinsamen Räumen und benachbarten Büros. Verteilte Teams können stattdessen elektronische gemeinsame Arbeitsbereiche wie z.B. BSCW, Orbit oder Politeam (Mansfield et al. 1997; Pankoke-Babatz et. al 1997; Appelt et al. 2001) nutzen. Akteure können durch ihre Anwesenheit und ihr Handeln das Verhalten anderer beeinflussen; dies sollte auch in elektronischen Umgebungen möglich sein (Harrison & Dourish 1996). Hieraus leiten sich wesentliche Anforderungen an die Gewärtigkeitsunterstützung in elektronischen Handlungsumgebungen ab. Weitere Anforderungen ergeben sich aus der zeitlichen Fragmentierung von asynchroner Zusammenarbeit.

Im Folgenden wird ein Modell zur Gewärtigkeitsunterstützung basierend auf der Behavior-Setting-Theorie vorgestellt. Aus der praktischen Erfahrung der Teamarbeit in einem EU-

Projekt werden Anforderungen an Gewärtigkeitsunterstützung abgeleitet. Experimente mit verschiedenen Präsentationen von Gewärtigkeitsinformationen (GI) werden vorgestellt. Anschließend wird eine Architektur für Gewärtigkeitsunterstützung in elektronischen Settings eingeführt, die GI durch kontextuelle Zuordnung und zeitliche Alterung aufbereitet. Aus der aktuellen Situation des Beobachters wird bestimmt, welche GI präsentiert werden.

2 Gewärtigkeitsunterstützung

Gewärtigkeit ist eine Interaktionsform zwischen menschlichen Akteuren und einer Umgebung. Gewärtigkeit wird zum einen durch die Eigenschaften und Verhaltensweisen einer Umgebung ermöglicht und hängt zum anderen von den Wahrnehmungsfähigkeiten des Individuums ab. Auch eine elektronische Umgebung sollte das Geschehen, d.h. auf sie wirkende Veränderungen und deren Ursachen für die Akteure wahrnehmbar machen. Die Umgebung produziert dazu GI über die Anwesenheit von Personen sowie über deren Aktionen. Ansätze dazu sind unter dem Stichwort „Awareness“ entwickelt worden (Dourish & Bellotti 1992; Fuchs 1998). Eine Systematik und Begriffsklärung haben Gutwin et al. (1996) aufgestellt. Wir übersetzen Awareness mit „Gewärtigkeit“.

Gewärtigkeit ist erforderlich, damit ein Individuum situiert handeln kann (Suchman 1987). Die Tätigkeitstheorie (Leont'ew 1977) betrachtet den Zusammenhang zwischen Tätigkeit, Handlung und Umgebung aus der Sicht eines Individuums. Eine Tätigkeit wird durch die inneren Motive einer Person bestimmt und durch Handlungen umgesetzt. Handlungspläne konkretisieren die auszuführenden Operationen und müssen an die konkrete äußere Umgebung angepasst werden, in der die Operationen ausgeführt werden. Dazu muss die handelnde Person Umgebungszustände und Umgebungsereignisse wahrnehmen können.

Die Behavior-Setting-Theorie (Barker 1968) bietet ein Modell für den Zusammenhang zwischen Handlungsplänen und den Eigenschaften der äußeren Umgebung. Ein Behavior-Setting besteht aus dem physikalischen Milieu, den zugehörigen Personen sowie den auftretenden Standardverhaltensmustern. Die Kenntnis der auftretenden Standardverhaltensmuster kann für die Verarbeitung von GI genutzt werden. Die strukturelle Übereinstimmung von Milieu und Standardverhaltensmustern in Behavior-Settings wird durch das Zusammenwirken von physikalischen Kräften, d.h. dem Verhalten der physikalischen Komponenten der Umgebung und von sozialen Kräften bewirkt, die von den Bewohnern ausgehen. Wenn man dies auf elektronische Behavior-Settings überträgt, so werden die physikalischen Kräfte durch das Verhalten des unterliegenden technischen Systems ausgeübt, in dem kooperiert wird. Soziale Kräfte werden wirksam, wenn die Bewohner sich gegenseitig beobachten können. Short et al. (1976) nennen dies „soziale Präsenz“. In elektronischen Settings (Pankoke-Babatz 2003) kann dies durch Gewärtigkeitsunterstützung erreicht werden. Dabei ist die erforderliche Synchronizität (Dennis & Valacich 1999) zu berücksichtigen.

Gewärtigkeitsunterstützung sollte umgebungsspezifisch, antizipierbar, konstant und reziprok sein. Risiken der Informationsüberlastung und der Verletzung der Privatsphäre (Hudson & Smith 1996) lassen sich dadurch minimieren. Beim Eintreten von Ereignissen in der gemein-

samen elektronischen Handlungsumgebung sollten GI erzeugt und dann umgebungsspezifisch verarbeitet werden. GI sollten dann im lokalen Handlungsumfeld der Akteure präsentiert werden. Systeme zur Erfassung und Signalisierung von GI in elektronischen Umgebungen stehen beispielsweise mit Elvin (Segall & Arnold 1997) oder mit Nessie zur Verfügung (Prinz 1999). Nessie beinhaltet Sensoren zur Erfassung von Ereignissen und Erzeugung von Ereignismitteilungen sowie Indikatoren zu deren Präsentation. Die reine Weiterleitung aller erfassten Ereignisse an einen Beobachter ist für asynchrone Kooperation nicht ausreichend. Im Gegensatz zu synchronen Settings befindet sich ein Beobachter in der Regel nicht selbst in der beobachteten Situation. Er beobachtet nachträglich vergangenes Geschehen, um sich in die Situation im Setting einzubringen. Zur Aufbereitung von GI müssen daher zwei Situationen berücksichtigt werden: die Situation im Setting und die Situation des Beobachters.

Die speziellen Anforderungen asynchroner Kooperation an Gewärtigkeitsunterstützung werden an Hand von Erfahrungen aus der Arbeitspraxis eines EU-Projektes und durch Experimente mit prototypischen Präsentationswerkzeugen für GI ausgearbeitet.

3 Anforderungen aus der Praxis

3.1 Praxiserfahrungen

Die folgenden Praxiserfahrungen basieren auf der Dokumentation des Verlaufes eines zweieinhalbjährigen EU-Projektes, an dem fünf Institutionen in drei Ländern beteiligt waren. Die lokalen Teams bestanden jeweils aus zwei bis acht Personen. Die folgenden Ausführungen berücksichtigen die zwanzig Teammitglieder, die mindestens ein ganzes Jahr am Projekt teilnahmen. Das Projekt wurde durch eigene aktive Teilnahme der Autoren an der Teamarbeit dokumentiert. Dies wurde ergänzt durch technische Logfiles. Zusätzlich wurden Gespräche und Interviews mit Teammitgliedern durchgeführt.

Der elektronische Arbeitsraum des Projektes bestand aus einem gemeinsamen Arbeitsbereich im BSCW und aus einer E-Mail-Verteilerliste. Auf der Basis von Nessie (Prinz 1999) wurde eine Infrastruktur zur Erfassung und Aufbereitung von Ereignissen im BSCW bereitgestellt. Alle Ereignisse wurden in Logfiles archiviert. Die Projektteilnehmer erhielten täglich per E-Mail eine BSCW-Benachrichtigung mit der textuellen Liste aller Ereignisse des Vortages. Im Verlauf des Projektes wurden weitere Präsentationswerkzeuge für Ereignisse ausprobiert.

Aufgabenspezifische Nutzungsmuster: BSCW und E-Mail wurden von Anfang an regelmäßig genutzt. Wichtiges Arbeitsmaterial wurde im BSCW abgelegt. Häufig wurden die gleichen Begriffe im Namen eines BSCW-Objektes und im Betreff-Feld von E-Mails verwendet. Die BSCW-Benachrichtigung per E-Mail wurde regelmäßig gelesen. So zeigten auch die Logfiles, dass auf viele Objekte an mehreren aufeinander folgenden Tagen zugegriffen wurde. Berichte wurden bereits in ihrer Erstellungsphase im BSCW abgelegt, damit alle sehen konnten, dass sie in Bearbeitung waren. Sie wurden üblicherweise von anderen erst gelesen, wenn

sie ausdrücklich per E-Mail freigegeben wurden. So entstanden aufgabenspezifische Nutzungsmuster.

Arbeitsphasenspezifische Nutzungsmuster: Im Projektverlauf traten unterschiedliche Arbeitsphasen auf, in denen unterschiedliche Aufgaben im Vordergrund standen. Die Arbeitsphasen unterschieden sich in der Art und Intensität der Nutzung der verfügbaren technischen Medien und durch die auftretenden Interaktionsrhythmen. Charakteristisch für eine Konzeptfindungsphase war beispielsweise ein intensiver Austausch von E-Mails, in denen die anstehenden Themen diskutiert wurden. Konzeptentwürfe wurden per Mail verteilt und dann im BSCW abgelegt. Die Beteiligten nutzten den kontinuierlichen Fluss von E-Mails, die Themen der Nachrichten sowie die auftretenden Namen der Autoren zur Orientierung im Kooperationsprozess. In einer Phase der Systemimplementierung war das Nachrichtenaufkommen meist nur gering und es gab nur wenige Aktivitäten im BSCW. Es traten jedoch plötzliche Nachrichten auf, die möglichst sofort beantwortet werden mussten, um Probleme mit den Schnittstellen oder ähnliche technische Probleme zu klären.

Arbeitsphasenspezifische Gewärtigkeitsunterstützung: Diese verschiedenen Arbeitsphasen unterschieden sich auch hinsichtlich der Anforderungen an Gewärtigkeitsunterstützung. In unspezifischen Arbeitsphasen waren die tägliche BSCW-Benachrichtigung sowie der E-Mail-Fluss ausreichend. In anderen Phasen dagegen war die tägliche Benachrichtigung für die Teammitglieder zu selten, um auf plötzlich auftretende Probleme direkt reagieren zu können, oder zu kurzfristig und detailliert, um einen Überblick über das Geschehen zu bekommen.

Zeitliche Muster: Zur Ermittlung zeitlicher Nutzungsmuster wurden die Log-Files eines Jahres ausgewertet. Hier zeigte sich, dass auch sehr aktive Teammitglieder häufig zwei oder mehrtägige Abstände zwischen den Sitzungen hatten. Weniger aktive Teilnehmer nutzten das System in wöchentlichem Abstand oder noch seltener. Demgegenüber steht, dass ein Akteur an einem aktiven Tag stets mehrere Aktionen durchführte (meistens um 5 Aktionen, aber auch 20 oder 50 Aktionen waren nicht ungewöhnlich). Die Anzahl der Ereignisse schwankte zwischen 20 und 100 pro Tag, 100 und 300 pro Woche und 400 und 1000 pro Monat. Diese Zahlen machen deutlich, dass bereits in wenigen Tagen so viele Aktionen erfolgten, dass eine vollständige textuelle Auflistung aller einzelnen Ereignisse unübersichtlich wurde.

3.2 Erfahrungen mit Präsentationsformen

Im Projekt wurden zwei weitere Präsentationswerkzeuge zur präsenz- und handlungsbezogenen Gewärtigkeitsunterstützung entwickelt und ausprobiert.

Synchrone präsenzbezogene Gewärtigkeit: Ein einfaches Präsentationswerkzeug zeigte ähnlich wie Babble (Erickson & Laff 2001) eine Liste der Personen, die gerade an ihrem Arbeitsplatzrechner eingeloggt waren. Vor allem das lokale Team der Entwickler hatte dieses Werkzeug stets im Hintergrund laufen. Die meisten Beteiligten der anderen Projektpartner nutzten es jedoch nur für ein paar Tage. Die anschließende Befragung ergab, dass es für die meisten Beteiligten im Projekt gar nicht so wichtig war, ständig zu wissen, ob die anderen Partner gerade anwesend waren. Unsere Interpretation ist, dass die Anwesenheit anderer nur

dann relevant ist, wenn man zu diesen auch engere Kooperations- und soziale Beziehungen unterhält. Für diese Interpretation spricht auch, dass ein anderes lokales Team in seiner Firma ein ähnliches präsenzbezogenes Werkzeug in Verbindung mit Instant Messaging nutzte, um eine Verbindung zwischen den häufig reisenden oder telearbeitenden Mitarbeitern zu ermöglichen. Die sozialen Beziehungen zwischen den verschiedenen Partnern im EU-Projekt waren nicht so eng, dass eine stets erkennbare Präsenz erforderlich war.



Abbildung 1: DocuDrama zeigt die Arbeitsumgebung mit Akteuren

Synchrone präsenz- und handlungsbezogene Gewärtigkeit: DocuDrama präsentierte Präsenz und Aktivität der Projektteilnehmer in der gemeinsamen Arbeitsumgebung in einer virtuellen Welt (Schäfer et al. 2003). Ordner des BSCW-Arbeitsbereiches wurden als Blöcke in einer 3D-Welt visualisiert, in der die Akteure als Avatare positioniert wurden, deren symbolische Gesten ihre Aktionen zeigten. Die Abbildung 1 zeigt zwei Avatare, die am „Review“ arbeiten. Die Aktivitäten im Projekt waren jedoch so über den Tag verteilt, dass Avatare nur sporadisch auftauchten und Handlungszusammenhänge nicht deutlich wurden. Nach anfänglicher Begeisterung für diese Visualisierung fanden die Teilnehmer es unzweckmäßig, DocuDrama ständig zu beobachten, um nichts Wichtiges zu versäumen. Fussell et al. (2000) machten ähnliche Erfahrungen bei der Nutzung von permanenten Video-Verbindungen.

Aktivitäten im Zeitraffer: DocuDrama wurde so erweitert, dass ein Benutzer einen Zeitraum vorgeben konnte, für den alle im Projekt aufgetretenen Ereignisse in einem Replay animiert wurden. Beim Anzeigen der GI von 1-2 Tagen erschien die Welt belebt. Für diese kurzen Zeiträume war jedoch die tägliche BSCW-Benachrichtigung im Projekt bereits etabliert. Bei mehrtägigen Zeiträumen bewegten sich die Avatare so beliebig durch die DocuDrama-Welt, dass es für einen Betrachter schwierig wurde einen sinnvollen Zusammenhang zu erkennen.

Zusammengefasst zeigten die Projekterfahrungen, dass die zeitlichen Abstände der Nutzung der einzelnen Beteiligten doch unerwartet lang waren und relativ viele Ereignisse pro Tag erfolgten (s.o.). Die rein chronologische Aufbereitung von Ereignissen im Zeitraffer lieferte für längere Zeiträume nicht die benötigte Gewärtigkeit. Wir haben daher mit DocuDrama und weiteren Präsentationswerkzeugen experimentiert, um zu explorieren, wie Präsentationsmedien mehrtägige Handlungszusammenhänge erkennbar machen können.

3.3 Experimente mit Präsentationstools

Wir haben zehn Kollegen gebeten, nacheinander drei Präsentationstools auszuprobieren. Die Aufgabenstellung beinhaltete die Hintergrundinformation, dass bereits vier Kollegen seit einer Woche gemeinsam einen Bericht verfassten. Anhand der GI sollten sie sich ein Bild davon machen, was passiert war und wie sie sich beteiligen könnten. Ereignisse aus einem realen gemeinsamen Schreibprozess wurden für das Experiment genutzt. Die acht täglichen BSCW-Benachrichtigungen und die obige Präsentation derselben Ereignisse in DocuDrama wurde angeboten. Die Weiterentwicklung von DocuDrama präsentierte die Ereignisse nach Handlungsorten angeordnet. Das dritte Präsentationstool zeigte eine ikonisierte Ansicht und listete alle Ereignisse eines Tages nach Objekten geclustert untereinander und die einzelnen Tage nebeneinander auf.

5-Minuten Zeitlimit: Je nach Werkzeug wendeten die Probanden unterschiedlich viel Zeit auf, um die relevanten Informationen herauszufinden. Für die BSCW-Benachrichtigungen benötigten die meisten Kandidaten nur 2-3 Minuten. Mit diesem Werkzeug waren sie auch am besten vertraut; allerdings hatten sie bisher nie mehrere ältere Benachrichtigungen hintereinander angeschaut. Die ikonisierte Präsentation erforderte mehr Zeit für die Anwender, um sich zu orientieren und die Ikonen zu verstehen. Aber auch das DocuDrama Replay wurde nach 4 bis spätestens 6 Minuten abgebrochen, obwohl es noch nicht beendet war. Dies erwies sich auch als übereinstimmend mit den Aussagen der EU-Projektteilnehmer, dass sie sich nach mehrtägiger Abwesenheit von ihren Kollegen nur kurze Berichte von maximal 5 Minuten geben lassen würden. Dieses Zeitlimit zur Ermittlung von Informationen über vergangenes Geschehen war in unserem Experiment auch in der elektronischen Umgebung wirksam.

Relevanz von Dokumenten, Ereignishäufigkeit und Akteuren: Die Probanden haben sich zur Orientierung stark auf die Dokumente konzentriert. Der Name eines Dokumentes wurde als das wichtigste Auswahlkriterium genannt, die Menge von Ereignissen oder die Akteure waren zweitrangig. Diese nutzten die Probanden nur zur Bestätigung, dass sie das richtige Dokument ausgewählt hatten.

Interaktion und Überblick: Die Probanden fanden es wichtig, interaktiv hin und her blättern zu können, wie dies bei den BSCW-Benachrichtigungen möglich war. Bei DocuDrama vermissten sie derartige Interaktionsmöglichkeiten. Sie hätten gerne das Replay an der einen oder anderen Stelle angehalten, um mehr Details zu bekommen oder um für sie uninteressante Passagen zu beschleunigen. Die räumliche Anordnung nach Objekten mit der höchsten Ereignisanzahl in DocuDrama ermöglichte schon eine wesentlich bessere Orientierung, als die im EU-Projekt verwendete rein chronologische Präsentation. Bei allen Präsentationstools vermissten die Probanden jedoch einen ersten Gesamtüberblick über das Geschehen, von dem aus sie sich gezielt die Details an einzelnen Orten anzeigen lassen konnten.

Aus diesen Experimenten sowie aus der Projektbeobachtung lässt sich ableiten, dass die Anforderungen an Gewärtigkeitsunterstützung je nach Arbeitssituation sehr unterschiedlich sein können. Daher sind flexible Anpassungsmöglichkeiten erforderlich. Charakteristisch für

asynchrone Projektarbeit sind mehrtägige Unterbrechungen. Zwischen zwei Aktionstagen eines Akteurs kann eine große Anzahl von Ereignissen stattgefunden haben. Die Experimente haben gezeigt, dass keine der Präsentationsformen geeignet war, einen angemessenen Überblick zu geben. Aus den Experimenten folgern wir, dass vor der Präsentation die Menge der Ereignisse so zusammengefasst, reduziert und selektiert werden sollte, dass Geschehen und Geschichten erkennbar werden. Die Experimente zeigten die Relevanz des räumlichen Kontexts, d.h. GI sollten den Orten, den Ordnern und Dokumenten zugeordnet präsentiert werden. Die folgende Architektur berücksichtigt diese Anforderungen.

4 Architektur zur Gewärtigkeitsunterstützung

Gewärtigkeitsinformationen sollten durch ein Setting so vorverarbeitet werden, dass das Setting kontinuierlich das Geschehen dokumentiert und seine eigene Geschichte fortschreibt. Für einen Beobachter müssen die für ihn „neuen“ GI selektiert, aufbereitet und präsentiert werden. Die Speicherung, Auswertung und Verarbeitung von GI in der folgenden Architektur (s. Abbildung 2) orientiert sich an den menschlichen Gedächtnisfunktionen (Kriz 1987). Sie bietet Situationsspeicher, Aktionsspeicher und Historie sowie den Beobachtungsspeicher (Pankoke-Babatz 2003). Zusätzlich gibt es einen Schemaspeicher. Verarbeitungs-, Vergessens- und Alterungsmechanismen werden bei der Übertragung von einem Gedächtnisspeicher in den nächsten angewendet. Bei der Übertragung vom Situationsspeicher in den Aktionsspeicher wird die Menge der Informationen durch Reduktion von Redundanz, Aggregation und Verallgemeinerung zusammengefasst. Durch Alterungsprozesse werden die Informationen weiter reduziert und später in die Historie übertragen. So werden aus einfachen Ereignissen komplexere GI, die einen Anfangs- und einen Endzeitpunkt haben und auch auf mehrere Akteure oder Objekte verweisen können.

Reduktion, Aggregation und Verallgemeinerung von GI: Wenn ein Akteur mehrere gleiche Aktionen an demselben Objekt durchführt, können diese redundanten Aktionen zu einer GI reduziert werden. Wenn er unterschiedliche Aktionen ausgeführt hat, können die entsprechenden GI zu einer höherwertigen aggregiert werden. Verallgemeinerung von GI ist entlang den räumlichen Vernetzungen möglich (Mariani & Prinz 1993), so dass beispielsweise für einen Ordner eine Übersicht über die Aktionen an enthaltenen Dokumenten oder Unterordnern gebildet werden kann. So können beispielsweise folgende GI abgeleitet werden: „Gegenstand G ist von allen gelesen worden“; „Gegenstand G haben 3 Personen noch nicht gelesen“ oder „5 Dokumente sind von drei Leuten gelesen worden“. Bei diesen abgeleiteten GI ist es wichtig, die Zeitpunkte des ersten und des letzten verarbeiteten Ereignisses festzuhalten. Die abgeleiteten GI sollten mit denen vernetzt werden, aus denen sie gebildet wurden, so dass ein Beobachter beispielsweise auch diese Details wieder erhalten kann. Im Rahmen von Alterungsprozessen werden Details dann „vergessen“.

Handlungszusammenhänge: Für komplexere Arbeitszusammenhänge ist – statt einer Liste einzelner Operationen – GI über eine Handlung insgesamt erforderlich. Wenn ein Setting für dezidierte Zwecke eingerichtet wurde, so sind damit bestimmte gut erreichbare Handlungs-

ziele verbunden. Diesen Zielen entsprechende Handlungspläne werden besonders häufig auftreten. Einfaches Beispiel eines Handlungsplanes ist „Dokument ändern“, bestehend aus der Operationsfolge Öffnen, Editieren, Speichern und Schließen eines Dokumentes. Ein anderer häufiger Handlungsplan ist das „Verschieben eines Gegenstandes von Ordner A nach B“. Er besteht aus den Operationen Herausschneiden des Gegenstandes und Einfügen in einen anderen Ordner.

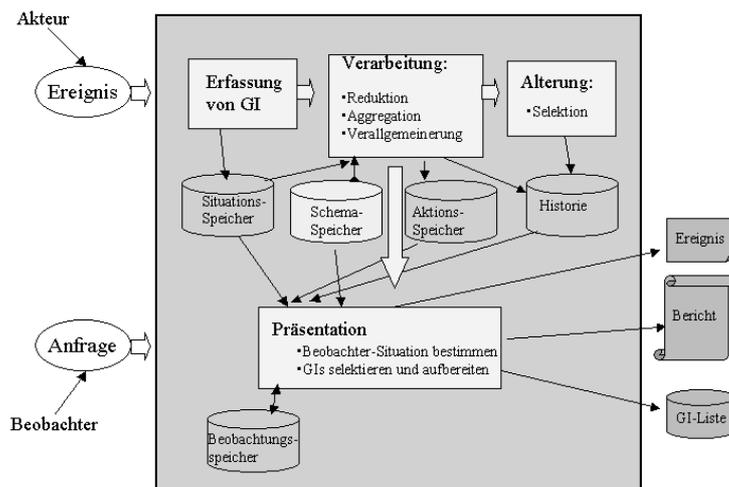


Abbildung 2: Speicherung und Verarbeitung von Gewärtigkeitsinformationen

Typische Handlungspläne können als Muster im Schemaspeicher abgelegt werden. Diese Muster werden von der Verarbeitungskomponente zur Auswertung der GI bei der Übertragung vom Situations- zum Aktionsspeicher und zur regelmäßigen weiteren Verarbeitung der GI im Aktionsspeicher verwendet. Diese Muster können auch genutzt werden, um Handlungserwartungen auszudrücken und sogar um Workflows zu spezifizieren. Für Interaktionen in gemeinsamen Arbeitsbereichen, wie z.B. dem BSCW ist es jedoch sinnvoll, erst mal mit einfachen Mustern zu experimentieren.

Präsentation: Die Präsentation von GI sollte dynamisch an die momentane Situation eines Beobachters angepasst werden. Dessen aktuelle Situation lässt sich aus dem im Aktionsspeicher festgehaltenen Ort und Zeitpunkt seiner letzten Aktion im elektronischen Setting bestimmen. Eine Präsentationskomponente kann alle späteren GI aus dem Situations- und dem Aktionsspeicher selektieren. Mit Hilfe der obigen Regeln und der Muster im Schemaspeicher können diese GI auf einen Überblick reduziert werden. Dann sollte ein Beobachter interaktiv detailliertere Darstellungen anfordern können. Der räumliche Kontext des Settings muss in der Präsentation erkennbar bleiben (Gross & Prinz 2003), damit ein Beobachter möglichst direkt die betroffenen Gegenstände selbst bearbeiten kann.

5 Resümee

Unterstützung von Gewärtigkeit erfordert weit mehr als die Akteure über alle Ereignisse zu informieren. Das Geschehen sollte kurz- und mittelfristig dokumentiert werden. Die Untersuchungen im EU-Projektteam zeigen, dass unterschiedliche Aufgaben und Arbeitsphasen auftraten, die unterschiedliche Gewärtigkeitsunterstützung benötigten. Insbesondere gab es bei allen Akteuren häufig mehrtägige Unterbrechungen. Die von uns erarbeiteten Anforderungen beziehen sich auf die Unterstützung von Projektarbeit. Die zeitliche Fragmentierung der Interaktionen der Akteure dürfte jedoch auch in anderen Anwendungsbereichen auftreten. Gewärtigkeit in asynchroner Kooperation muss zwei Situationen berücksichtigen, denn die Geschichte und Situation im Setting muss dokumentiert werden und die Präsentation von GI muss auf die Situation des Beobachters abgestimmt werden.

Die durchgeführten Experimente zeigen, dass Überblicke und zeitliche Zusammenfassungen erforderlich sind. Diese können nicht allein durch eine entsprechende visuelle Aufbereitung der Präsentation erreicht werden. Zusätzlich ist erforderlich, dass die GI im Setting kontinuierlich weiterverarbeitet und im zeitlichen Verlauf reduziert, zusammengefasst und gealtert werden. Die räumlichen Bezüge und inhärenten Handlungszusammenhänge der Aktionen müssen angemessen berücksichtigt werden. Eine Präsentationskomponente sollte GI selektieren und auf die Situation des Beobachters abgestimmte Überblicke produzieren.

Die Komponenten der vorgestellten Architektur ermöglichen, Überblicke und Zusammenfassungen zu generieren. GI werden in zeitlich aufeinander abgestimmten Speichern verarbeitet und reduziert. Mit Hilfe des Schemaspeichers können flexibel Regeln für die Verarbeitung spezifiziert werden. Regeln können auf die spezifischen Interaktionsrhythmen eines Settings abgestimmte zeitliche Komponenten enthalten. Details können entsprechend räumlicher und zeitlicher Distanzen reduziert werden. Methoden der künstlichen Intelligenz sollten in Zukunft eingesetzt werden, um komplexe Handlungsmuster aus den im Verlauf der Nutzung des Settings entstehenden Ereignismustern abzuleiten. Darüber hinaus kann mit Hilfe dieser Architektur auch die Koordination durch eine Zukunftskomponente unterstützt werden, die bei unvollendeten Handlungsmustern auch aktiv auf erforderliche oder erwartete Aktionen hinweist. Dies führt jedoch über den Rahmen dieses Papiers hinaus. Die vorgestellte Architektur erlaubt es, Gewärtigkeitsinformationen settingspezifisch aufzubereiten und mit Hilfe der Regeln im Schemaspeicher an unterschiedliche Aufgaben und Handlungszwecke anzupassen. So können settingspezifische Standardverhaltensmuster gefördert werden.

Literaturverzeichnis

- Appelt, W.; U. Busbach; T. Koch (2001): Kollaborationsorientierte asynchrone Werkzeuge. In: Schwabe, G.; Streitz, N.; Unland, N.: CSCW-Kompendium. Berlin et al.: Springer, S. 194-203.
- Barker, R. G. (1968): Ecological psychology. Stanford: Stanford University Press.
- Dennis, A.R.; Valacich, J.S. (1999): Rethinking Media Richness: Towards a Theory of Media Synchronicity. HICCS-32, IEEE Computer Society, vol. CD-ROM of Full papers.

- Dourish, P.; V. Bellotti (1992): Awareness & Coordination in Shared Workspaces. CSCW '92. N.Y.: ACM Press, S. 107-114.
- Erickson, T.; M. R. Laff (2001): The Design of 'Babble' Timeline - A Social Proxy for Visualizing Group Activity over Time. CHI 2001. N.Y.: ACM, S. 329-330.
- Fuchs, L. (1998): Situationsorientierte Unterstützung von Gruppenwahrnehmung in CSCW-Systemen. St. Augustin : GMD, S. 176.
- Fussell, S. R.; Kraut, R. E.; Siegel, J. (2000): Coordination of Communication: Effects of Shared Visual Context on Collaborative Work. CSCW '2000. N.Y.: ACM, S. 21-30.
- Gross, T.; Prinz, W. (2003): Awareness in Context: A Light-Weight Approach, ECSCW '03: S.295-314.
- Gutwin, C.; Greenberg, S.; Roseman, M. (1996): Workspace Awareness in Real-Time Distributed Groupware: Framework, Widgets, & Evaluation. HCI'96. Berlin: Springer-Verlag, S. 281-298.
- Harrison, S.; Dourish, P. (1996): Re-Place-ing Space: The Roles of Place & Space in Collaborative Systems. CSCW '96, N.Y.: ACM, S. 67-76.
- Hudson, S.; Smith, I. (1996): Techniques for Addressing Fundamental Privacy & Disruption Tradeoffs in Awareness Support Systems. CSCW'96. N.Y., ACM, S. 248-257.
- Kriz, J. (1987): Dimensionen des Verstehens. Verstehensprozesse zwischen Hermeneutik und Empirik. In: Ibsch, E. & Schramm, D.: Rezeptionsforschung zwischen Hermeneutik und Empirik. Amsterdam, Rodopi.
- Leont'ew, A. N. (1977): Tätigkeit, Bewußtsein, Persönlichkeit. Stuttgart, Klett.
- Mansfield, T.; Kaplan, S.; Fitzpatrick, G.; Phelps, T.; Fitzpatrick, M.; Taylor, R. (1997): Evolving Orbit: a progress report on building locales. S. C. Hayne & W. Prinz. GROUP '97. N.Y.: ACM, S. 241-250.
- Mariani, J.; Prinz, W. (1993): From Multi-User to Shared Object Systems: Awareness about Co-Workers in Cooperation Support Object Databases. Informatik aktuell. Berlin: Springer, S. 476-481.
- Pankoke-Babatz, U. (Ed.) (2003): Designkonzept für Systeme zur computergestützten Zusammenarbeit unter Nutzung der Behavior-Setting-Theorie. Aachen: Shaker Verlag.
- Pankoke-Babatz, U.; Mark, G.; Klöckner, K. (1997): Design in the PoliTeam Project: Evaluating User Needs through Real Work Practice. DIS '97. N.Y.: ACM, S. 277-287.
- Prinz, W. (1999): NESSIE: An Awareness Environment for Cooperative Settings. ECSCW '99, Kluwer Academic Publishers, S. 391-410.
- Schäfer, L.; Pankoke-Babatz, U.; Prinz, W.; Schieck, A. F. g.; Oldroyd, A (2003): "DocuDrama." Virtual Reality 7(1), S. 43-53.
- Segall, B.; Arnold, D. (1997): Elvin has left the building: A publish/subscribe notification service with quenching. AUUG, Brisbane. <http://www.dstc.edu.au/Elvin/>.
- Short, J.; Williams, E.; Bruce, C. (1976): The social psychology of telecommunications. London: John Wiley & Sons, Ltd., S. 195.
- Suchman, L. (1987): Plans & situated actions. Cambridge, Cambridge University Press.

Danksagung

Wir danken allen Kollegen und Kolleginnen im Projekt Tower und in der Forschungsgruppe CSCW für die angenehme Zusammenarbeit an diesem Forschungsthema.

Kontaktinformationen

Uta Pankoke-Babatz, Wolfgang Prinz, Leonie Schäfer; Fraunhofer Institut FIT
53754 Sankt Augustin; uta.pankoke@fit.fraunhofer.de, wolfgang.prinz@fit.fraunhofer.de,
leonie.schaefer@fit.fraunhofer.de