

*Th. Herrmann; K. Just-Hahn (Hrsg.): Groupware und organisatorische Innovation (D-CSCW'98). Stuttgart: B. G. Teubner 1998, S. 139-151*

# **Erfahrungen und Empfehlungen aus dem Designprozeß einer evolutionären Groupware-Entwicklung**

Wolfgang Prinz

GMD – FIT, Forschungszentrum Informationstechnik GmbH, St. Augustin

## **Zusammenfassung**

Dieses Papier beschreibt Erfahrungen aus dem Designprozeß des POLITeam-Systems, einem Groupwaresystem zur Unterstützung der Vorgangsbearbeitung und gemeinsamen Dokumentbearbeitung in verteilten ministeriellen Organisationen. Zunächst werden die generellen Designrichtlinien beschrieben, die auf dem Paradigma der Kooperationsunterstützung durch Kooperationsmedien statt Kooperationsmechanismen beruhen. Anschließend werden die entwicklungspezifischen Aspekte des Designprozesses, ausgehend von den Anforderungen an eine geeignete Systemplattform, über die Rolle von Prototypen, bis zu einer Diskussion der Probleme bei der Entwicklung und Erprobung gänzlich neuer Systemfunktionen beschrieben.

# 1 Einleitung

Ziel des POLiTeam<sup>1</sup> Projekts ist die Realisierung und Einführung eines Groupwaresystems zur Unterstützung kooperativer Vorgänge in räumlich verteilten Ministerien. Das POLiTeam System bietet den Anwendern folgende Funktionen:

- einen elektronischen Schreibtisch, der alle genutzten Büroanwendungen integriert und die individuelle Verwaltung einzeln oder kooperativ genutzter Dokumente ermöglicht;
- Email; gemeinsame Arbeitsbereiche zur asynchronen und unstrukturierten gemeinsamen Bearbeitung von Dokumenten;
- elektronische Laufmappen zur Abwicklung strukturierter Vorgänge;
- einen Ereignis- und Informationsdienst zur Benachrichtigung über Aktionen und Aktivitäten im kooperativen Umfeld.

Alle Komponenten sind in eine grafische Oberfläche integriert, die einen prompten Handlungswechsel und eine Übernahme von Dokumenten zwischen den einzelnen Funktionskomponenten unterstützt [Prinz & Syri 97].

Charakteristisch für POLiTeam ist der auf einer engen Anwenderkooperation basierende evolutionäre Designansatz. Die Anforderungsanalyse stützt sich auf die reale Nutzung des POLiTeam Systems durch verschiedene Anwenderorganisationen. Die daraus entstehenden Anregungen, Wünsche und Anforderungen der Anwender fließen ständig in das Design neuer Systemversionen ein. In einer mehrjährigen Zusammenarbeit mit Anwendern wurden 4 Versionen des POLiTeam Systems entwickelt und erprobt. Aus der Sicht der Systementwickler berichtet dieses Papier über die dabei gemachten Erfahrungen, die als Empfehlungen für ähnliche Vorhaben wertvoll sein können. Leitgedanke der Entwicklungen war, daß POLiTeam eine flexible Kooperationsunterstützung durch integrierte Kooperationsmedien bieten soll. Dieser Ansatz wird im ersten Teil vorgestellt und diskutiert. Anschließend werden die technischen Aspekte der evolutionären Groupware-Entwicklung beschrieben. Zuerst werden die Anforderungen an eine geeignete Systemplattform dargestellt, es folgt eine Beschreibung der Rolle von Prototypen und zum Schluß werden die Probleme bei der Entwicklung und Erprobung gänzlich neuer Systemfunktionen beschrieben.

---

<sup>1</sup> POLiTeam wird vom BMBF im Rahmen des POLIKOM Programmes gefördert. Projektpartner sind die gedas GmbH (Konsortialführer) und die Universität Bonn.

## 2 Generelle Designrichtlinien

### 2.1 Medien statt Mechanismen als Designparadigma

Auf den ersten Blick erscheinen die Vorgänge in dem ministeriellen Anwendungsfeld als verbindliche Prozesse, vorbestimmt durch die GGO (Gemeinsame Geschäftsordnung der Bundesministerien). Bei näherem Hinsehen ergeben sich jedoch für jeden an einem Kooperationsprozeß beteiligten Mitarbeiter eine Reihe von Handlungsalternativen, die den Ablauf eines Vorgang beeinflussen können [Mambrey 97]. Diese sind zudem in vielen Fällen nicht vorhersehbar. Die Wahl eines Groupware-Systems, das eine detaillierte Vorgangsbeschreibung erfordert, ist daher zur Unterstützung solcher Vorgänge nicht sinnvoll. Entweder müßte für alle in Frage kommenden Handlungsmöglichkeiten und den damit verbundenen Vorgangsalternativen eine Vorgangsbeschreibung erfolgen, oder die Benutzer müssen für jeden nicht vorweg modellierten Fall eine Ausnahmebehandlung einleiten. Interviews mit den Anwendern zeigen jedoch, daß auch unvorhergesehene Abweichungen von der Regel nicht als Ausnahmen betrachtet werden, sondern als frei wählbare Handlungsmöglichkeiten. Die Notwendigkeit in solchen Fällen spezielle Ausnahmeaktionen einzuleiten, würde zu einer Unterbrechung des Arbeitsflusses führen und als störend empfunden werden.

POLITeam strebt daher die Kooperationsunterstützung nicht durch einer Reihe von vordefinierten Kooperationsmechnismen, sondern durch Kooperationsmedien [Bentley & Dou-rish 95] an, die den Benutzern frei wählbare Handlungsalternativen bieten. Das Ergebnis ist die Bereitstellung miteinander kombinierbarer Werkzeuge *über* die kooperative Aktionen situationsabhängig koordiniert werden können. Die Werkzeuge selbst beinhalten nicht a priori eine Repräsentation der Kooperationsprozesse. Bei der Untersuchung der Kooperationsprozesse steht folglich nicht die Modellierung eines Gesamtprozesses im Vordergrund, sondern die Unterstützung der Handlungen mit denen die Kooperationsmedien manipuliert und Kooperationsbeziehungen situationsbezogen gestaltet werden.

Das POLITeam System bietet daher die Kooperationsunterstützung nicht durch einer Reihe von vordefinierten Kooperationsmechnismen, sondern durch Kooperationsmedien, die den Benutzern frei wählbare Handlungsalternativen bieten. Entsprechend wurden auch die Bezeichnungen für die beiden von POLITeam bereitgestellten Medien gewählt: elektronische Laufmappe und gemeinsame Arbeitsbereiche. Karbe et al. [1990] griff bereits 1990 die Metapher der elektronischen Laufmappe zur Unterstützung von kooperativen Arbeitsprozessen auf. Das daraus resultierende System ProMInanD<sup>2</sup> [IABG 98] erfordert für unsere Zwecke jedoch eine viel zu detaillierte Prozeßmodellierung.

---

<sup>2</sup> Tatsächlich wird ProMInanD zur Unterstützung stark vorstrukturierbarer Vorgänge als Ergänzung zu LinkWorks angeboten und eingesetzt.

Die elektronische Laufmappe und die gemeinsamen Arbeitsbereiche wurden nach den folgenden Designaspekten als zwei sich ergänzende Kooperationsmedien entwickelt:

- Ein Handlungswechsel zwischen verschiedenen Medien muß einfach sein.
- Der Austausch von Objekten zwischen verschiedenen Medien muß einfach sein und nicht zu einem Verlust von Metadaten führen.
- Die Kooperationsmedien müssen wechselseitig miteinander kombinierbar sein.
- Die Werkzeuge sollten den aus dem Arbeitsalltag bekannten Gegenständen in ihrer Funktion und Darstellung möglichst nachempfunden sein.
- Die Metaphernwahl soll die Funktion signalisieren und den Entwickler beim Design der Funktionalität [Mambrey & Tepper 96] leiten.

Flexible Kooperationswerkzeuge, die die Durchführung eines Kooperationsprozesses nicht vorschreiben, sondern die den Benutzern Freiraum lassen, können auch zu Verbesserungen eines Arbeitsprozesses führen. Beispielsweise wird zum Dokumentenaustausch zwischen einem Referat und der Kanzlei ein gemeinsamer Arbeitsbereich genutzt, obwohl noch während der theoretischen Analysephase E-mail oder elektronische Laufmappen dafür vorgesehen wurden. Die Tatsache jedoch, daß der Prozeß nicht auf Basis der ersten Analyse im System repräsentiert und damit vorgegeben wurde, ermöglichte Experimente und die freie Wahl des geeigneteren Mediums. Durch die flexible und nicht vorhergesehene Nutzung der Groupware ergab sich ein Innovationspotential für die kooperativen Prozesse. In anderen Teilen der Anwenderorganisation, die nicht mit dem POLiTeam System arbeitet, erfolgt diese Referat/Kanzlei Kooperation weiterhin per Email, was u.a. zu Problemen beim Versionsmanagement mehrfach überarbeiteter Dokumente und dadurch zu unnötigen Mehrfacherfassungen führt. In [Mackay 90] und [Robinson 93] finden sich vergleichbare Beispiele für den ungeplanten Einsatz von Groupwareanwendungen.

## 2.2 Zugriffsrechte oder Flexibilität und soziale Kontrolle durch Gruppenwahrnehmung

Flexible und offene Systeme, die nach dem oben beschriebenen Paradigma entwickelt werden und damit den Benutzern einen großen Handlungsspielraum lassen, bergen natürlich auch die Gefahr des Mißbrauchs. Oft wird diesem Problem mit der Bereitstellung detailliert ausgearbeiteter Zugriffsrechte begegnet [Sikkel 97]. Damit sind jedoch auch Probleme verbunden.

Benutzer nehmen das Angebot zur Beschreibung von Zugriffsrechten auf ihren Dokumenten nur selten an. So deklarieren die POLiTeam Anwender fast alle Dokumente als öffentlich. Sie differenzieren die Zugriffsmöglichkeiten auf ihre Dokumente nicht über die Zugriffsrechte, sondern über den Ablageort [Pankoke-Babatz 98]. Alle nicht öffentlichen Dokumente werden auf dem elektronischen Schreibtisch oder in persönlichen Ablagen gespeichert. Öffentliche Dokumente werden in gemeinsamen Ablagen verwaltet, zu denen eine bestimmte Gruppe Zugang hat. Eine zusätzliche Deklaration durch Zugriffsrechte findet nur in sehr seltenen Fällen statt und wird auch nicht als notwendig erachtet. Im Gegenteil, Dokumente, die mit einem einschränkenden Zugriffsrecht versehen waren, führten zu Unmut über sich daraus ergebende Handlungsbeschränkungen.

Zugriffsrechte werden oft genutzt, um organisatorische Regeln abzubilden. Sie legen z.B. fest, wer welche Aktionen auf einem Dokument ausüben darf oder wer eine Vorgangsbeschreibung ändern darf. Oft wird damit aber der Handlungsspielraum der Anwender eingeschränkt und Kooperationsprozesse werden behindert, wenn nicht sogar verhindert. Die verschiedenen Eingabefelder auf einem Papierformular sind ein schönes Beispiel dafür. Ein solches Formular durchläuft verschiedene Stationen in der Organisation, wobei jede Station die Berechtigung zum Ausfüllen unterschiedlicher Felder hat. Die organisatorischen Regeln sehen vor, daß jeder Mitarbeiter nur die Felder ausfüllt, für die er berechtigt ist. Eine analoge Implementierung eines solchen Formulars erscheint auf den ersten Blick sinnvoll: abhängig von seiner Rolle hat jeder Mitarbeiter nur Zugriff auf die für ihn vorgesehenen Felder, alle anderen Felder sind durch Zugriffsrechte gesperrt. Eine computergestützte Umsetzung des Vorgang macht es somit möglich, die mit dem Formular verbundenen organisatorischen Regeln *innerhalb* des Formulars zu repräsentieren.

Das Papierformular dient jedoch nur als Transport und Speichermedium, die Koordination des Vorgangs und die Beachtung der organisatorischen Regeln findet *außerhalb*, d.h. in den Köpfen der Mitarbeiter statt. So hindert das Papierformular niemanden daran, an beliebiger Stelle eine Eintragung vorzunehmen. Allerdings transportiert es die Spur der Handlung, z.B. in Form der Handschrift. Die Handlungen werden durch das Medium Papier nicht unterbunden, es macht sie aber nachvollziehbar. Dessen ist sich auch die Person bewußt, die in einem Sonderfall eine Regel bricht oder ihre Befugnisse überschreitet. Sie wird dies daher nur in begründet und vertretbaren Ausnahmen tun. Bei der oben beschriebenen Umsetzung des Papierformulars in ein elektronisches Formular hätte diese Möglichkeit nicht bestanden. Der Vorgang wäre steckengeblieben oder hätte umständlicher Ausnahmebehandlungen bedurft<sup>3</sup>.

Eine alternative Lösung besteht darin, Aktionen, die organisatorische Regelungen verletzen, nachvollziehbar zu machen und Betroffene zu informieren. Ist dies allen Anwendern bewußt, so werden sie ihre Befugnisse nur in den Fällen überschreiten, in denen dies notwendig und begründet ist. Die Kontrolle über eine Handlung findet dann auf einer sozialen Ebene statt, in der die Handelnden die Verantwortung für ihre Aktionen übernehmen können. Sie wird nicht auf technischer Ebene durch das System abgenommen oder unterbunden. Die Möglichkeit zur flexiblen Reaktion auf besondere Situationen bleibt erhalten und Handlungsmöglichkeiten werden nicht unnötig eingeschränkt. Trotzdem existiert eine Schwelle, die eine unkontrollierbare Überschreitung verhindert. Die Repräsentation organisatorischer Regeln sollte also nicht beschränkend wirken, sondern einen Rahmen definieren, außerhalb dessen Handlungen möglich sind, gleichzeitig aber nachvollziehbar und nachprüfbar werden. Im Gegenzug muß dem Anwender eine Rückmeldung gegeben werden, die anzeigt, daß außergewöhnliche und für andere nachvollziehbare Handlungen ausgeführt werden. Zwei Beispiele aus POLITeam illustrieren dies.

Der Weg, über den eine elektronische Laufmappe Dokumente transportieren soll, wird mit einem elektronischen Laufzettel beschrieben. Dieser kann jedoch zu jeder Zeit von den Empfängern der Laufmappe durch einfache Aktionen geändert werden. Dies wird nicht durch Zugriffsrechte auf dem Laufzettel unterbunden. Allerdings wird jede Änderung

---

<sup>3</sup> Sicher muß man auch mit krimineller Energie ausgeführte Fälschungen berücksichtigen. Handelt es sich um Prozesse und Daten, die diesen Aufwand lohnen, ist die Anwendung von restriktiven Zugriffsrechten natürlich sinnvoll.

protokolliert. Damit wird für zukünftige Empfänger sichtbar, daß die Laufmappe einen anderen Weg genommen hat als ursprünglich vorgegeben. Auch verbietet die auf einer persönlichen Chipkarte basierende Funktion zur digitalen Unterschrift nicht die Unterschrift durch eine beliebige, in diesem Fall dann stellvertretende Person. Es werden jedoch alle Daten der unterschreibenden Person protokolliert und der bleibt Vorgang nachvollziehbar.

Benutzer können beliebigen anderen Mitarbeitern einen Stellvertreterzugang zu einer Ablage geben. Dies wird beiden durch ein besonderes Symbol auf ihrem elektronischen Schreibtisch angezeigt. Öffnet der Stellvertreter eine solche Ablage, so wird zunächst darauf hingewiesen, daß er nun als Stellvertreter agiert. Dieser Schritt verhindert, daß unbewußt eine solche Ablage geöffnet wird. Gleichzeitig erhält der Stellvertretende eine Mitteilung, daß die Ablage in Vertretung geöffnet wurde. Ist er gerade anwesend, d.h. es besteht eigentlich kein Grund ihn stellzuvertreten, kann er den Anlaß direkt nachfragen. Bei Abwesenheit können diese Stellvertretungsmitteilungen später in einer Chronik nachgelesen werden.

Selbstverständlich ist der hier vorgeschlagene Ansatz nicht für sensible Daten oder Vorgänge anwendbar, bei denen der durch den unberechtigten Zugriff entstehende Schaden nicht im Verhältnis zur erreichten Flexibilität steht. Diese Fälle sind jedoch seltener als die, wo die einschränkende Anwendung von Zugriffsrechten Handlungsmöglichkeiten unnötig behindert und Kooperationsprozesse lähmt.

### **3 Technische Aspekte der evolutionären Entwicklung**

Dieses Kapitel beschreibt technische Aspekte des Designprozesses. Zunächst werden die Anforderungen an eine geeignete Systemplattform dargestellt. Dann folgen Erfahrungen mit der Rolle von Prototypen und zum Schluß werden die Probleme bei der Entwicklung und Erprobung gänzlich neuer Systemfunktionen beschrieben.

#### **3.1 Allgemeine Anforderungen an eine Systemplattform**

Um rasch Anwendererfahrungen aus der realen Arbeitspraxis in den Designprozeß integrieren zu können, ist es erforderlich, die Entwicklungen auf einer bereits existierenden Groupware-Plattform aufzusetzen. In unserem Fall mußte es sich zusätzlich um eine kommerziell verfügbare Lösung handeln, damit für die industriellen Partner und die Anwenderorganisationen die Investitionssicherheit gewährleistet ist. Für POLITeam wurde LinkWorks von Digital [Digital 98] ausgewählt: erstens verfügt LinkWorks über wesentliche Basisfunktionen zur Realisierung des POLITeam Systems, zweitens lassen sich über eine objekt-orientierte API (Application Programmers Interface) die Standardfunktionen erweitern und weitere Anwendungen einbinden. Aus den konkreten Erfahrungsergebnissen lassen sich weitere Anforderungen ableiten, die sich nicht speziell auf die funktionale Eignung einer Plattform beziehen. Die folgenden Forderungen sind anwendungs-unabhängige Kriterien, die erfüllt werden müssen, damit eine evolutionäre und in enger Anwenderkooperation stattfindende Entwicklung unterstützt wird.

Die Möglichkeit zur **Integration externer Anwendungen** ist erforderlich für die Einbettung des Groupware-Systems in eine bestehende IT-Systemlandschaft. Keine Organisation, bzw. deren IT-Abteilung, aber auch kein Anwender verläßt seine lieb gewonnenen Büroanwendungen, um ein neues Groupware-System zu nutzen. Dabei müssen nicht nur Büroanwendungen betrachtet werden, auch komplexere Anwendungen (Datenbanken, externe Informationsdienste) und deren Dokumente müssen in das Groupware-System integrierbar sein, damit sie Bestandteil von Kooperationsprozessen werden können. Die Akzeptanz der Groupware wird gemindert, wenn gewohnte Funktionalität verloren geht. Dabei ist nicht nur ein Anwendungsprogramm isoliert zu betrachten, sondern auch das Zusammenspiel verschiedener Anwendungen innerhalb einer Suite, z.B. bezüglich des Datenaustauschs und der -verknüpfung. Daher müssen bei der Anforderungserhebung im Anwendungsfeld nicht nur die Einzelanwendungen betrachtet werden, sondern auch deren Zusammenspiel.

Die Groupware muß eine **Anpassung an die spezifische Terminologie** des Anwendungsfeldes unterstützen. Plattformen verfügen meist über eine sehr generische Benutzungsschnittstellenterminologie. Es muß möglich sein, diese an das Anwendungsfeld anzupassen. Dies gilt für die verschiedenen Elemente der Benutzungsschnittstelle sowie für die benutzten Dokumenttypen.

Die erste Einführung eines Systems in das Anwendungsfeld erfordert häufig Möglichkeiten zur **Konfiguration und Reduktion der Funktionalität**. Damit kann das System auf die wirklich benötigten Kooperationsfunktionen fokussiert werden. Es ist sinnvoll, einer Gruppe statt vieler Handlungsmöglichkeiten nur wenige anzubieten, um so die Bildung gemeinsamer Nutzungsmuster zu unterstützen. Genauso wichtig ist es, unerwünschte Funktionen, die z.B. einen Mißbrauch als Überwachungsinstrument ermöglichen, abschalten zu können. Geschieht dies nicht, ist damit die gesamte Akzeptanz des Systems in Frage gestellt.

Die Evaluation neuer Funktionen in einer Gruppe kann oft nur durch die Erprobung unterschiedlicher Alternativen erfolgen. Zusätzlich entstehen im Feld Anforderungen, denen rasch nachgekommen werden muß, um die Akzeptanz einer Lösung zu gewährleisten (siehe 3.2). **Prototypen-Werkzeuge** zum schnellen Entwurf, vor allem für Benutzungsschnittstellen, müssen daher integrierbar sein oder von der Plattform selbst angeboten werden, z.B. durch Skriptsprachen.

Die Programmierschnittstelle der Groupwareplattform muß eine **generelle Funktionalitätserweiterung** ermöglichen und zusätzlich eine **Modifikation der Basisfunktionalität** erlauben, damit das generelle Verhalten modifiziert werden kann. Dies ist wichtig bei der Zugriffskontrolle oder bei der Erzeugung von Benachrichtigungen über Aktionen an gemeinsam genutzten Objekten.

Die ersten beiden Forderungen gelten nicht nur für CSCW Anwendungen. Die anderen haben jedoch eine große Bedeutung für CSCW Anwendungen. Ist z.B. eine Reduktion der Funktionalität in einer Anwendung nicht möglich, hat dies in einer Gruppe andere Effekte als bei einer Einzelplatzlösung. Führt das Vorhandensein einer Funktion zu einer Ablehnung des Systems durch einige Gruppenmitglieder, kann dies zu einem Zusammenbruch der elektronischen Kooperation in der ganzen Gruppe führen [Grudin 94]. Die Bedeutung von Konfigurationsmöglichkeiten für die schnelle Reaktionsmöglichkeit bei der Einführung wird in 3.2 erörtert. Die spezielle Bedeutung von Prototypen-Werkzeugen bei der

Entwicklung von Groupwareanwendungen wird in Abschnitt 3.3 näher begründet, die Forderung nach einer Programmierschnittstelle, die auch eine Modifikation der Basisfunktionalität erlaubt wird in Abschnitt 3.4 begründet.

### 3.2 Technische Anforderungen nach der Einführung: Nutzung des Akzeptanz- und Toleranzfensters

Mit der Groupware Einführung trifft man bei Anwendern auf ein Mischung aus Erwartung und Skepsis, Motivation und Angst. Es ist daher in der ersten Nutzungsphase wichtig, schnell auf Anwenderwünsche reagieren zu können, um die Akzeptanz des Systems im Feld zu erhalten und um ein Verhältnis mit den Anwendern zu erreichen, in dem diese sich mit ihren Anregungen und Anforderungen ernst genommen fühlen.

Unmittelbar bevor die erste Version des POLITeam Systems eingeführt wurde, wurden die Anwender in der Nutzung des Systems geschult, einige konnten das System vorab in einem Workshop erproben. Die Mehrzahl der Anwender begannen den Pilotversuch sehr motiviert und aufgeschlossen. Zur Hilfestellung und Aufnahme erster Anforderungen waren Projektmitarbeiter, sogenannte Benutzeradvokaten (Vertreter der Anwender im Projektteam) [Pankoke-Babatz et al. 97], während der ersten Wochen ständig vor Ort. Systemfehler oder Anforderungen konnten sofort aufgenommen und mit den Entwicklern diskutiert werden. In einigen Fällen konnten Anregungen direkt umgesetzt werden und Probleme direkt vor Ort behoben werden. In anderen Fällen konnte ein Lösungsvorschlag für eine spätere neue Systemversion angeboten oder die nicht mögliche Realisierbarkeit der Anforderung begründet werden. Durch diese Maßnahme wurde in der ersten Projektphase der Grundstein für ein Vertrauensverhältnis zwischen den Anwendern und dem Projekt geschaffen. Die schnelle Umsetzung einiger Anforderungen führte zu sehr positiven Rückmeldungen. Die Anwender betonten später immer wieder, daß sie sich durch das schnelle Eingehen auf ihre Wünsche ernst genommen fühlten. Anforderungen, die nicht realisierbar sind, führen dann auch nicht unmittelbar zu Frustrationen oder zur Ablehnung des Pilotversuchs.

Der Zeitraum der Nachsichtigkeit und Toleranz, in dem Anwender bereit sind, sich mit der Unzulänglichkeit eines Systems auseinanderzusetzen und ihre Arbeitsweise daran anzupassen, ist jedoch beschränkt. Es gibt ein Akzeptanz- und Toleranzfenster, das genutzt werden muß, um erste Unzulänglichkeiten zu beheben und das Gefühl zu vermitteln, daß weitere Forderungen in neuen Versionen behoben werden. Im Prinzip gilt dies für Einzelplatzanwendungen genauso wie für Groupware. Bei letzterer verschärft sich das Problem jedoch. Für die Akzeptanz der Groupware durch den Einzelnen ist auch die Akzeptanz in der Gruppe entscheidend. Scheren Gruppenmitglieder aus, droht die gesamte Gruppe zu scheitern, wenn die kritische Masse unterschritten wird [Ehrlich 87].

Natürlich muß auch das technische System die Möglichkeiten für eine schnelle Reaktion bieten. Konfigurationsmöglichkeiten erlaubten eine schnelle Reaktion vor Ort. Schnelles Prototyping erlaubt den Entwicklern eine Aussage über das Ob und Wie der Realisierbarkeit einer Benutzerforderung. So entstanden in der ersten Phase nach der Einführung eine Reihe von Entwürfen, die zunächst zur Prüfung der Realisierbarkeit, anschließend jedoch der Spezifikation neuer Systemfunktionalität dienten.

### 3.3 Der Prototyp als Spezifikation im Entwicklungszyklus

Aus den Machbarkeitsprototypen entwickelten sich schnell Prototypen, mit denen die Funktionalität und das Schnittstellendesign erprobt und diskutiert wurde. Anregungen und Ideen wurden dabei rasch in eine neuen Version des Prototyps umgesetzt. Oft trat dabei jedoch der Fall ein, daß sich ein Designvorschlag, nachdem er realisiert und vom Projektteam ausprobiert wurde, als nicht tragfähig erwies. So wanderten eine Reihe von Prototypen in den elektronischen Papierkorb, bevor eine stabile Version erreicht wurde, die aus der Entwurfsumgebung (LinkWorks-Skriptsprache, VisualBasic) in die Produktumgebung (C++ und plattformunabhängige GUI-Bibliothek) umgesetzt wurde. Waren wir also bei der Spezifikation einer Systemkomponente oder der Diskussion einer Designentscheidung nicht gründlich genug und zu spontan in der Umsetzung? Ist die Bevorzugung eines schnellen, iterativen Prototypings gegenüber einer detaillierten Spezifikation eine adäquate Vorgehensweise? Diese Fragen sind im Projektteam oft diskutiert worden. Die Tatsache, daß Groupware nur in einer Gruppe und nicht prospektiv evaluiert werden kann, liefert die Antwort.

Bei einer Groupware-Entwicklung können die Effekte einer Designentscheidung auf theoretischer Basis nicht ausreichend evaluiert werden. Erst wenn eine Entwicklung in einer Gruppe praktisch erprobt wird, lassen sich Effekte ermitteln und bewerten. So waren wir fast immer nach einer theoretischen Diskussion zwischen den Entwicklern und den Benutzeradvokaten der Überzeugung, die richtige Lösung gefunden zu haben. Experimentierte man mit dem Ergebnis in der Gruppe, ergaben sich häufig neue Perspektiven und Erfahrungen. Die verschiedenen Perspektiven von Entwicklern und Anwendern, vertreten durch die Benutzeradvokaten erlauben deshalb nur ein iteratives Herantasten an die adäquate Realisierung der Zielfunktionalität. Die evolutionäre Vorgehensweise, die im Anwenderfeld in großen Zyklen zu iterativen Verbesserungen führte, fand bei der Systementwicklung in viel kleineren und kürzeren Zyklen ihr Spiegelbild [Budde et al. 92]. Die Tatsache, daß nur in wenigen Fällen eine auf diese Weise entstandene Funktion nach der Einführung bei den Anwendern nachgebessert werden mußte, zeigt die Tragfähigkeit dieses Ansatzes.

Diese Erfahrungen zeigen, daß Prototypen eine große Rolle bei der Entwicklung von einsatzfähigen Groupwareanwendungen spielen und nicht nur als „proof of concept“ oder zur kooperativen Anforderungsanalyse mit Anwendern [Bødker & Grønbaek 91] dienen. Für einen evolutionären Designprozeß sind sie gleichermaßen ein unverzichtbares Spezifikations- und Evaluationswerkzeug.

### 3.4 Das Zusammenspiel von technischen und gruppenspezifischen Entwicklungsphasen

Innerhalb der Projektlaufzeit sind 4 POLITeam-Versionen entstanden. Zwar ergänzte jede Version die vorhergehende um neue Funktionalität, jede tat es jedoch auf eine andere Art und Weise:

**Basisfunktion:** Mit der ersten Version wurde ein technisch stabiles und funktional ausreichendes Basissystem geschaffen, das eine aussagekräftige Anforderungsanalyse in der täglichen Arbeitspraxis erlaubte.

**Funktionsergänzung zur individuellen Arbeit:** Diese Version ergänzte und verfeinerte die Funktionalität zur benutzerspezifischen Dokumentverwaltung. Die realisierten Funktionen beruhen auf Benutzeranforderungen, die im wesentlichen aus der individuellen Arbeit mit dem System entstanden.

**Systemintegration und Ausdehnung:** Der Schwerpunkt der dritten Version lag auf der Integration des POLiTeam Systems mit der organisationsspezifischen Infrastruktur. Damit wurde auch zu großen Teilen die Insellage der POLiTeam Anwender innerhalb der Organisation aufgehoben. Zusätzlich wurden Funktionen realisiert, die eine Ausdehnung der Benutzergruppe in vertikaler Richtung, d.h. die Einbeziehung weiterer Hierarchieebenen, erlaubte.

**Gruppenbewußtsein und Gruppenverhalten:** Die vierte Version resultierte aus Forderungen nach einer verbesserten Unterstützung von Gruppenfunktionen, Konventionen und Absprachen, z.B. im kooperativen Umgang mit gemeinsamen Ablagen, Stellvertreterrechten oder zur Einrichtung gemeinsamer Posteingänge.

Die technischen Charakteristika dieser Versionen finden ihren Ursprung in den beobachteten Lern- und Nutzungsphasen der Anwender [Mark & Prinz 97]:

I. Learning basic functionality; mainly single-user view	II. Discovering alternatives for structuring information	III. Developing awareness of group use of system	IV. Mature group working with the system
--	--	--	--

In den ersten beiden Phasen wurde das System hauptsächlich zur Unterstützung individueller Arbeit genutzt. Entsprechend gestalteten sich die Anforderungen, die sich in der zweiten Version niederschlugen. Mit steigender Erfahrung entwickelte die Gruppe ein stärkeres Bewußtsein für die kooperationsunterstützenden Möglichkeiten des Systems, speziell einen Bedarf für die Unterstützung von Gruppenkonventionen. Daraus entstanden die Anforderungen für die vierte Version sowie für die in 3.5 beschriebene Systementwicklung. Ob es sich bei den beschriebenen technischen und benutzerspezifischen Entwicklungsphasen um typische Phasen handelt, ist offen. Vergleichbare Berichte über Langzeiterfahrungen aus anderen Projekten fehlen.

### 3.5 Probleme bei der Realisierung und Erprobung innovativer Lösungen

Ausgehend von dem Basissystem war es nicht möglich, alle Anwenderwünsche oder Entwicklerideen zu realisieren. Dies betraf vor allem die Realisierung von POLIAwaC (POLiTeam Awareness Client) [Sohlenkamp et al. 98], einer Benutzungsschnittstelle mit einer Vielzahl von Funktionen zur Vermittlung einer Gruppenwahrnehmung. Diese Entwicklung erforderte:

- Änderungen an den Darstellungsmöglichkeiten der grafischen Benutzungsoberfläche;
- die Integration von Methoden zur Ereigniserzeugung bei Objektmanipulationen;
- Änderung der Mechanismen bei gleichzeitigem Objektzugriff;
- Modifikation der Zugriffskontrolle und der Auswertung von Zugriffsrechten.

Diese Liste zeigt, daß es sich hier nicht mehr nur um eine Konfiguration oder Erweiterung der Systemfunktionalität handelt, sondern um Eingriffe, die das Systemverhalten in wesentlichen Punkten ändern. Ein Workshop zu diesen Themen mit den LinkWorks-Entwicklern ergab, daß eine Öffnung des Basissystems nicht in allen Fällen möglich und aus Herstellersicht auch nicht wünschenswert war, da sie den Systemcharakter, die Kompatibilität mit neuen Systemversionen und die plattformübergreifende Einsetzbarkeit gefährdet hätte.

Eine weitreichende programmtechnische Erweiterbarkeit von Groupwareanwendungen ist zwar für den flexiblen Einsatz, die Anpaßbarkeit und der daraus resultierenden Akzeptanz erforderlich, andererseits aber aus der Produktentwicklungssicht nicht immer realisierbar. Viele Systeme bieten Konfigurationsmöglichkeiten, erlauben jedoch nur selten Eingriffe oder Änderungen an der Anwendungsfunktionalität. Für eine evolutionäre Systementwicklung ergibt sich damit das Dilemma, daß die Nutzung einer Produktplattform zwar einen schnellen Start in die Anwenderkooperation erlaubt und damit frühzeitig Anwenderanforderungen in den Designprozeß aufgenommen werden können, andererseits aber schnell der Punkt erreicht wird, an dem Anforderungen nur durch eine Neuimplementierung erfüllt werden können.

Für die POLIAwaC Realisierung bedeutete dies die vollständige Neuimplementierung des Groupware-Clients. Dabei reichte es nicht, nur die zusätzlich neue Funktionalität zu realisieren. Da die neue Schnittstelle im Feld erprobt werden sollte, mußte zusätzlich die gesamte Basisfunktionalität nachimplementiert werden. Dies machte ca. 50-60% des gesamten Entwicklungsaufwandes aus. Obwohl große Sorgfalt darauf gelegt wurde, daß das neue System ein vergleichbares Erscheinungsbild bot und auch die bekannte Funktionalität umfaßte, gab es bei dem Einsatz im Feld Überraschungen.

So konzentrierten sich die ersten spontanen Äußerungen der Anwender nicht auf die neue Groupware-Funktionalität, sondern auf das Fehlen von bisher häufig genutzten Funktionen in einer Büroanwendung. Obwohl die Evaluation der neuen Funktionen zur Gruppenwahrnehmung nach Überwindung der ersten Hürde interessante Ergebnisse lieferte, wurde deutlich, daß Anwender nicht scharf zwischen spezifischen Groupware-Funktionen und Funktionen einer integrierten Büroanwendung unterscheiden. Eine isolierte Evaluation spezieller Groupware-Funktionen ist nicht möglich, sie kann immer nur im Kontext des Gesamtsystems und der gesamten Tätigkeiten eines Anwenders erfolgen. Die Anwender müssen Ihre Arbeit verrichten, d.h. ergeben sich an dem Ablauf normaler Tätigkeiten Probleme, so ist damit auch die Nutzung und Evaluation spezieller Funktionen gefährdet. Die Entwickler werden in eine Sammelhaftung für den gesamten Funktionalitätsumfang genommen.

## **4 Zusammenfassung**

Dieses Papier beschreibt ausgewählte Erfahrungen aus der Realisierung des POLITeam Systems. Der erste Teil des Papier diskutiert die POLITeam Designrichtlinien. Diese waren geprägt durch den Gedanken, daß es wichtiger ist den Anwendern flexible Medien bereitzustellen über die sie ihre Kooperation koordinieren können, als die im Vorfeld analysierten Kooperationsprozesse in Mechanismen zu festigen. Die Anwendung dieses

Paradigmas auf die Umsetzung von Zugriffsrechten zeigt, daß dieser Gedanke auch auf Spezialbereiche der Groupware Entwicklung anwendbar ist.

Der zweite Teil konzentriert sich auf die technischen Aspekte einer evolutionären Systementwicklung in enger Anwenderkooperation. Es wurde deutlich, daß die Konfigurierbarkeit und Erweiterbarkeit einer Systemplattform besonders wichtig für eine erfolgreiche Anwenderkooperation ist. Nur so kann eine ausreichende Reaktionsschnelligkeit und Reaktionsqualität erreicht werden, die Voraussetzung für ein solide Vertrauens- und Kooperationsbasis mit den Anwendern ist. Deutlich wurde auch die Rolle von Prototypen nicht nur als „proof of concept“, sondern auch als Spezifikations- und Evaluationswerkzeug während der iterativen Systementwicklung. Interessant sind auch die Erfahrungen bei der Realisierung und vor allem der Evaluation von POLIAwaC. Hier zeigt sich die Schwierigkeit der Erprobung spezialisierter Groupware-Funktionen, da sich eine Trennung und Abgrenzung gegenüber Standardfunktionen durch die Anwender schwierig gestaltet.

Wir hoffen, daß die in diesem Papier beschriebenen Erfahrungen hilfreich für andere Groupware Entwickler sind und die vorgestellten Designaspekte zum Nachdenken über die Gestaltung zukünftiger Groupware Entwicklungen anregen.

**Dankeschön**, an W. Gräther und S. Kolvenbach sowie den anonymen Gutachtern, die mit Ihren Anregungen zur Verbesserung dieses Papiers beigetragen haben. K. Klöckner und U. Pankoke-Babatz haben durch die mehrjährige Arbeit als Benutzeradvokaten viele der hier berichteten Fälle erhoben. Großer Dank gilt den Anwendern für ihre engagierte Mitarbeit, die wesentlich für den Erfolg von POLITeam war.

## Literatur

- [Bentley & Dourish 95] Bentley, R.; Dourish, P. (1995): Medium versus mechanism: Supporting collaboration through customization, in Proc. of Fourth European Conference on Computer Supported Cooperative Work (ECSCW '95), Stockholm, Sweden, H. Marmolin, Y. Sundblad, K. Schmidt (Ed.), Kluwer, S. 133-148.
- [Bødker & Grønbaek 91] Bødker, S.; Grønbaek, K. (1991): Cooperative Prototyping Studies - Users and Designers Envision A Dental Case Record System. In Studies in Computer Supported Cooperative Work - Theory Practice and Design, J.M. Bowers, S. Benford (Ed.), North-Holland, Amsterdam, S. 315-332.
- [Budde et al. 92] Budde, R.; Kautz, K.; Kuhlenkamp, K.; Züllighoven, H. (1992): Prototyping - an Approach to evolutionary System Development, Springer, Berlin, Heidelberg.
- [Digital 98] Digital (1998): LinkWorks, Digital, <http://www.digital.com/info/linkworks>.
- [Ehrlich 87] Ehrlich, S.F. (1987): Strategies for encouraging successful adaption of office communication systems, In: ACM Transactions on Office Information Systems 5, S. 340-357.
- [Fuchs et al. 96] Fuchs, L.; Sohlenkamp, M.; Genau, A.; Kahler, H.; Pfeifer, A.; Wulf, V. (1996): Transparenz in kooperativen Prozessen; Der Ereignisdienst in POLITeam, in Proc. of Herausforderung Telekooperation: Fachtagung Deutsche Computer Supported Cooperative Work, Stuttgart-Hohenheim, H. Krcmar, H. Lewe, G. Schwabe (Ed.), Springer, S. 3-16.
- [Grudin 94] Grudin, J. (1994): Groupware and Social Dynamics: Eight challenges for developers, In: Communications of the ACM 37, 1, S. 92-105.

- [IABG 98] IABG (1998): ProMinaD - Das Workflowmanagement-System der IABG, IABG, <http://www.iabg.de/promin/inhalt.htm>.
- [Karbe et al. 90] Karbe, B.; Ramsperger, N.; Weiss, P. (1990): Support for Cooperative Work by Electronic Circulation Folders, in Proc. of Conference on Office Information Systems, Cambridge, MA, F.H. Lochovsky, R.B. Allen (Ed.), ACM Press, S. 109-117.
- [Mackay 90] Mackay, W. (1990): Patterns of Sharing Customizable Software, in Proc. of CSCW '90, Los Angeles, USA ACM Press, pp. 209-221.
- [Mambrey 97] Mambrey, P. (1997): Understanding the role of documents in a hierarchical flow of work, in Proc. of GROUP'97: International ACM SIGGROUP Conference on Supporting Group Work, Phoenix, AZ, S. Hayne, W. Prinz (Ed.), ACM Press, S. 119-127.
- [Mambrey & Tepper 96] Mambrey, P.; Tepper, A. (1996): Metaphors and System Design. In Computers As Assistants. A New Generation of Support Systems, P. Hoschka (Ed.), Lawrence Erlbaum Assoc., Mahwah, New Jersey, S. 269-280.
- [Mark & Prinz 97] Mark, G.; Prinz, W. (1997): What happened to our Document in the Shared Workspace? The Need for Groupware Conventions. In Human-Computer Interaction INTERACT'97, S. Howard, J. Hammond, G. Lindgaard (Ed.), Chapman&Hall, London, S. 412-420.
- [Pankoke-Babatz et al. 97] Pankoke-Babatz, U.; Mark, G.; Klöckner, K. (1997): Design in the Poli-Team Project: Evaluating User Needs through Real Work Practice, in Proc. of DIS '97: Designing Interactive Systems, Amsterdam, NL, G.v.d. Veer, A. Henderson, S. Coles (Ed.), ACM Press, S. 277-287.
- [Pankoke-Babatz 98] Pankoke-Babatz, U. (1998): Elektronische Behaviour Settings für CSCW, dieser Tagungsband.
- [Prinz & Syri 97] Prinz, W.; Syri, A. (1997): Two complementary tools for the cooperation in a ministerial environment, In: Journal of Universal Computer Science 3, 8, S. 843-864. ([http://www.iicm.edu/jucs\\_3\\_8](http://www.iicm.edu/jucs_3_8))
- [Robinson 93] Robinson, M. (1993): Design for Unanticipated Use ..., in Proc. of Third European Conference on Computer Supported Cooperative Work - ECSCW '93, Milan, Italy, G.d. Michelis, K. Schmidt, and C. Simone (eds.), Kluwer Academic Publishers, pp. 187-202.
- [Sikkel 97] Sikkel, K. (1997): A Group-based Authorization Model for Cooperative Systems, in Proc. of ECSCW'97: Fifth European Conference on Computer Supported Cooperative Work, Lancaster, UK, H. Hughes, et al. (Ed.), Kluwer Academic Publishers, S. 345-360.
- [Sohlenkamp et al. 98] Sohlenkamp, M.; Prinz, W.; Fuchs, L. (1998): PoliAwaC – Design und Evaluation des PoliTeam Awareness-Client, dieser Tagungsband.