

Transparenz in kooperativen Prozessen: Der Ereignisdienst in POLITeam

Ludwin Fuchs¹, Markus Sohlenkamp¹, Andreas Genau¹, Helge Kahler², Andreas Pfeifer², Volker Wulf²

¹GMD FIT

Forschungszentrum Informationstechnik
Institut für Angewandte Informationstechnik
Schloß Birlinghoven
53754 Sankt Augustin
Tel: +49 2241 14 {2721, 2872, 2078}
{ludwin.fuchs, sohlenkamp, genau}@gmd.de

²Universität Bonn

Lehrstuhl Informatik III
Römerstraße 164
53117 Bonn
Tel: +49 228 550 276
{kahler, pfeifer, volker}@informatik.uni-bonn.de

Kurzfassung: Transparenz über die Aktivitäten anderer Nutzer ist entscheidend für einen erfolgreichen Einsatz von kooperationsunterstützenden Systemen. Beim Entwurf transparenzfördernder Systeme sind neben den funktionalen Anforderungen auch soziale, rechtliche und organisatorische Fragestellungen zu berücksichtigen. Die vorliegende Arbeit beschreibt, ausgehend von Erfahrungen beim Einsatz des POLITeam-Systems, einen umfassenden Lösungsansatz, basierend auf einem Architekturmodell, das diese verschiedenen Faktoren integriert.

Einleitung

Die an dieser Stelle vorgestellten Konzepte wurden im Rahmen des Projektes POLITeam (Klößner et al., 1995) erarbeitet. Als eines von vier Projekten der Förderinitiative POLIKOM zur Unterstützung zukünftig verteilter Regierungsarbeit zwischen Bonn und Berlin (Hoschka et al., 1993) entwickelt POLITeam Lösungen für asynchrone kooperative Prozesse in der öffentlichen Verwaltung. Hierzu findet ein evolutionärer Designansatz in enger Zusammenarbeit mit ausgewählten Benutzergruppen Anwendung. Diese bestehen neben anderen aus Mitarbeitern eines Bundesministeriums. Die nachfolgend beschriebenen Ergebnisse basieren in erster Linie auf diesem Anwendungsfeld.

Das Basissystem für die Lösungen in POLITeam ist das kommerziell verfügbare Groupware-System LinkWorks von Digital, welches sukzessive an Benutzeranforderungen angepaßt und um funktionale Komponenten erweitert wird. Die Vorgehensweise orientiert sich neben wissenschaftlichen Erkenntnissen und Fragestellungen an Erfahrungen und konkreten Arbeitsanforderungen aus der Praxis.

Das Anwendungsfeld im Ministerium besteht zur Zeit aus einem Referat und dem zentralen Schreibdienst. Der Schwerpunkt der Arbeit im Referat liegt in der gemeinsamen Erstellung von Dokumenten, z. B. Redevorlagen, und der Bearbeitung von strukturierten Vorgängen, wie z. B. Haushaltsprüfungen. Gegenwärtig wird die Installationsbasis referatsübergreifend erweitert, wobei verstärkt auch die Leitungsebene einbezogen wird.

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit dem Ereignisdienst, der Komponente von POLITeam, die wechselseitige Transparenz der Aktionen der verschiedenen Benutzer ermöglicht.

In der Literatur ist die Relevanz wechselseitiger Transparenz für die Effektivität kooperativen Handelns wiederholt herausgearbeitet worden. So stellen Dourish und Bellotti (1992) anhand der Beobachtung gemeinsamer Dokumentenerstellung in räumlich verteilten Kleingruppen fest, daß Transparenz zu einem besseren Verständnis der Aktivitäten Anderer führt und damit eine notwendige Voraussetzung zur Bildung eines Kontextes für die eigenen Handlungen ist. Zu ähnlichen Ergebnissen kommen Heath und Luff (1991) aufgrund einer Untersuchung der Kooperation von Beschäftigten bei der gemeinsamen Steuerung und Überwachung des Bahnbetriebs der Londoner U-Bahn.

Während diese Studien die synchrone Kooperation an einer stark interdependenten Aufgabe betrachten, hat Bowers (1994) die Bedeutung von Transparenz bei asynchroner Kooperation anhand der Nutzung von Groupware in einer britischen Regierungsagentur untersucht. Mangelnde Transparenz stellte sich dabei als einer der Hauptgründe für die geringe Akzeptanz des kooperationsunterstützenden Systems in der untersuchten Organisation heraus.

Transparenz der Handlungen anderer Benutzer ist demnach eine notwendige Eigenschaft kooperationsunterstützender Systeme. Sie birgt andererseits die Gefahr, sensitive Daten sichtbar zu machen und dadurch Möglichkeiten zur Überwachung und Kontrolle von Benutzern zu schaffen (Wulf und Hartmann, 1994). Diese Ambivalenz von Transparenz erfordert daher beim Design von Groupware-Systemen die Berücksichtigung von Privatheit (Bellotti und Sellen, 1993, Clement und Wagner, 1995).

In dieser Arbeit behandeln wir Transparenz wie folgt. Zunächst werden aus rechtlichen Rahmenbedingungen und empirischen Resultaten Anforderungen an transparenzfördernde Funktionen abgeleitet. Daran anschließend wird das Architekturmodell des Ereignisdienstes in POLITeam vorgestellt. Dieses Modell bildet die Grundlage der Implementierung des Ereignisdienstes für die nächste POLITeam-Version im Designzyklus. Im zweiten Teil der Arbeit werden die Elemente des Modells im einzelnen diskutiert.

Empirische Ergebnisse

Im folgenden Abschnitt werden die wichtigsten Anforderungen an den Ereignisdienst präsentiert. Diese Anforderungen ergeben sich aus einer Reihe von Interviews mit den Anwendern, die vor der ersten Systeminstallation geführt wurden, sowie aus begleitenden Workshops nach der Systeminstallation. Darüber hinaus finden regelmäßige Besuche durch Benutzerbetreuer bei den Anwendern statt, die ebenfalls eine wichtige Quelle von Designanforderungen sind.

Bei Befragungen ist zu beachten, daß Benutzer dazu neigen, die Funktionalität zu fordern, die ihnen aus existierenden Arbeitsabläufen bereits bekannt ist, da sie das Potential, das eine Computerunterstützung bietet, oft nicht einschätzen können. Aus diesem Grund wurden den Benutzern in POLITeam

Prototypen der zu entwickelnden Funktionalität zur Verfügung gestellt. Die Resultate können unter den folgenden Stichpunkten zusammengefaßt werden:

Berücksichtigung von persönlicher Arbeitspraxis und individuellem Interesse. Die Vorstellungen über den Leistungsumfang des Ereignisdienstes unterscheiden sich erwartungsgemäß stark nach den konkreten Tätigkeiten, die von den Anwendern ausgeführt werden. Automatische Benachrichtigung, z. B. über relevante Aktionen anderer Benutzer, werden dort erwünscht, wo die Arbeitsstruktur nicht strikt vorgegeben ist. So wünschten sich die Mitarbeiter, die an der Vorbereitung einer Ministerrede beteiligt waren, daß Änderungen an gemeinsam bearbeiteten Dokumenten automatisch angezeigt werden. In anderen Arbeitsbereichen wird diese Frage eher als unwichtig, manchmal sogar als störend bewertet: *“Alles, was ich für meine Arbeit wissen muß, ist in meiner Laufmappe enthalten”*. Allen Antworten in unseren Interviews war der Bedarf gemein, über Ereignisse benachrichtigt zu werden, die im Zusammenhang mit der gegenwärtig ausgeführten Tätigkeit stehen, z. B. Änderungen an Dokumenten, die zu einer aktuellen Laufmappe gehören. Die Mitglieder des Schreibdienstes wollten nur über Änderungen und neue Arbeit benachrichtigt werden, wenn sie gerade für das zugehörige Referat arbeiteten.

Bereitstellung von Möglichkeiten zur Priorisierung und Fokussierung. Auch der Detaillierungsgrad der gewünschten Information variiert je nach Arbeitsaufgabe. Von besonderer Wichtigkeit im Ministerium ist die Frage der rechtlichen Nachvollziehbarkeit. Die Sichtbarkeit der verschiedenen Signaturen, Anmerkungen und Empfänger wurde von den meisten Personen, die mit formalen Vorgängen beschäftigt sind, als wichtig bezeichnet. Die Wichtigkeit eingehender Post (bzw. hier E-Mail) wird durch die Befragten in der Regel von der Rolle des Senders abhängig gemacht, d.h. es wurde eine automatische Priorisierung nach dem Absender gewünscht.

Integration synchroner und asynchroner Benachrichtigungen. Ebenfalls von großer Wichtigkeit ist die technische Nachvollziehbarkeit. Da ein Großteil der Koordination mit POLITeam in den Referaten über gemeinsam genutzte Ordner stattfindet, beklagten viele Benutzer, daß sie nach längerer Abwesenheit nicht nachvollziehen konnten, was in der Zwischenzeit geschehen war, und wünschten sich einen *“Historiendienst”*, der ihnen in solchen Situationen einen Überblick verschaffen könnte.

Bereitstellung von Öffentlichkeit und Wahrung der Privatsphäre. Während einerseits die Sichtbarkeit von Aktionen anderer Benutzer durchaus positiv bewertet wird wurden in den Diskussionen auch kritische Stimmen laut. Eine typische Aussage ist: *“Die Laufmappen auf meinem Schreibtisch gehen nur mich etwas an”*. Auch einfache Funktionalität, wie die Zuweisung von Farben an Benutzer zum gemeinsamen Bearbeiten von Dokumenten, wurde vereinzelt als unerwünschte Möglichkeit zur Kontrolle angesehen. Einige Personen äußerten, sie seien über diese Art von Funktionalität nicht besorgt, solange sie hilfreich für die Zusammenarbeit unter den Kollegen sei. Ein Benutzer wollte am liebsten darüber be-

stimmen können, welche seiner Aktionen sichtbar sein sollen, zumindest jedoch einfache Kontrollmöglichkeiten haben: *“Ich möchte wenigstens darüber informiert werden, wenn jemand mich beobachtet”*.

Wichtiges durch bekannte Metaphern präsentieren. Von der Benutzeroberfläche wurde erwartet, daß sie möglichst existierende Kontexthinweise erhalten und darstellen sollte. So sollte etwa in Anlehnung an die Farbgebung der im Ministerium verwendeten physikalischen Laufmappen eine als wichtig klassifizierte elektronische Laufmappe durch ein rotes Icon symbolisiert werden.

Rechtliche Rahmenbedingungen

Ereignisdienste erzeugen, speichern und verteilen notwendigerweise Informationen über Änderungen an Objekten in einem kooperationsunterstützenden System. Damit Transparenz in einem kooperativen Prozeß wirkungsvoll unterstützen werden kann, ist es erforderlich, daß Angaben z. B. über Zeitpunkt und Urheber einer Änderung Bestandteil dieser Informationen sind. Diese Art von Information wird häufig als sensitiv eingeschätzt, weil sie prinzipiell als Grundlage für Leistungs- und Verhaltenskontrolle durch Dritte genutzt werden kann. Die Gestaltung von Ereignisdiensten wirft daher in besonderem Maße rechtliche und organisatorische Fragestellungen auf. Im folgenden werden die wichtigsten bei der Gestaltung von POLITeam berücksichtigten Regelungen genannt.

Datenschutzgesetze: Zunächst ist in Deutschland, wie auch in vielen anderen Ländern, durch eine umfassende Datenschutzgesetzgebung geregelt, welche personenbezogenen Daten von wem in welcher Form und zu welchen Zwecken gespeichert werden dürfen, und welche Informations- und Eingriffsrechte dem Betroffenen über diese Speicherung zustehen. Dabei ist die Zweckgebundenheit der Datenerhebung und Speicherung von besonderem Interesse für Ereignisdienste. In POLITeam legen wir Wert darauf, daß diese Zweckgebundenheit nicht allein durch organisatorische Vereinbarung, sondern darüber hinaus durch technische Mittel sichergestellt wird.

Informationelle Selbstbestimmung: Im Jahre 1983 hat das Bundesverfassungsgericht in seiner Entscheidung zum Volkszählungsgesetz das Recht auf ‘informationelle Selbstbestimmung’ aus Artikel 2 des Grundgesetzes abgeleitet. Knapp zusammengefaßt besagt dieses Recht, daß der Einzelne wissen und bestimmen können muß, wem welche persönlichen Daten zugänglich gemacht werden. Auch wenn dieses Recht durch Regelungen für die betrieblichen Abläufe im Verhältnis zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer spezifiziert und eingeschränkt werden kann, so bleibt es eine wichtige Leitlinie für die Gestaltung kooperationsunterstützender Systeme. Dies gilt insbesondere dort, wo Mitarbeiter aufgrund ihrer Arbeitsaufgabe quasi-private Bereiche, wie etwa den eigenen Schreibtisch, haben, wie es für das Anwendungsgebiet von POLITeam typisch ist.

Beteiligungsrechte: Daneben muß die Gestaltung eines Ereignisdienstes die Möglichkeit bieten, die im Betriebsverfassungsgesetz und in den Personalvertretungsgesetzen kodifizierten Mitbestimmungs-

rechte der Betriebs- und Personalräte zu verwirklichen. Anwendungen, die zur technisch unterstützten Leistungs- und Verhaltenskontrolle genutzt werden können, unterliegen weitreichenden Mitbestimmungspflichten. Es muß z. B. sichergestellt werden können, daß bestimmte Aktionen von Benutzern in keinem Fall Gegenstand des Ereignisdienstes werden, bzw. von bestimmten Benutzern oder Benutzergruppen nicht wahrnehmbar sind.

Organisatorische Richtlinien: Während die bisher besprochenen Bestimmungen Hinweise und Einschränkungen zur Gestaltung von Ereignisdiensten beinhalten, ergeben sich spezifische Probleme aus den Regelungen, die im Anwendungsfeld von POLITeam zur Geltung kommen. So sind in der öffentlichen Verwaltung durch die Gemeinsame Geschäftsordnung der Bundesministerien (GGO) die Vorgänge zwar detailliert geregelt (Mambrey und Robinson, 1994). Elektronische Medien werden dort aber bisher nicht behandelt. POLITeam verfolgt die Strategie, die Regelungen der GGO im elektronischen System analog anzuwenden.

Architektur des Ereignisdienstes

In den vorangegangenen Abschnitten wurde dargelegt, daß das Design der Mechanismen für den Ereignisdienst in POLITeam von verschiedenen Einflußgrößen bestimmt wird (Abb. 1). Zusammengefaßt sind dies die aus der täglichen Arbeit gewonnenen Benutzeranforderungen der Pilotanwender und die rechtlichen und organisatorischen Regelungen der Arbeitsumgebung. Die Erfüllbarkeit der verschiedenen Anforderungen wird durch die technischen Gegebenheiten des gewählten Basissystems eingegrenzt.

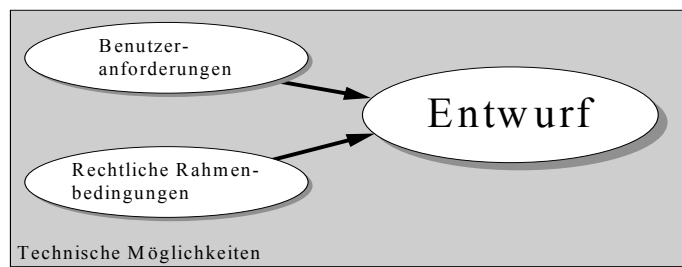


Abb. 1: Entwurfskriterien

Im Einzelnen haben wir die folgenden Anforderungen an das Design identifiziert:

- Die Mechanismen müssen auf den individuellen Interessen der Benutzer basieren und nicht auf festen Systemeinstellungen. Es ist daher wichtig, daß Benutzer das System an ihre Anforderungen anpassen können. Insbesondere ist die individuelle Arbeitssituation eines Benutzers für die Benachrichtigungen über das Eintreten interessanter Ereignisse zu berücksichtigen.
- Es müssen synchrone und asynchrone Informationen integriert werden. Benutzer sollten unmittelbar über Ereignisse informiert werden, die in der gegenwärtigen Situation wichtig sind. Analog müssen Benutzer über Änderungen seit dem letzten Zugriff innerhalb eines Arbeitskontextes automatisch

informiert werden. Daneben müssen asynchrone Informationen auf explizite Anfrage der Benutzer hin verfügbar gemacht werden.

- Das System sollte Möglichkeiten zur Verhandlung über und zur Lösung von Konflikten eröffnen. Die Benutzer benötigen flexible Mechanismen, mit denen sie Kontrolle anderer über sich verhindern können. Diese Schutzmechanismen führen jedoch ihrerseits zu Konflikten im kooperativen Prozeß, deren Auflösung durch das System unterstützt werden kann.
- Es muß die Möglichkeit geben, in einer Organisation gültige Normen hinsichtlich des Umgangs mit Transparenz - z. B. also die Ergebnisse von Betriebsvereinbarungen - durch Konfiguration des Ereignisdienstes abzubilden.
- Die Benutzerschnittstelle sollte Muster und Metaphern benutzen, die den Benutzern aus anderen Kontexten bereits geläufig sind. Periphere Wahrnehmung und verschiedene Ebenen an Dringlichkeit sind jeweils unter Verwendung angemessener Techniken zur Schnittstellengestaltung zu implementieren.

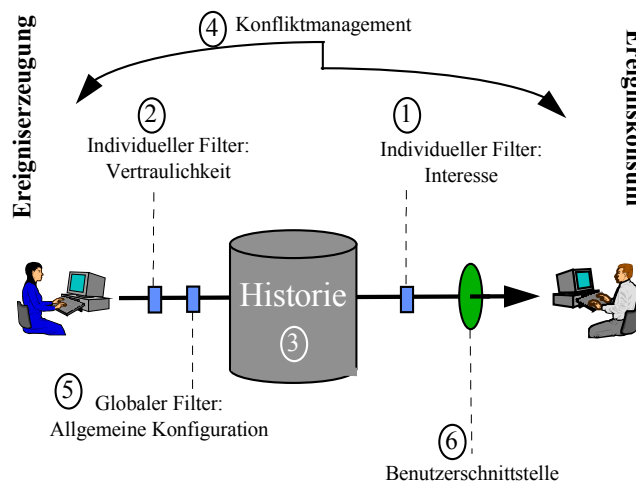


Abb. 2: Architekturmodell

Für POLITeam wurde das in Abbildung 2 dargestellte Architekturmodell erarbeitet, das die genannten Anforderungen erfüllt. Der Ereignisdienst ist als Informationspipeline angelegt. Ereignisinformation wird generiert und nachfolgend an andere Benutzer verteilt. Auf dem Weg vom Erzeuger zum Konsumenten wird die Information nach verschiedenen Kriterien gefiltert. Das System besteht aus sechs Hauptbestandteilen (die Numerierung entspricht der in Abb. 2 verwendeten):

1. Benachrichtigungen werden gemäß den Anforderungen der Benutzer und ihrer aktuellen Arbeitssituation verfügbar gemacht. Dies wird durch einen individuellen Filter für eingehende Ereignisse auf der Konsumentenseite der Informationskette geleistet.
2. Auf der Produzentenseite können Benutzer bestimmen, über welche ihrer Aktionen Ereignisse bzw. Benachrichtigungen erzeugt werden sollen. Diese Einschränkungen im Informationsfluß schlagen sich in einem individuellen Filter für ausgehende Ereignisse nieder.

3. Benutzer müssen in die Lage versetzt werden, mit der Historie des Systems zu interagieren. Das System muß daher Ereignisse persistent speichern.
4. Individuelle Festlegungen können zu Konflikten zwischen verschiedenen Teilnehmern an dem kooperativen Prozeß führen. Daher ist ein die Informationskette überspannender Mechanismus zur Konfliktlösung Bestandteil des Systems.
5. Zusätzlich ist ein globaler Filter vorgesehen, der die Konfigurierbarkeit des Ereignisdienstes gemäß der gesetzlichen und organisatorischen Regelungen garantiert.
6. Die Benachrichtigungen müssen auf der Konsumentenseite durch geeignete Visualisierungstechniken präsentiert werden.

Die einzelnen Komponenten werden nachfolgend eingehender betrachtet.

Automatische Benachrichtigung und Interesse

In POLITeam können Benutzer ihr Interesse an Ereignissen durch Interessensbeschreibungen formulieren, die sämtliche Eigenschaften der automatischen Benachrichtigung festlegen (Fuchs et. al., 1995). Eine Interessensbeschreibung kann für Ereignisse eines einzelnen Objekts oder einer ganzen Klasse von Objekten definiert werden und besteht aus den folgenden Komponenten:

- *Die Ereignisbeschreibung* legt fest, über welche Ereignisse der Benutzer informiert werden möchte. Dazu kann der Benutzer aus einer Liste von möglichen Ereignissen diejenigen auswählen, die ihn interessieren.
- *Der Benachrichtigungskontext* definiert, in welcher Arbeitssituation diese Ereignisse vom System gemeldet werden sollen. Dazu können unterschiedliche Arbeitskontexte ausgewählt werden, in die Objekte eingebettet sein können. Ein bestimmter Arbeitskontext eines Objekts umfaßt dabei i. a. auch mehrere andere Objekte, z. B. alle Objekte in einer Laufmappe. Die Benachrichtigung erfolgt erst zu dem Zeitpunkt, an dem der Benutzer auf eines dieser Objekte zugreift.
- *Die Benachrichtigungsintensität* legt fest, in welcher Form der Benutzer in dieser Arbeitssituation über die Ereignisse benachrichtigt werden will. Hier kann zwischen verschiedenen Intensitätsstufen ausgewählt werden, die durch unterschiedliche Formen der Benachrichtigung an der Benutzerschnittstelle berücksichtigt werden.

Die Verknüpfung von Interessensspezifikationen mit Arbeitskontexten erfüllt damit die Forderung nach der Berücksichtigung der individuellen Arbeitspraxis der Benutzer. Benutzer erhalten genau dann Benachrichtigungen über neue Ereignisse, wenn dies im Kontext der gegenwärtigen Arbeit relevant ist. Damit wird eine wichtige Voraussetzung zur Vermeidung von Informationsüberladung erfüllt.

Die objektorientierte Modellierung der Ereignisverteilung gewährleistet einerseits die praktische Verwendbarkeit des Ereignisdienstes, da Interesse flexibel für ganze Klassen von Objekten für die

gängigen Arbeitssituationen festgelegt werden kann. Nur wenn sich der Benutzer in besonderer Weise für ein Objekt - jenseits der üblichen Arbeitspraxis - interessiert, muß er dieses Interesse explizit festlegen. Andererseits liefert die objektorientierte Modellierung die notwendige Offenheit, die vorhanden sein muß, wenn das System erweiter- und modifizierbar sein soll.

Vertraulichkeit

So wie Benutzer ihr Interesse an Ereignissen anmelden können, so sollen sie auch in die Lage versetzt werden, die Erzeugung und Verteilung von Benachrichtigungen, die an von ihnen ausgelöste Ereignisse geknüpft sind, einzuschränken. Dazu definieren Benutzer analog zu den Interessensbeschreibungen Vertraulichkeitsbeschreibungen, die aus den Elementen Ereignisbeschreibung, Benachrichtigungskontext und *Vertraulichkeitsintensität* bestehen. Ereignisbeschreibung und Benachrichtigungskontext werden wie im vorangegangenen Abschnitt beschrieben gebildet.

Das Gegenstück zur Benachrichtigungsintensität bildet die Vertraulichkeitsintensität. Diese legt fest, wie stark das Interesse eines Benutzers ist, bestimmte Ereignisse unzugänglich zu machen. So kann ein Benutzer festlegen, daß ein Ereignis in einem Benachrichtigungskontext überhaupt nicht verfügbar gemacht wird, daß er selbst eine Benachrichtigung erhält, wenn jemand eine Benachrichtigung anfordert, oder daß Dritte, wie zum Beispiel Vorgesetzte oder Personalvertreter, in einem solchen Fall eine Benachrichtigung erhalten oder ihre Zustimmung erteilen müssen. Weitere Vertraulichkeitsintensitäten lassen sich leicht in das Modell einführen.

Die analoge Definition der Modelle zur Definition von Interesse und Vertraulichkeit hat den Vorteil, daß die Benutzer beide Konzepte weitgehend gleich behandeln können und insbesondere auch die Schnittstelle zur Spezifikation der jeweiligen Beschreibung weitgehend identisch sein kann.

Für die Aufrechterhaltung der Effizienz des kooperativen Prozesses ist in den meisten Anwendungsfeldern darauf zu achten, daß eher die Definition von relativ offenen Vertraulichkeitsbeschreibungen durch die Benutzerschnittstelle gefördert wird. POLITeam ist in dieser Hinsicht so gestaltet, daß die Benutzer zur Etablierung von Vertraulichkeit einen gewissen Aufwand treiben müssen, während die Voreinstellungen bei jeder im Prozeß der Spezifikation einer Vertraulichkeitsbeschreibung zu treffenden Entscheidung die Freigabe von Informationen begünstigen.

Ereignishistorie

Eine der Hauptaufgaben von POLITeam ist die technische Unterstützung asynchroner Kooperation. Diese stellt besondere Anforderungen an den Ereignisdienst, da vergangene Ereignisse in geeigneter Form verfügbar gemacht werden müssen. Dieser Historiendienst realisiert eine Reihe von elementaren Funktionen:

- *Nachvollziehbarkeit*: Die Historie erlaubt die juristische Nachvollziehbarkeit von bestimmten Aktionen. Dies ist im ministeriellen Arbeitskontext von entscheidender Bedeutung, damit Verantwortlichkeiten nachträglich belegt werden können.
- *Überblick*: Benutzer können schnell überschauen, wo wann welche Aktivitäten stattgefunden haben.
- *Wiedereinstieg*: Benutzer sind i. a. nicht immer an ihrem Arbeitsplatz erreichbar. Daher erhalten Benutzer, die einige Zeit nicht an einem kooperativen Prozeß teilgenommen haben, über den Historiendienst einen Überblick über das Geschehen während ihrer Abwesenheit. Dadurch wird der Wiedereinstieg in den Kooperationsprozess erleichtert.
- *Auflösung von Versionskonflikten*: Individuelle Änderungen einzelner Nutzer werden festgehalten, um im Falle konfligierender Aktionen zu entscheiden, welche Änderungen übernommen werden sollen und welche u. U. durch das System in eine neue Version übertragen werden.

Das Hauptproblem bei der Umsetzung des Historiendienstes liegt in der bedarfsgerechten Aufbereitung der anfallenden Daten. Hierfür werden spezielle Visualisierungstechniken genutzt, die den Historiendienst in die Arbeitsumgebung integrieren (Genau und Kramer, 1995). Darüber hinaus wird die Aggregation und Überlagerung von Ereignissen unterstützt, da normalerweise nicht alle Informationen, die durch den Historiendienst verfügbar sind, für die Nutzer von Interesse sind. Dazu können Ereignisse vermischt und irrelevante Ereignisse gelöscht werden. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, Ereignisfolgen zu restrukturieren, um spezielle Aspekte, wie z. B. alle Ereignisse eines Nutzers, zu visualisieren.

Konfliktbehandlung

Konflikte entstehen in kooperativen Prozessen auf vielfältige Weise. In POLITeam werden die sich daraus ergebenden Anforderungen zur Konfliktlösung durch eine Unterstützung bei der Erkennung, Verhandlung und Entscheidung von Konflikten, entsprechend dem Modell in (Wulf, 1996), berücksichtigt. An dieser Stelle beschränken wir uns auf Konflikte, die im Zusammenhang mit dem Ereignisdienst entstehen können.

Solche Konflikte entstehen z. B. dadurch, daß Benutzer einander widersprechende Interessens- und Vertraulichkeitsbeschreibungen formulieren. Da diese Beschreibungen aus einander entsprechenden Teilen bestehen, lassen sie sich in einfacher Weise automatisch abgleichen. Wird dabei ein Konflikt erkannt, so wird er zunächst dem Benutzer präsentiert, der gerade eine Beschreibung spezifiziert, die im Widerspruch zu einer schon existierenden Beschreibung steht. Er hat dann die Möglichkeit, seine Beschreibung so anzupassen, daß der Konflikt aufgelöst wird, oder er kann in einen vom System unterstützten Dialog mit dem Benutzer eintreten, der die konfligierende Beschreibung spezifiziert hat (Pfeifer und Wulf, 1995).

Eine andere Klasse von Konflikten entsteht dadurch, daß Benutzer in der Interaktion mit der Historie durch allgemein formulierte Abfragen Ereignisse anfordern, deren Vertraulichkeitsintensität im

gegenwärtigen Bearbeitungskontext zu hoch ist, und die ihm daher nicht unmittelbar zugänglich gemacht werden dürfen. Auch hier lassen sich in einfacher Weise mit dem Erzeuger des Ereignisses oder mit Dritten, deren eventuelle Genehmigung ausreichend ist, Verhandlungsprozesse initiieren.

Globale Konfigurationsmöglichkeiten

Die technischen Aspekte der globalen Konfiguration des Ereignisdienstes betreffen die Festlegung konkreter funktionaler Eigenschaften für die einzelnen Ereignistypen, wie z. B. Persistenz. Das eigentliche Problem ist allerdings organisatorischer Natur: die Frage, ob bestimmte Merkmale des Ereignisdienstes eher die Kooperation fördern oder zur Leistungs- und Verhaltenskontrolle beitragen, hängt stark von den Besonderheiten des jeweiligen Anwendungsfeldes ab. Deshalb sollte die Festlegung, ob bestimmte Transparenzinformationen erzeugt werden sollen und wenn ja, mit welcher Vertrauensintensität sie vom Ereignisdienst zu behandeln ist, nicht starr implementiert werden, sondern im Anwendungsfeld bestimmt werden. Dies kann entweder vor oder während der Nutzung erfolgen. Diesbezügliche Festlegungen sind insbesondere dann im Rahmen von Betriebsvereinbarungen während der Konfiguration zu treffen, wenn auf Grund der im Anwendungsfeld bestehenden Machtverhältnisse bestimmte Nutzergruppen vor anderen zu schützen sind.

Die Benutzerschnittstelle

POLITeam erweitert die konventionelle Schreibtischmetapher. Neben den üblicherweise vorhandenen Objekten werden spezielle, kooperationsunterstützende Werkzeuge bereitgestellt. Dies sind unter anderem gemeinsame Arbeitsbereiche, elektronische Laufmappen sowie Darstellungen der Benutzer (in Form von entsprechenden Icons). Besondere Aufmerksamkeit wurde darauf gelegt, Metaphern aus der Arbeitsumgebung der Anwender zu verwenden. So werden etwa verschiedene Farben für die Darstellung der elektronischen Laufmappen in Abhängigkeit von ihrer Dringlichkeit verwendet, analog zu ihren realen Entsprechungen.

Um die Dynamik eines Kooperationsprozesses darstellen zu können, müssen Zustandsübergänge in geeigneter Form visualisiert werden (Sohlenkamp und Chwelos, 1994). Der Hauptzweck dabei ist es, Benutzer in der Koordination ihrer Arbeit zu unterstützen, ohne sie mehr als unbedingt notwendig von ihren eigentlichen Aufgaben abzulenken. Daher ist es wichtig, Information einerseits möglichst unaufdringlich darzustellen, andererseits aber ein abgestuftes Instrumentarium von Darstellungsmöglichkeiten bereitzustellen. Dies ermöglicht es Benutzern, wichtige Ereignisse in jedem Fall wahrzunehmen, während weniger wichtige peripher beobachtet werden können. Welche Benachrichtigungstechnik jeweils zum Einsatz kommt, richtet sich nach dem aktuellen Arbeits- und Anwendungskontext des Benutzers, also nach der Benachrichtigungsintensität in der Interessensbeschreibung.

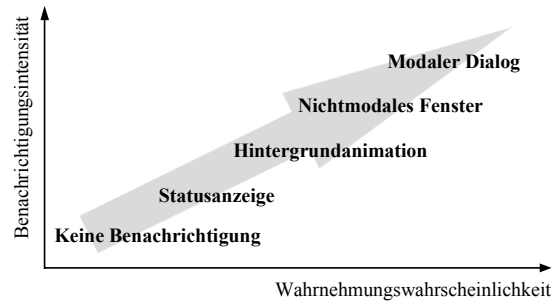


Abb. 3: Benachrichtigungsformen von POLITeam

Abb. 3 zeigt die verschiedenen von POLITeam verwendeten Mechanismen. Die Möglichkeiten reichen von der vollständigen Unterdrückung der Benachrichtigung bis zur modalen Dialogbox, die das Ereignis textuell beschreibt und vom Benutzer über einen Mausklick quittiert werden muß. Zwischen diesen beiden Extremen liegen verschiedene andere Ansätze, wie z. B. Icons, die ihre Farbe je nach Status ändern, Ereignisanimation oder nicht-modale Fenster, die die Ereignisse beschreiben. Allgemein gilt, daß aufdringlichere Formen der Ereignisbenachrichtigung zwar die Chance der Wahrnehmung erhöhen, andererseits aber auch deutlich stärker ablenkend wirken.

Zusammenfassung

POLITeam verfolgt das Ziel, die zwischen Bonn und Berlin verteilte Regierung durch die Entwicklung neuartiger Telekooperationstechniken zu unterstützen. Einer der Forschungsschwerpunkte des Projekts ist die Entwicklung eines Ereignisdienstes, der Benutzern die Informationen zur Verfügung stellt, die effiziente Kooperation ermöglichen. Dabei werden eine Reihe von wesentlichen Einflußgrößen berücksichtigt: gesetzliche Regelungen, soziale Fragen sowie empirisch ermittelte Anforderungen.

In dieser Arbeit haben wir, ausgehend von der Beschreibung der einzelnen Designfaktoren, die allgemeine Architektur des POLITeam-Ereignisdienstes beschrieben. Benutzer können ihr Interesse an bestimmten Ereignissen und das gewünschte Maß an Vertraulichkeit in Abhängigkeit vom jeweiligen Arbeitskontext definieren. Besondere Aufmerksamkeit wird der asynchronen Kooperation über einen Historiendienst gewidmet. Verschiedene Schnittstellentechniken werden eingesetzt, um unterschiedlichen Anforderungen gerecht zu werden. Der inhärente Antagonismus zwischen Wahrung der Privatsphäre einerseits und dem Informationsbedarf andererseits wird durch integrierte Mechanismen zur Konfliktbehandlung berücksichtigt.

Literatur

Bellotti, V. und Sellen, A. Design for Privacy in Ubiquitous Computing Environments. In *Proceedings of the ECSCW '93* (Mailand, September 1993), Kluwer, pp. 77-92.

- Bowers, J. The Work to Make a Network Work: Studying CSCW in Action. In *Proceedings of the CSCW '94* (Chapel Hill, NC, Oktober 1994), ACM Press, pp. 287-298.
- Dourish, P. und Bellotti, V. Awareness and Coordination in Shared Workspaces. In *Proceedings of the CSCW'92* (Toronto, Canada, Oktober 1992), ACM/SIGCHI, NY, 1992, pp. 25-38.
- Fuchs, L., Pankoke-Babatz, U. und Prinz, W. Supporting Cooperative Awareness with Local Event Mechanisms: The GroupDesk System. In *Proceedings of ECSCW'95*. (Stockholm, September 1995), Kluwer, Dordrecht, pp. 247-262.
- Clement, A. und Wagner, I. Fragmented Exchange: Disarticulation and the Need for Regionalized Communication Spaces. In *Proceedings of ECSCW'95* (Stockholm, September 1995), Kluwer, Dordrecht, pp. 33-49.
- Genau, A. und Kramer, A. 1995. Translucent History. In *Conference Companion of CHI'95* (Denver, Colorado), ACM/SIGCHI, pp. 250-251.
- Heath, C. und Luff, P. Collaborative Activity and Technological Design: Task Coordination in London Underground Control Rooms. In *Proceedings of the Third European Conference on Computer Supported Cooperative Work - ECSCW '93* (Amsterdam, September 1991), Kluwer, Dordrecht, , pp. 65-80.
- Hoschka, P., Butscher, B. und Streitz, N. Telecooperation and Telepresence: Technical challenges of a government distributed between Bonn and Berlin. In *Informatization and the Public Sector*, 1993. 2(4): pp. 269-299.
- Klößner, K., Mambrey, P., Sohlenkamp, M., Prinz, W., Fuchs, L., Kolvenbach, S., Pankoke-Babatz, U. und Syri, A. POLITeam - Bridging the Gap between Bonn and Berlin for and with the Users. In *Proceedings of ECSCW'95* (Stockholm, September 1995), Kluwer, Dordrecht, pp. 17-31.
- Mambrey, P. und Robinson, M. "The Non-Existing Nothing" - Privacy in a strict, formal bureaucracy: A challenge for CSCW! In Clement, Suchman, Wagner (eds.): *Critical Considerations in the Creation and Control of Personal/Collective Communications Spaces*. (Chapel Hill, NC, 1994), pp. 101 - 114.
- Pfeifer, A. und Wulf, V. Negotiability as a strategy for conflict management. In *Proceedings of the Conference on Concurrent/Simultaneous Engineering Frameworks and Applications* (Lissabon, April 1995).
- Sohlenkamp, M. und Chwelos, G. Integrating Communication, Cooperation and Awareness: The DIVA Virtual Office Environment. In *Proceedings of CSCW'94* (Chapel Hill, NC, Oktober 1994), pp. 331-343.
- Wulf, V. Konfliktmanagement bei Groupware. Dissertation am Fachbereich Informatik der Universität Dortmund, 1996.
- Wulf, V. und Hartmann, A. The Ambivalence of Network Visibility in an Organizational Context. In Clement, A., Kolm, P., and Wagner, I. *Networking: Connecting Workers In and Between Organizations*, North-Holland, Amsterdam, 1994, pp. 143-152.