

# **GroupProcess: Partizipatives, verteiltes Design und simultane Ausführung von Ad hoc Geschäftsprozessen**

Dipl.-Inform. Carsten Huth, Prof. Dr. Ludwig Nastansky

Universität Paderborn, Lehr- und Forschungseinheit Wirtschaftsinformatik II, Groupware Competence Center

Warburger Straße 100, 33098 Paderborn, Tel. 05251-603368, gcc.uni-paderborn.de

{Carsten.Huth | Ludwig.Nastansky}@notes.uni-paderborn.de

## **Zusammenfassung:**

Neben stark strukturierten Prozessen, für die derzeit verfügbare Workflow-Management-Systeme verwendet werden, existiert insbesondere in Büroumgebungen von Unternehmen noch eine weitere Klasse von Prozessen, die bisher noch nicht gezielt unterstützt werden: Die flexiblen, kurzlebigen, schwach strukturierten Ad hoc Workflows. Im vorliegenden Artikel wird ein System beschrieben, das auf die spezielle Eigenschaften von Ad hoc Workflows ausgerichtet und dabei mit einem aktuellen Workflow-Management-System integriert ist. Zu den wesentlichen Innovationen gehören dabei die gleichzeitige Modellierung und Ausführung von Prozessen. Hinzu kommt die Möglichkeit von partizipativer Modellierung von Workflows und der erleichterte Übergang von schwach strukturierten Prozessen zu stärker strukturierten Prozessen.

## **1 Einleitung**

Neben stark strukturierten Prozessen, zu deren Unterstützung schon seit ca. Mitte der 90er Jahre Software-Werkzeuge verfügbar sind, existiert insbesondere in Büroumgebungen von Unternehmen noch eine weitere Klasse von Prozessen, die bisher in der Praxis noch nicht gezielt unterstützt werden: Die flexiblen, kurzlebigen, schwach strukturierten Ad hoc Workflows. In heutigen komplexen Unternehmenssituation in einer hochdynamischen Unternehmensumwelt, die sich immer wieder auf neue, geänderte Gegebenheiten einstellen muss, kann davon ausgegangen werden, dass die Klasse von Ad hoc Prozessen an Bedeutung gewinnt. Es wurde bisher aufgrund der Dynamik von Ad hoc Prozessen als nicht rentabel oder nicht möglich angesehen, diese Prozesse zu automatisieren oder zumindest eine gezielte Unterstützung für diesen Typ von Geschäftsprozessen bereitzustellen. Wir sind jedoch der Ansicht, dass das Rationalisierungspotential, das die Unterstützung dieser Prozesse bietet, nicht unterschätzt werden sollte. Daher ist diese Situation Ausgangsbasis für das in diesem Artikel dargestellte Projekt. Wir sehen in verschiedenen Bereichen Möglichkeiten zur Verbesserung des aktuellen Systemstatus:

- Gezielte Unterstützung und damit Rationalisierung von Ad hoc Prozessen.
- Vereinfachung des Übergang von Ad hoc Prozessen zu vordefinierten, strukturierten Prozessen (Workflow-Management-Aspekt).
- Wandlung von implizitem, informalem Prozesswissen in Unternehmen in explizites formales Prozesswissen (Knowledge-Management-Aspekt).

In heutigen Unternehmen sind oft einige hochstrukturierte Kernprozesse, unterstützt durch Workflow-Management-Systeme, stark automatisiert. Ad hoc Prozesse, die einen geringeren Strukturierungsgrad aufweisen, weil sie spontan, dringend, kurzlebig sind, eine geringere Wiederholungszahl haben oder nur in Ausnahmefällen auftreten, werden regelmäßig mit verschiedenen im Unternehmen existierenden Medien ausgeführt. Dabei spielt E-Mail inzwischen sowohl in der Kommunikation zwischen Unternehmen (inter-organisational) sowie in der Kommunikation innerhalb eines Unternehmens (intra-organisational) eine große Rolle. Zudem werden andere Kommunikationsmittel wie direkte persönliche Absprache, Telefon, papierbasierte Korrespondenz, aber auch neue Medien wie Video-Konferenzsysteme mit unterschiedlicher Intensität genutzt.

An verschiedenen nachteiligen Konsequenzen, die dieser aktuelle Systemstatus impliziert, lässt sich das Verbesserungspotential der aktuellen Situation verdeutlichen: Für die Durchführung von Ad hoc Prozessen mit diesen Medien ist in den meisten Fällen keine Historie oder Dokumentation und auch keine Planung über den jeweils nächsten Schritt hinaus, vorhanden. Zudem wird bei der derzeit üblichen Vorgehensweise jeder Ad hoc Prozess, der ausgeführt werden soll, von Grund auf neu geplant. Auch wenn Ad hoc Prozesse nicht vollständig strukturiert sind, ist bei vielen dieser Prozesse ein gewisses Maß an Struktur vorhanden, die sich, sofern sie entsprechend bekannt wäre, als Vorlage für weitere Prozesse der gleichen Art nutzen ließe. Bei der aktuellen Vorgehensweise ist jedoch aufgrund des Medien-Mix und der fehlenden speziellen Software-Werkzeuge eine ex ante Analyse von Ad hoc Prozessen oft kaum möglich.

Weiterhin gibt es in Unternehmen häufig Prozesse, die zunächst wie oben beschrieben als Ad hoc Prozesse durchgeführt werden, im Laufe der Zeit eine größere Bedeutung für das Unternehmen bekommen und daher häufiger und mit größerer struktureller und planerischer Sicherheit ausgeführt werden. Falls dieser Fall eintritt, bietet sich eine Ausführung mit einem Workflow-Management-System an (siehe Abb. 1 unten). Dazu muss der Prozess jedoch von Spezialisten für Workflow-Design analysiert und implementiert werden. Eine dabei häufig anzutreffende Analysemethode ist die Befragung der Prozessverantwortlichen. Das Prozesswissen der Beteiligten bleibt daher oft ungenutzt. Auch hier könnte eine Software-Unterstützung von Ad hoc Prozessen helfen, einen besseren Übergang von Ad hoc Workflows zu strukturierten Workflows zu ermöglichen.

Die Basisidee des hier vorgestellten Projekts GroupProcess ist daher, Prozesse vom Ausgangspunkt an partiell zu planen und sofort zu starten, noch bevor ein vollständiges Modell des Prozesses vorhanden ist. Während der Ausführung des Prozesses wird das Prozessmodell weiterentwickelt. Diese Weiterentwicklung kann sowohl vom Initiator des Prozesses, als auch von den Prozessbeteiligten durchgeführt werden. So werden jeweils nur die Schritte vorausgeplant, die zum jeweiligen Zeitpunkt der Ausführung absehbar sind. Nach Beendigung der Ausführung steht ein vollständiges Prozessmodell zur Verfügung. Dieses kann sowohl als Dokumentation des abgelaufenen Prozesses gesehen werden, wie auch als eine Vorlage (Template) für weitere ähnliche Prozesse herangezogen werden. Ein neuer

Prozess, der auf einem bestehenden Template basiert, kann von dem vorherigen Prozess differieren, die Änderungen können wiederum während der Laufzeit des neuen Prozesses vorgenommen werden. Auf diese Weise kann sich ein Prozessmodell während mehrfacher Ausführung herausbilden, dass mit einigen Modifikationen in ein strukturiertes Prozessmodell überführt werden kann. Die partielle Planung der Prozesse sollte mit einer einfachen Benutzungsschnittstelle mit graphischer Interaktion ermöglicht werden.

Dieses Konzept und die dazugehörige prototypische Implementierung werden im folgenden näher betrachtet, das Paper ist dazu wie folgt aufgebaut: Nach einer Abgrenzung der Thematik in Abschnitt 2 werden in Abschnitt 3 die Konzepte des Projekts GroupProcess dargestellt. Dazu werden zunächst verschiedene Arten von Prozessen differenziert und anhand von Beispielen veranschaulicht (Abschnitt 3.1). Danach wird auf einige spezielle konzeptionelle Ansätze von Ad hoc Workflow-Management im Rahmen des GroupProcess-Projekts eingegangen (Abschnitt 3.2). In Abschnitt 4 werden verschiedene Aspekte hinsichtlich der technologischen Ebene des GroupProcess-Systems betrachtet.

## **2 Begriffliche Definitionen und thematische Abgrenzung**

Wie zuvor beschrieben, zielt das hier vorgestellte Konzept auf flexible Prozessunterstützung für teamorientierte Arbeit in Büroumgebungen ab. Als Basis für unseren Ansatz werden daher zunächst Konzepte des Computer Supported Cooperative Work genutzt. Eng damit zusammenhängend ist der Begriff Groupware, der die Systemklasse der auf den Konzepten von CSCW basierenden Software-Systeme beschreibt. Im Rahmen der CSCW oder in Groupware-Systemen werden drei Arten der Interaktion unterschieden<sup>1</sup>:

1. Kommunikation: Die Übertragung und der Austausch von Informationen zwischen Personen. Im Kontext von Groupware bezieht sich der Kommunikationsaspekt insbesondere auf Systeme zum „store-and-forward“-Versand von elektronischen Objekten. Die Informationen werden aktiv vom Sender zum Empfänger verschickt („Send“- oder „Push“-Prinzip)
2. Kooperation: Speziell für die Interaktion von vielen Sendern mit vielen Empfängern („many-to-many interaction“) stößt Kommunikation jedoch an ihre Grenzen. Daher wird für diese Fälle eine andere Art der Zusammenarbeit gewählt: Die Kooperation. Kooperatives Arbeiten beruht auf einem gemeinsam genutzten Arbeitsbereich („shared space“). Im Gegensatz zu dem „Send“- oder „Push“-Prinzip kann daher hier vom „Share“- oder „Pull“-Prinzip gesprochen werden.
3. Koordination: Die dritte Kategorie der Interaktion bezieht sich auf die strukturierteren Geschäftsaktivitäten. Zur Interaktion im Sinne der Koordination werden die Prinzipien der Kommunikation und Kooperation im Verbund genutzt, hinzu kommt die Koordinierung oder Steuerung der Aktivitäten.

---

<sup>1</sup> Die Definition dieser Begriffe ist in der Literatur nicht eindeutig. Eine Definition und ein Überblick über die kontrovers diskutierten Termini kann in [Lotus95] gefunden werden.

Das GroupProcess-Projekt versucht, aktuelle Workflow-Management-Ansätze mit den hier dargestellten Ideen zu integrieren. Dabei wird einerseits vermieden, bestehende und in der Praxis bewährte Systeme neu zu implementieren. Andererseits sollen aber auch nicht bestehende Workflow-Management-Systeme nur um neue Bestandteile ergänzt werden, so dass das entstehende System dann nicht die geforderten Funktionalitäten bietet, die dem Wesen von Ad hoc Prozessen entsprechen. Daher entsteht im Rahmen des GroupProcess-Projekts ein System, das zunächst eigenständig ist und trotzdem integrativ mit existierenden Workflow-Management-Systemen verwendet werden kann, sofern es der Typ des auszuführenden Prozesses fordert. Dazu ist eine klare Abgrenzung von Prozesstypen notwendig, die in Abschnitt 3.1 vorgenommen wird. Anschließend werden diese Prozesstypen in drei Klassen unterteilt, abhängig davon, ob sie vom GroupProcess-System, von konventionellen Workflow-Management-Systemen oder integrativ von beiden System-Typen unterstützt werden,

Im Bezug auf diese Sichtweise unterscheidet sich dieses Projekt von anderen Ansätzen. Weitere aktuelle Ansätze von Ad hoc Workflow-Management-Systemen verstehen sich häufig als Erweiterung von Workflow-Management-Systemen (vgl. etwa [AgDe00], [HaShi00] oder [Kam00]), bei denen dann Mechanismen bereitgestellt werden, die die Behandlung von „unerwarteten Ausnahmen“ in ansonsten normalen Prozessmodellen erlauben (vgl. insbesondere [Kam00]). Hier wird diesbezüglich ein vollständig konträrer Ansatz verfolgt: Ausgangspunkt ist die Ausführung eines konkreten Ad hoc Workflows aus dem später, sofern sinnvoll, auf allgemeine Fälle geschlossen wird.

Die umfassende Partizipativität der Gestaltung von Ad hoc Workflows unterscheidet den GroupProcess-Ansatz weiterhin von anderen Ansätzen. Diese Partizipativität wird zwar als Teilaspekt in adaptiven Workflow-Management-Systemen bereits genannt (vgl. [ElKe00]), jedoch nicht als charakteristisches Element eines Ansatzes.

Bei aktuellen Workflow-Management-Systemen (WFMS) kann zwischen drei Systemklassen differenziert werden: Message-orientierte WFMS, Dokument-orientierte WFMS und Produktions-WFMS (vgl. [StZh00]). Der Fokus des hier vorgestellten Konzepts liegt auf Dokument-orientierten WFMS, obwohl mit dem GroupProcess-Konzept peripher auch Message-orientierte WFMS einbezogen werden. Damit zielen die hier diskutierten Konzepte nicht auf Workflows mit sehr hoher Ausführungsfrequenz in transaktionsbasierten betrieblichen „EDV“-Systemen wie Administrations-, Dispositions- und/oder ERP-Systeme ab, sondern auf teambasierte Büroinformations- und -kommunikationssysteme in einer dokumentenorientierten, groupware-basierten verteilten Office-Umgebung.

Als Middleware-Framework, mit dem die prototypischen Implementation des GroupProcess-Systems integriert wird, wird die Produktplattform „Enterprise Office“ der Pavone AG verwendet, die wiederum auf Lotus Notes/Domino als Groupware-Plattform basiert. Die wissenschaftliche Basis für Architekturkonzepte sowie eine Fülle von Einzelfunktionalitäten dieser Produktplattform wurde am Groupware Competence Center der Universität Paderborn in Kooperation mit Pavone gelegt. Das in der Enterprise Office integrierte Workflow-

Management-System entspricht dem Prinzip des Referenzmodells der Workflow Management Coalition (WfMC) (vgl. [Law97]). Somit lassen sich die Konzepte des GroupProcess-Systems ohne Einschränkung auch mit anderen Workflow-Management-Systeme verbinden, die eine hinreichend offene Architektur zur Integration mit dem GroupProcess-Systeme bieten.

### 3 Konzepte des GroupProcess-Systems

Wir sind der Ansicht, dass Workflow-Management beide Haupttypen von Prozessen unterstützen muss. Wir betrachten die Konzepte des eher starren Workflow-Managements im Sinne von Geschäftsprozessautomatisierung einerseits und dem flexibleren Team-getriebenen Ansatz andererseits nicht als grundsätzlich unterschiedlich oder sogar entgegengesetzt. Vielmehr synthetisieren wir beide Ansätze durch die Benutzung von überlappenden Workflow-Substrukturen, um eine Basis für flexible und doch produktive Informationssysteme zu gestalten.

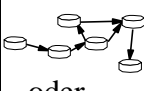
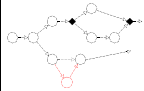
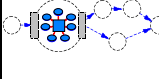
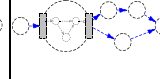
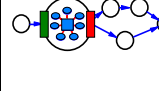
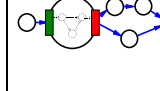
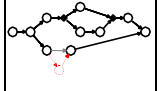
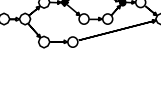
1. Ad hoc Workflows			2. Semi-strukturierte Workflows			3. Strukturierte vordefinierte Workflows
a) Ad hoc Workflows	b) Offene Teambearbeitung innerhalb von Ad hoc Workflows	c) Ad hoc Workflows mit einem Sub-workflow/ oder Cluster	a) Offene Teambearbeitung innerhalb eines strukt. Workflows	b) Ad hoc Sub-Workflow innerhalb eines strukt. Workflows	c) Ad hoc Modifikation eines strukt. Workflows	
E-Mail, "store-and-forward"  - oder -  teilweise vordefiniert	Kombination von Ad Hoc und Teambearbeitung in einem Ad hoc Workflow 	Integration eines Sub-Workflows innerhalb eines Ad hoc Workflows 	Kombination von Teambearbeitung und vordefiniertem Workflow innerhalb eines Workflows 	Vordefinierter Workflow mit einem Ad hoc geplanten und ausgeführtem Bestandteil 	Vollständig vordefinierter Workflow mit Ausnahmen 	Vollständig vordefinierter Workflow 
- Dringend - Kurzlebig - schwach strukturiert - vertraulich			- hohe Wiederholungsfrequenz - vordefiniert - Ad hoc Änderungen / Re-Routing			- hohe Wiederholungsfrequenz - gut strukturiert - vordefiniert
z. B. neuer Typ von Anfragen	z. B. Co-Autorenschaft eines Artikels	z.B. Delegation einer Aufgabe, Details der Aufgabenausführung sind aber unbekannt	z.B. Lösung von Software-Problemen	z.B. Co-Editierung eines Jahresberichts	z.B. Kreditantrag mit individueller Anfrage des Kunden	z.B. Standard-Kreditantrag
← flexibel, änderbar, einmalig			planbar, strukturiert, wiederkehrend →			
Tendenz der zeitlichen Entwicklung von Prozessen →						

Abbildung 1: Workflow Kontinuum des GroupProcess-Konzepts

Im Folgenden Abschnitt wird ein Kontinuum von verschiedenen Workflow-Arten beschrieben. Dieses ist ein Zwischenschritt in Richtung einer technologischen Konzeption des GroupProcess-Projekts. Nach diesem Rahmen, der durch das Kontinuum vorgegeben wird, wird in Abschnitt 3.2 auf einige konzeptionelle Ansätze näher eingegangen.

### **3.1 Kontinuum von Workflow-Typen**

Zwischen diesen beiden Idealtypen von vollständig vordefinierten und strukturierten Prozessen bis hin zu hochdynamischen und flexiblen Prozessen können noch feine Abstufungen differenziert werden. Da diese Abstufungen für die Konzeption und Realisierung des GroupProcess-Systems von Bedeutung sind, werden sie hier in Rahmen eines Kontinuums von Workflow-Typen näher betrachtet.

Als Ansatz für unsere Theorie haben wir das Workflow-Continuum von Hilpert und Nastansky herangezogen, dass in [HiNa94] präsentiert wurde. Dieses Kontinuum wurde weiterentwickelt und ergänzt, um den Anforderungen des hier präsentierten Konzepts zu genügen. Es können nach unserer Ansicht drei verschiedene Workflow-Arten differenziert werden, deren Details und Sub-Strukturen im Folgenden betrachtet werden. Die Kombination dieser drei Kategorien ermöglicht einen skalierbaren Grad der Automatisierung von Workflow-Management, aus dem Elemente für eine maximale Synergie abhängig von den aktuellen Anforderungen abgeleitet werden können. Dazu werden bekannte Konzepte des CSCW, wie in Abschnitt 2 beschrieben, genutzt und insgesamt in ein Technologie-Framework integriert. Die Basistypen und einige Bemerkungen, die die verschiedenen Typen aus der Sicht des Prozessdesigns beschreiben, sind in Abb. 1 zusammengefasst.

#### **(1) Ad hoc Workflows**

Ad hoc Workflows (Abb. 1, Spalte 1) sind üblicherweise einmalige und relativ kurzlebige Prozesse. Diese Prozesse mit sehr niedriger Frequenz variieren stark in ihrem Grad der Komplexität. Typischerweise sind diese Prozesse jedoch von eher geringerer Komplexität. Einzelne Aufgaben dieser Workflow-Art können nur teilweise vordefiniert werden und sind im allgemeinen schwer zu strukturieren. In vielen Fällen sind diese Workflows spontan und auch dringend oder vertraulich. Trotzdem ist es möglich oder sogar häufig üblich, dass Ad hoc Workflows in Teilen oder insgesamt in ähnlicher Form erneut auftreten. Sowohl Initialisierung wie auch Ausführung von Ad hoc Workflows bezieht üblicherweise mehrere Akteure mit ein.

Beispiel für einen solchen Prozess kann etwa die Modernisierung der Computer-Hardware in einer Büroumgebung eines kleineren Teams gesehen werden. Ein solcher Prozess tritt nur in ca. drei- bis fünfjährigem Abstand wiederholt auf. Zu den Schritten die durchgeführt werden müssen, gehört das Einholen von Angeboten, es muss eine Kalkulation durchgeführt werden, sowie eine Finanzierung geplant und ggf. beantragt werden. Dazu gehören auch Planungen in verschiedenen Teilbereichen, etwa Einbindung des Konzepts für eine neue Hardware-Ausstattung in die Raumsituation oder Änderung der Netzwerkinfrastruktur. Vorteil eines Ad hoc Workflow-Management-Systems in diesem Szenario wäre die Wiederverwendbarkeit und Dokumentation des Prozesses, der beim erneuten Auftreten einer solchen Anforderung wieder herangezogen werden kann (Beispielszenario A).

Auch an ein Unternehmen gerichtete Anfragen, z. B. von Kunden oder Geschäftspartnern, für die kein spezieller vordefinierter Prozess existiert, können als Ad hoc Prozesse betrachtet werden. Häufig verläuft die interne Verarbeitung von z. B. der Eingangspost zu einem ersten

Sachbearbeiter, der dann eine Aufgabe daraus generiert und diese ggf. delegiert oder weiterleitet. Ein Schlagwort das diesen Themenbereich im Rahmen des CRM (Customer Relationship Management) behandelt ist das Prozessportal, das den Ausgangspunkt für alle extern initiierten Prozesse darstellt. Von einem Prozessportal können sowohl konventionelle Workflows starten, wie auch die hier thematisierten Ad hoc Workflows, je nach Art der an das Unternehmen oder die Organisation gerichteten Anfrage.

Die Vorteile eines Ad hoc Workflow Systems in diesem Bereich von Prozessen sind zunächst eher die Dokumentation für spätere Rückfragen zum gleichen Sachverhalt. Später sind weiterhin Rationalisierungen denkbar, wenn oft fehlgeleitete Anfragen auf diese Weise, da sie durch ein Software-System unterstützt werden, besser analysiert werden können.

### **(1b) Offene Gruppenbearbeitung innerhalb von Ad hoc Workflows**

Kooperation in seiner speziellen Bedeutung in diesem Kontext wurde in Abschnitt 2 definiert. Unter Verwendung dieser Definition, kann eine Gruppenbearbeitung als eine Aufgabe beschrieben werden, die von einem Team in kooperativer Weise erledigt wird. Eine solche Aufgabe wird also von einem Team ausgeführt und vollendet. Ein Workflow dieses Typs kann damit definiert werden als ein Workflow, der mindestens eine Teilaufgabe enthält, die in Form einer Gruppenbearbeitung durchgeführt wird. Bevor die Gruppenaufgabe gestartet wird und nachdem sie beendet wird, können andere Teile eines Workflow-Graphs (in diesem Fall ad hoc definierte Teile) existieren, die durchlaufen werden müssen (siehe Abb. 1, Spalte 1b). Als ein Beispiel kann etwa eine Brainstorming-Sitzung genannt werden, die durchgeführt wird, um einen Weg zur Lösung eines Problems zu finden und im Teamverbund eine Lösung auszuwählen.

### **(1c) Ad hoc Workflows mit einem Unterprozess oder Cluster**

Dieser Typ kann infolge von zwei Gründen auftreten: Der erste ist die Reduzierung der Komplexität von Workflow-Modellen durch die Bildung von Unter- oder Sub-Prozessen als ein Werkzeug zur hierarchischen Dekomposition von Prozessen. Auf diesem Weg können komplexe, aber inhaltlich zusammenhängende, Prozessbestandteile als eine Aufgabe definiert werden, um diese später detaillierter und präziser festzulegen. Der zweite Grund ist, dass ein Ad hoc Workflow Aufgaben enthalten kann, die im Verantwortungsbereich von anderen Personen, Teams oder Abteilungen im Unternehmen liegen. In diesem Fall kann es sein, dass dem Initiator nicht bekannt ist, wie diese andere organisatorische Einheit Aufgabenbearbeitung abwickelt. Das Ziel des Initiators ist, dass die Aufgabe abgeschlossen wird und ggf. möchte er im Nachhinein wissen, wie das Ziel einer solchen komplexen Teilaufgabe eines Prozesses erreicht wurde. Zusätzlich könnte es für die nachgeordnete organisatorische Einheit für die eigene Arbeitsplanung und -durchführung hilfreich sein, diesen Subprozess zu strukturieren und zu dokumentieren.

Beide der hier beschriebenen Erweiterungen eines Ad hoc Workflows können in einem Prozess auftreten. Weiterhin kann auch mehr als eine dieser Erweiterungen pro Prozess auftreten.

## **(2) Semistrukturierte Workflows**

Nachfolgend werden drei Hauptarten von semistrukturierten Workflows beschrieben: Das Zusammenspiel von vordefinierten Workflows und der offenen Gruppenbearbeitung, die Verwendung von Ad hoc Workflows als Bestandteile im Rahmen eines vordefinierten Geschäftsprozesses und die Ad hoc Modifikation eines ansonsten fest vordefinierten, gut strukturierten Workflows. Alle diese Arten von vordefinierten Workflows können miteinander kombiniert werden.

### **(2a) Offene Teambearbeitung innerhalb eines vordefinierten Workflows**

Dieser Typ ist ähnlich zu dem in (1b) beschriebenen Typ. Der Unterschied ist, dass ein strukturierter, vordefinierter Prozess existiert und die offene Teambearbeitung in diesem Fall ein Teil des vordefinierten Prozesses ist, anstatt ein Teil eines Ad hoc Prozesses zu sein, wie in (1b). Die offene Teambearbeitung wird in diesem Fall analog verwendet, wie oben unter (1b) beschrieben. Als ein Beispiel kann ein regelmäßig stattfindendes Team Meeting genannt werden, das einiger Vor- und Nachbereitung bedarf. Die Aufgaben außer dem eigentlichen Meeting, das in Form einer Teambearbeitung durchgeführt wird, wären in diesem Beispiel gut strukturiert und könnten in einem vordefinierten Workflow-Modell festgelegt sein.

### **(2b) Ad hoc Unterprozess innerhalb eines vordefinierten Workflows**

Dieser Typ eines semistrukturierten Workflows ist charakterisiert durch die Integration von Aufgaben, die vollständig offen sind, bei denen nur der Initiator erwartet, dass durch den Bearbeiter der Aufgabe eine Struktur aufgebaut wird. Im Kontext von GroupProcess wird dies als Unterprozess oder Cluster bezeichnet. Dieser Workflow-Substruktur ist wiederum relativ ähnlich zu dem gleichen Typ im Bereich von Ad hoc Workflows (1c). Der Hauptunterschied ist, dass in diesem Fall ein gut strukturierter Prozess existiert, in dem mindestens ein Teilbereich (Sub-Prozess) enthalten ist, der bei jeder Prozessausführung unterschiedlich verläuft und nicht antizipiert werden kann. Dabei sollte von Szenarien ausgegangen werden, in denen es sinnvoll sein könnte, dass die Durchführung dieses Sub-Prozesses teilweise geplant und für spätere Verwendung aufgezeichnet wird. Dies könnte aus verschiedenen Gründen sinnvoll sein, z. B. um die Ausführung als Grundlage oder initiale Idee für die Lösung eines ähnlichen Problems zu verwenden oder für andere Beteiligte, um von der Erfahrung der Lösung eines Problems zu lernen oder auch nur zum Zwecke der Dokumentation oder zum Bericht darüber, wie ein Problem gelöst wurde.

Die Meldung eines Software-Problems, an das Herstellerunternehmen der Software kann als ein Beispiel für einen Prozess dieses Typs betrachtet werden. Hier kann zunächst die Aufnahme der Anfrage im Rahmen eines vordefinierten Workflows erfolgen, die Lösung des eigentlichen Problem ist jedoch ein individueller, dynamischer und flexibler Prozess, der als Teilprozess des Gesamtprozesses anzusehen ist. Die strukturierten Schritte eines solchen Workflows könnten die initiale Registrierung des Software-Problems umfassen, sowie die Weiterleitung zu einem Projektmanager für die entsprechende Teilkomponente der Software, Zuweisung zu einem bestimmten Software-Entwickler, Einbeziehung einer Abteilung für Qualitätssicherung, sowie nach der Lösung des Problems die Mitteilung der Lösung an den



Auftraggeber oder Veröffentlichung in einem öffentlichen Forum, wie z.B. in einem Bulletin Board im Web. Die Vorgehensweise bei Lösung des Software-Problems selbst kann jedoch nicht im Voraus geplant werden und ist nicht vollständig strukturiert. Koordination bedeutet in diesem Fall mehr als die Einzelschritte von Aufgaben in einem strukturierten Prozess zu automatisieren. Solche komplexen Problemlösungssituationen, wie die Lösung von Software-Problemen, sind in jedem einzelnen Fall anders (Beispielszenario B).

### **(2c) Ad hoc Modifikation und Ausnahmebehandlung eines vordefinierten Workflows**

Hierbei handelt es sich um einen weiteren Typ von vordefinierten Workflows, der Ad hoc Modifikationen zur Laufzeit und dynamisches Umleiten von Workflows für spezielle Fälle und Ausnahmen umfasst (Abb. 1, Spalte 3c). Im Vergleich zu (2b) handelt es sich bei diesem Typ um einen strukturierten Workflow, ohne undefinierte Schritte; das Workflow-Modell ist vollständig definiert. In manchen Fällen mit speziellen Umständen, die nicht im vordefinierten Prozessverlauf antizipiert wurden, mag es aber trotzdem notwendig sein, eine Ausnahme von dem spezifizierten Weg der Ausführung des Workflow-Modells zu erlauben. Ein Workflow-System, das nicht die Flexibilität besitzt, diesem im realen Geschäftsleben hochwahrscheinlichen Fall zu begegnen, zwingt den Benutzer, das System zu verlassen. Dadurch können möglicherweise für einen konkreten Workflow Unterbrechungen entstehen, da eine Lösung oft nur darin bestehen kann, dass die beteiligten Personen andere Kommunikationsmittel außerhalb des Workflow-Systems benutzen, um das Problem zu lösen. Einfacher wäre es, wenn das Workflow-Management-System selbst die Möglichkeit bietet, auf solche Situationen zu reagieren.

Ausnahmen können als Ad hoc Workflows betrachtet werden, die von der aktuellen Position des vordefinierten Workflows ausgehen und an einer anderen Stelle wieder in das Modell des vordefinierten Prozesses eintreten. In manchen Fällen mag es sinnvoll sein, dass der vordefinierte Workflow in seinem Ablauf in der Art geändert wird, wie es durch den Ad hoc Workflow vorgegeben ist. Dies könnte z. B. dann angezeigt sein, wenn ähnliche Ausnahmen häufiger an der gleichen Stelle auftreten. In diesen Fällen kann es hilfreich sein, den Ad hoc Teilprozess, wie durch das GroupProcess-System gegeben, schon in Form eines Workflow-Modells vorliegen zu haben.

### **(3) Vordefinierte Workflows**

Bei vordefinierten Workflows, dem letzten Teil der hier dargestellten Skala, handelt es sich um die bekannten Standard-Workflow-Modelle und -Workflows, wie sie in typischen derzeit verfügbaren Workflow-Management-Systemen eingesetzt werden (Abb. 1, Spalte 3). Workflows dieser Art, die oft für Routine-Tätigkeiten eingesetzt werden, durchlaufen die gleichen im Workflow-Modell vordefinierten Schritte immer wieder. Vordefinierte Workflow-Modelle determinieren im Vorhinein den vollständigen Ablauf der einzelnen Aufgaben, Aktivitäten, Agenten und Weiterleitungspfade inklusive der möglichen Alternativen. Eine einmalige Investition in die Analyse der Aufgaben und die Entwicklung von automatisierten Anwendungen scheinen für Prozesse mit sehr hoher Wiederholungsrate rentabel zu sein. Ein Beispiel für Prozesse dieses Typs ist etwa die Bestellung von Artikeln

einer Massenfertigung mit anschließender interner Abwicklung des Versands und der Fakturierung. Weitere Beispiele sind etwa Kreditanträge oder Versicherungsfälle

Die Kategorien (1a) bis (1c) werden direkt durch das GroupProcess-System unterstützt. Für den Typ (1b) werden für die kooperativen Bestandteile (Gruppenaufgaben) die Funktionalitäten der dem System zugrundeliegenden Groupware-Plattform genutzt. Die Workflow-Substrukturen (2a) und (2c) werden bereits durch das bestehende Workflow-Management-System bereitgestellt und müssen daher nicht im GroupProcess-Projekt implementiert werden, die Workflow-Subkategorie (2c) kann jedoch durch das GroupProcess-System verbessert werden. Für die Workflow-Substruktur (2b) sind die Bestandteile zur Unterstützung der strukturierten, vordefinierten Bestandteile schon in dem bestehenden Workflow-Management-System enthalten. Die neu entwickelten Ad hoc Workflow Funktionalitäten werden für diese Workflow-Substruktur in das bestehende System eingebunden. Vordefinierte Workflows der Workflow-Art (3) werden nicht direkt durch das GroupProcess-System unterstützt. Da aber der Übergang von Ad hoc Workflows in strukturierte, vordefinierte Workflows ein Ziel des GroupProcess-Systems ist, besteht insofern eine Verbindung zwischen den Ad hoc Workflows und den strukturierten Workflows.

### **3.2 Spezielle konzeptionelle Ansätze für Ad hoc Workflow-Management**

In den vorangegangenen Kapiteln wurde dargestellt, dass wir eine Workflow-Management-Lösung für flexible und dynamische Prozesse für sinnvoll halten. Um dieses Ziel zu erreichen, müssen einige Paradigmen aktueller Workflow-Management-Systeme überdacht und gegebenenfalls angepasst werden.

Ein Paradigma von aktuellen Workflow-Management-Systemen ist die Trennung von Build-Time und Run-Time, also Gestaltungsphase und Ausführungsphase (vgl. [Law97]). Ein Workflow-Modell wird während der Build-Time zunächst insgesamt gestaltet und danach werden in der Run-Time beliebig viele Workflows mit diesem Workflow-Modell ausgeführt. Dieser Ansatz ist für die Ausführung von Ad hoc Workflows nicht geeignet, da Ad hoc Prozesse aufgrund ihrer Natur nur teilweise a priori definiert werden können. Unsere Schlußfolgerung ist daher, dass Build-Time und Run-Time bei Ad hoc Workflows verschmolzen werden müssen. Es sollte also möglich sein, weiterhin Änderungen an dem Verlauf eines Prozesses vorzunehmen, während dieser Prozess bereits ausgeführt wird. Dadurch wird eine „Just in time“-Modellierung von Prozessen möglich, bei der die nächsten Schritte erst kurz vor deren Ausführung hinzugefügt werden müssen.

Ein weiterer Aspekt aktuell verfügbarer Workflow-Management-Systeme ist die Trennung zwischen Workflow-Modell und Workflow-Instanz. Diese ist sehr sinnvoll für Prozesse mit großer Wiederholungsfrequenz. Bei Ad hoc Prozessen liegt jedoch eine andere Situation vor: Da diese im allgemeinen nicht mehrfach in gleicher Form durchgeführt werden und eine sehr hohe Änderungsdynamik haben, müssen diese nicht als Modell gespeichert werden. Vielmehr können das Modell und die Instanz als eine Einheit angesehen werden. Falls ein gleicher Ad hoc Workflow ein zweites Mal genutzt werden soll, kann ein Ad hoc Workflow der zuvor

ausgeführt wurde als Vorlage (Template) für den neuen Prozess herangezogen werden. Diese Vorlage, die zum neuen Prozess wird, kann dann erneut modifiziert werden, während der Prozess bereits läuft.

Weiterhin sollte es möglich sein, dass Ad hoc Workflows von den am Prozess beteiligten Personen gestaltet werden. Gegenwärtig ist es üblich, dass Workflows von speziell ausgebildeten Workflow-Designern gestaltet und implementiert werden. Ein Grund dafür, dass Ad hoc Workflows nicht als Ganzes vordefiniert werden können, ist, dass oft keine einzelne Person im Unternehmen das Wissen über den gesamten Prozess in sich vereint. Ad hoc Prozesse sind zu spontan und dynamisch, um im Rahmen der zur Verfügung stehenden Zeit vollständig von Workflow-Designern analysiert und dann als Workflow-Modell implementiert werden zu können. Ein Prozess-Modell wäre schon veraltet, bevor es fertiggestellt werden kann. Daher sollte nach unserer Ansicht partizipatives Design von Ad hoc Prozessen möglich sein. Dieses Ziel soll erreicht werden, indem ein System bereitgestellt wird, mit dem zu jedem Zeitpunkt des laufenden Prozesses jeder Beteiligte weiterhin Änderungen am Workflow-Modell vornehmen kann, wie schon im obigen Beispiel erwähnt. Partizipatives Design für (aufbau-)organisatorische Strukturen für Workflow-Management-Systeme wurde bereits von Ott und Huth im Projekt GroupOrga (vgl. [OtHu99]) vorgeschlagen, als effizienterer Weg zum Design von organisatorischen Strukturen. Aufbauend auf diesen Gedanken kann das partizipative Design von Prozessstrukturen (Ablauforganisation von Organisationen) als eine Fortsetzung des GroupOrga-Ansatzes betrachtet werden, da sich hier ebenfalls Möglichkeiten für mehr Effizienz, in diesem Fall für Prozessmodellierung, bieten.

Am Beispielszenario A, der Modernisierung der Hardware-Infrastruktur in einer Büroumgebung (siehe Abschnitt 3.1), soll dieses Konzept verdeutlicht werden: Wenn für diesen Zweck ein Workflow gestartet wird, kann der Initiator z. B. die ersten drei Schritte bereits konkret planen: Zunächst soll ein gemeinsames Team Meeting mit allen Beteiligten durchgeführt werden, danach kann von einzelnen Personen eine technische Analyse erstellt und ein erstes Angebot eingeholt werden und parallel dazu ein Finanzierungskonzept erstellt werden, anschließend können die Aspekte Finanzierung und technische Möglichkeiten zusammengeführt und die Umsetzungsphase konkret geplant werden. Der Initiator weiß zu Beginn den anschließenden Verlauf des Prozesses bis zum Ende noch nicht. Er beginnt daher damit, die ersten Schritte mit einem graphischen Modellierungswerkzeug, das speziell auf die Anforderungen von Ad hoc Workflows ausgerichtet ist, zu gestalten. Direkt danach wird der Prozess gestartet. Während der Prozess bereits läuft, können entweder die am Workflow Beteiligten oder der Initiator das Workflow-Modell weiterentwickeln. Dabei sollte der laufende Prozess nicht das Ende des bis dahin gestalteten Prozessablaufs erreichen. Anderenfalls wird der Initiator oder eine verantwortliche Person eines Sub-Workflows benachrichtigt, dass der Workflow am Ende des momentan modellierten Workflow-Modells angelangt ist.

Das Design der Aufbauorganisationsstruktur wie im GroupOrga-Projekt (vgl. [OtHu99]) vorgeschlagen, ist außerdem geeignet, die organisatorischen Entitäten zur Auswahl für das Design von Ad hoc Workflows bereitzustellen. Die im GroupOrga-Projekt konzipierte Art der Organisationsmodellierung bietet die nötige Flexibilität um jeweils die aktuelle Organisationsstruktur verfügbar zu haben. Die Basisidee im Bezug auf die Partizipativität ist dabei, dass jede organisatorische Einheit eigenständig die Änderungen ihres eigenen Bereichs vornimmt und somit immer eine aktuelle Aufbauorganisation vorhanden ist. Insgesamt kann durch die Kombination von GroupOrga- und GroupProcess-Ansatz erreicht werden, dass mehr informale Strukturen in formale Strukturen umgewandelt werden können, als das mit derzeit verfügbaren Workflow-Management-Systemen möglich ist.

Aufgrund des dynamischen und spontanen Wesens von Ad hoc Prozessen sind diese oft eher direkt an Personen gebunden als an abstrakte organisatorische Entitäten wie Abteilungen, Arbeitsgruppen oder Rollen. Ad hoc Prozesse laufen außerdem oft im Kernteam des Initiators ab. Falls ein kurzlebiger Prozess durchgeführt werden soll, beabsichtigt der Initiator oft, andere Mitglieder des Teams als Aufgabenträger einzusetzen, die direkt ausgewählt werden sollen. In diesem Fall, in dem ein Prozess innerhalb der eigenen Abteilung oder des Teams des Initiators abläuft, ist es unwahrscheinlich, dass abstrakte organisatorische Entitäten als Aufgabenträger eingesetzt werden sollen. Dies ist jedoch häufiger der Fall, wenn der Workflow die Team- oder Abteilungsgrenze oder sogar die Grenze der Organisation überschreitet. Dann ist dem Designer des Workflows oft nicht bekannt, welche Person welches Team oder welche Abteilung der anderen Organisation für die Durchführung einer bestimmte Aufgabe zuständig ist.

Für die Überführung von Ad hoc Workflows in strukturierte Workflows, ist eine Abstraktion notwendig. Von den konkreten Personen, die für die Ad hoc Prozesse eingesetzt wurden, muss auf die organisatorischen Entitäten geschlossen werden, die in das abstrakte Workflow-Modell des strukturierten Prozesses eingesetzt werden müssen. An diesem Punkt muss eine Relation von der Person zu seinen Rollen, seiner Abteilung und seinen Arbeitsgruppen verwendet werden. Diese Relationen sind natürlich in den meisten Fällen nicht eindeutig. Daher muss an dieser Stelle eine Auswahl aus den Rollen, Abteilungen, Arbeitsgruppen einer Person stattfinden, die für die Ausführung der entsprechenden Aufgabe geeignet sein könnten.

## **4 Technologische Betrachtung**

In den folgenden Abschnitten werden zunächst einige Aspekte des Datenmodells behandelt (4.1), anschließend werden die verwendeten Technologien betrachtet (4.2) bevor zum Abschluss dieses Abschnitts auf Aspekte der Benutzungsschnittstelle näher eingegangen wird (4.3).

### **4.1 Aspekte der technologischen Ebene**

Eine übliche Lösung zur Speicherung von Workflow-Modellen in Dokument-orientierten Workflow-Management-Systemen ist, das Workflow-Modell in, je nach Ansatz, einem oder mehreren Dokumenten abzulegen. Von diesem Workflow-Modell werden Instanzen erzeugt,

die wiederum jeweils ein Dokument darstellen. In einem solchen Dokument ist sowohl der Inhalt des aktuellen Workflows, sowie der Status und das Protokoll des bisherigen Workflow-Verlaufs enthalten. Im Gegensatz dazu werden bei dem GroupProcess-Ansatz alle Informationen des Prozessgraphs, das Workflow-Protokoll und die inhaltlichen Informationen des Geschäftsvorgangs in einem Dokument gespeichert. Dies entspricht zusätzlich der technologischen Umsetzung des oben beschriebenen konzeptionellen Ansatzes, dass Workflow-Modell und -Instanz nach dem GroupProcess-Ansatz als eine Einheit angesehen werden. Die primäre Zielumgebung des GroupProcess-Projekts ist eine integrierte im einem Team gemeinsame genutzte Office-Umgebung. Trotzdem ist auch die Weiterleitung von Ad hoc Workflows als Message-Objekte<sup>2</sup> an externe Systeme (u. a. für inter-organisationale Workflows) ein Aspekt, der mit in das Konzept einbezogen wird. Dies ist ein weiterer Grund für die Speicherung von Workflow-Modell, Workflow-Protokoll und Inhalt des Vorgangs in einem Dokument, da es dadurch erheblich vereinfacht wird, dieses in ein mobiles Message-Objekt zu wandeln und als solches an eine externe Umgebung zu versenden.

Das Workflow-Protokoll enthält detaillierte Informationen über die Aufgaben, die bereits abgearbeitet wurden. Dazu gehören Informationen über die Bearbeiter, die abgearbeiteten Aufgaben, über Dokumente, die im Workflow-Ablauf zusammengeführt wurden („Join“) und dem Weg, auf dem das Dokument bis zur aktuellen Aufgabe den Workflow-Graphen durchlaufen hat („Routing-Information“). Das Workflow-Modell enthält zunächst den gesamten bis zu jeweiligen Zeitpunkt modellierten Workflow-Graphen, der das Ablaufmodell des Workflows darstellt. Zudem ist in dem Workflow-Modell die Spezifikation der Aufgaben enthalten, die für den weiteren Verlauf des Dokuments bereits modelliert wurden. In den meisten Fällen können diese Informationen, wie in Abschnitt 3.2 beschrieben, jederzeit noch geändert werden, bis das Dokument in seinem Ablauf die entsprechende Aufgabe erreicht hat. Das Workflow-Protokoll und -Modell kann graphisch als ein integriertes Modell angezeigt werden.

Im Workflow-Dokument kann außerdem das Workflow-Modellierungswerkzeug selbst enthalten sein. Dies ist notwendig, um dem Benutzer zu ermöglichen, das Prozessmodell zu modifizieren, sogar falls der Workflow per E-Mail weitergesendet wird, statt in der integrierten, gemeinsamen groupware-basierten Office-Umgebung abzulaufen.

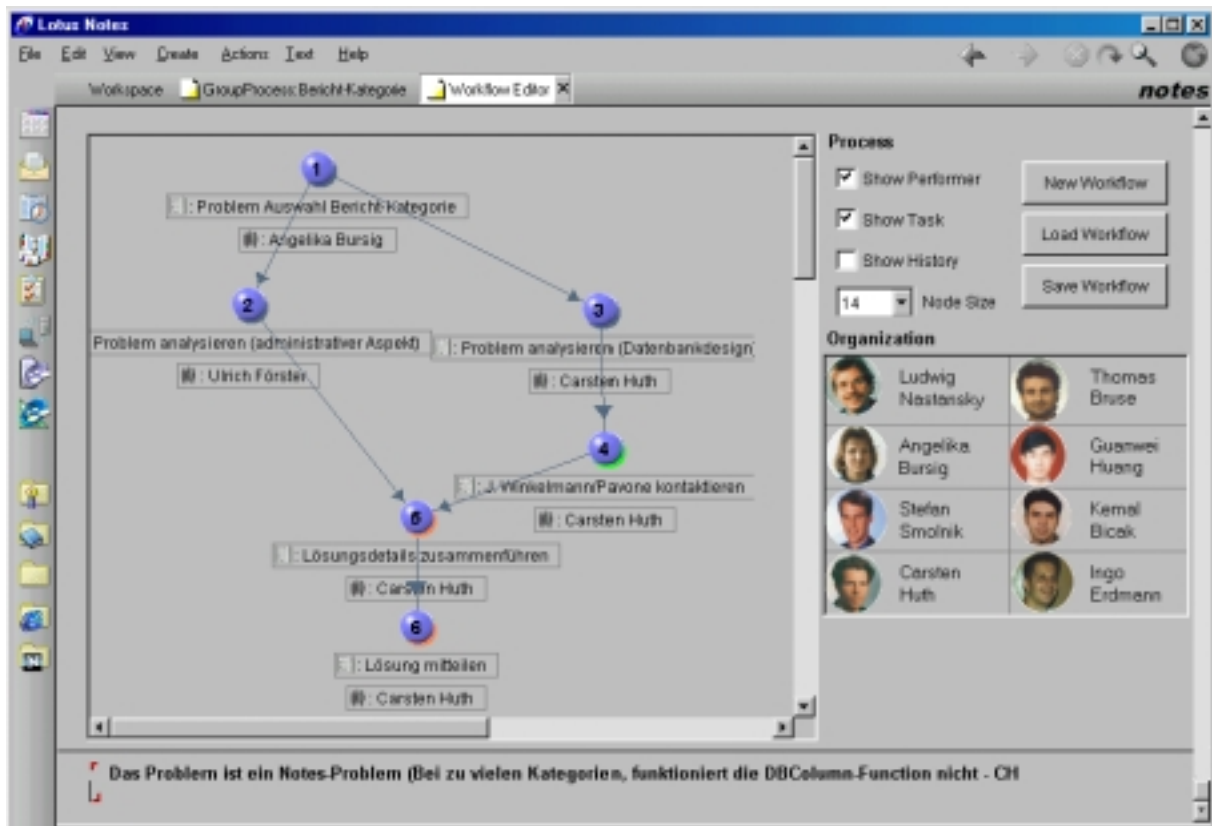
## **4.2 Verwendete Technologien**

Aus den genannten Gründen sollte das Modellierungswerkzeug basierend auf plattformunabhängigen Technologien implementiert werden, die zusätzlich zur Nutzung in einer Groupware-Umgebung auch eine Benutzung im Internet mit einem Web-Browser als Frontend gestatten. Wir haben dazu Java als Technologie gewählt. Der Vorteil dieser Entscheidung ist, dass das graphische Modellierungswerkzeug für Ad hoc Workflows, das für diesen Ansatz von zentraler Bedeutung ist, sowohl in der gemeinsam genutzten groupware-basierten Office-Umgebung, wie auch mit einem Browser als Interface im Web genutzt

---

<sup>2</sup> vgl. [Nas98] und [Rie98]

werden kann. Zudem kann das java-basierte Modellierungswerkzeug selbst mit dem aktuellen Workflow-Fall als Message-Objekt per E-Mail abgesendet und in einer Fremdunggebung verwendet werden.



**Abbildung 2: Beispiel für einen Ad hoc Prozess im Prototyp des Modellierungswerkzeugs des GroupProcess-Systems**

Für die in Abschnitt 3 dargestellten Szenarien ergeben sich daher folgende Optionen: Beispielszenario B, die Bearbeitung eines Software-Problems (siehe Abschnitt 3.1), kann von Kunden über alle möglichen medialen Eingangskanäle initiiert werden, die jeweils direkt in Prozessen des GroupProcess-Systems münden können. Initiierungen mit Hilfe eines Eingabeformulars im Web können direkt als Prozesse gestartet werden. Mit Hilfe des graphischen Modellierungs- und Visualisierungswerkzeugs kann den Kunden die Möglichkeit eingeräumt werden, den Status der Prozess-Bearbeitung über das Web (graphisch dargestellt) zu verfolgen. Beispielszenario A, die Modernisierung der Computer-Hardware (siehe Abschnitt 3.1), kann vollständig intern in einer groupware-basierten Office-Umgebung ablaufen. Es wäre aber auch denkbar, externe Partner, wie z. B. Hardware-Lieferanten, mit in diesen Prozess einzubeziehen. Diese könnten dann entweder per Message-Objekt in den Workflow einbezogen werden, oder sie könnten sich per Interaktion im Web-Browser an dem Prozess an der entsprechenden Stelle beteiligen.

### 4.3 Benutzungsschnittstellen für Ad hoc Workflow-Management

Gerade da ein Werkzeug für Ad hoc Workflow-Management unserer Meinung nach ein häufig genutztes Arbeitsmittel in einer groupware-basierten Büroumgebung werden kann, sollte das Design der Benutzungsschnittstelle besondere Beachtung finden, da davon die

Akzeptanz des Systems abhängt. Es sollte möglichst einfach zu bedienen sein, insbesondere die am häufigsten verwendeten Funktionen.

Zur Definition von Ad hoc Workflows werden zwei verschiedene Benutzungsschnittstellen bereitgestellt: Zunächst ein tabellarischer Editor für ausschließlich lineare Workflows. Dieses einfachere Interface kann weiterhin von Benutzern, die mit der Darstellung von Geschäftsvorgängen in Form von Prozessmodellen noch nicht vertraut sind, verwendet werden. Eine Darstellung des aktuellen Prototyps des zweiten Interfaces für erfahrenere Benutzer und für umfangreichere Prozesse, bei denen auch die erweiterten Möglichkeiten von Prozessmodellen genutzt werden sollen, zeigt Abb. 2. Mit diesem Modellierungswerkzeug können ablauf- und aufbauorganisatorische Bestandteile eines Ad hoc Workflows mit Drag&Drop-Techniken erzeugt werden. Für den Prozessgraphen ist dies das schon von der Modellierung von vordefinierten Workflows bekannte graphische Design von Prozessmodellen. Eine erste Idee, die Zuordnung von Personen zu Aufgaben möglichst einfach gestalten, ist in Abb. 2 dargestellt: Die Favoritenliste der Mitglieder des Kernteams, die aus der Organisationsdatenbank des Systems generiert werden kann, wird mit Portraitbildern der Personen dargestellt. Diese Personen können dann mittels Drag&Drop den Aufgaben zugeordnet werden.

## **Zusammenfassung**

In dem vorliegenden Beitrag wurde eine Vision eines flexiblen Workflow-Management-Systems dargestellt, das die Möglichkeiten von derzeit verfügbaren Workflow-Management-Systemen mit der Unterstützung von flexiblen, kurzlebigen Ad hoc Prozessen verbindet. Dabei sind Modifikationen vorherrschender Paradigmen von Workflow-Management notwendig.

Das beschriebene GroupProcess-System verbindet Workflow-, Knowledge- und Office-Management-Systeme aus einer prozessbezogenen Sichtweise miteinander. Aus unserer Sicht ist dieses System die fehlende Verbindung der genannten Systemwelten und kann daher für alle diese Systemtypen gewinnbringend sein, da es hilft, die inhärenten Vorteile der einzelnen Systeme zu verstärken. Erste Prototypen von Teilen des Systems werden derzeit implementiert und Teile sind bereits zu Testzwecken im Einsatz.

## **Literatur**

[AgDe00] Agostini, Alessandra; De Michels, Giorgio: A Light Workflow Management System Using Simple Process Models, in: Schmidt, Kjeld (Ed.): Computer Supported Cooperative Work - Special Issue on Adaptive Workflow Systems, The Journal of Collaborative Computing, Kluwer Academic Publishers, Volume 9, Nos. 3-4, August 2000, S. 335-363.

[Born00] Bornstein-Grass, C.: Einsatzformen und betriebswirtschaftliche Gestaltungspotentiale von Groupware als Grundlage von Computer Supported Cooperative Work, Deutscher Universitäts-Verlag, Wiesbaden, 2000

[ElKe00] Ellis, Clarence; Keddara, Karim: ML-DEWS: Modeling Language to Support Dynamic Evolution within Workflow Systems, in: Schmidt, Kjeld (Ed.): Computer Supported Cooperative Work - Special Issue on Adaptive Workflow Systems, The Journal of Collaborative Computing, Kluwer Academic Publishers, Volume 9, Nos. 3-4, August 2000, S. 293-333.

[HaShi00] Han, Dongsoo; Shim, Jaeyong: Connector oriented Workflow System for the Support of Structured Ad hoc Workflow, Proceedings, Thirty-Third Annual Hawaii International Conference on System Sciences (CD-ROM), Computer Society Press, 2000.

[Kam00] Kammer, Peter J.; Bolcer, Gregory Alan; Taylor, Richard N.; Hitomi, Arthur S.; Bergman, Mark: Techniques for Supporting Dynamic and Adaptive Workflow, in: Schmidt, Kjeld (Ed.): Computer Supported Cooperative Work - Special Issue on Adaptive Workflow Systems, The Journal of Collaborative Computing, Kluwer Academic Publishers, Volume 9, Nos. 3-4, August 2000, S. 269-292.

[Law97] Lawrence, Peter: Workflow Handbook, John Wiley & Sons Ltd, Chichester, England, 1997.

[Lotus95] Lotus Dev.,: Groupware – Communication, Collaboration, Coordination, November, 1995.

[Nast98] Nastansky, Ludwig: Message-Objekte und Team-Kommunikation - , Systembausteine für die Unternehmensführung in neuen Organisationsformen, Universität Paderborn, Lehr-und Forschungseinheit Wirtschaftsinformatik 2, 1998.

[NaHi94] Nastansky, Ludwig; Hilpert, Wolfgang: The GroupFlow System: A Scalable Approach to Workflow Management between Cooperation and Automation, in: Wolfinger, Bernd (Hrsg.): Innovationen bei Rechen- und Kommunikationssystemen - Eine Herausforderung an die Informatik, Proceedings of 24th Annual Conference of the German Computer Society during 13th World Computer Congress, IFIP '94, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg etc., 1994, S. 473-479.

[OtHu99] Ott, Marcus; Huth, Carsten; Nastansky, Ludwig: Reengineering Organizational Structures from Within, Proceedings, Thirty-Second Annual Hawaii International Conference on System Sciences, (CD-ROM), January 1999, Computer Society Press, 1999.

[OtNa97] Ott, Marcus; Nastansky, Ludwig: Modelling Organizational Forms of Virtual Enterprises (VoNet), The Use of CSCW Environments for a Team Based, Distributed Design of Virtual Organizations, in: Griese, J.; Sieber, P. (Eds.): VoNet, The Newsletter, Institute of Information Systems Department of Information Management University of Berne, Vol. 1, No. 4, September, 1997, S. 20-39.

[Rie98] Riempp, Gerold: Wide Area Workflow Management - Creating Partnerships for the 21st Century, Springer Verlag, Berlin, 1998.



[StZh00] Stohr, Edward; Zhao, J. Leon; Kumar, Akhil: A Workflow-centric Study of Organizational Knowledge Distribution, in: Proceedings, Thirty-Third Annual Hawaii International Conference on System Sciences (CD-ROM), Computer Society Press, 2000.