

# Unterstützung von Telekooperationen durch das PlanKo-Kooperationsmanagementsystem

W. Augsburg, H. Ludwig, A. Postert, K. Schwab, M. Wittke

Universität Bamberg, Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik,  
insb. Büro- und Verwaltungsautomation, Feldkirchenstr. 21, 96045 Bamberg  
E-mail: schwab@buva.sowi.uni-bamberg.de

Die Unterstützung einer Telekooperation durch CSCW-Anwendungen unterschiedlichen Typs erfordert ein übergreifendes, integratives Konzept. Um mehrere unterschiedliche CSCW-Anwendungen innerhalb einer Kooperation effizient nutzen zu können, müssen die Teilnehmerverwaltung, Reihenfolgebeziehungen zwischen unterschiedlichen Kooperationsformen und der Zugang zu gemeinsam genutzten Informationen in ein offenes Kooperationsmanagementsystem integriert werden. In diesem Beitrag wird aufgezeigt, welche Anforderungen an Kooperationsmanagementsysteme bestehen und wie sie in einer Softwarearchitektur realisiert werden können.

## 1 Einführung in die Problemstellung

Systeme zur Unterstützung kooperativen Arbeitens (CSCW-Systeme) sollen teamorientierte Organisationsformen und arbeitsteilige Geschäftsprozesse effizient unterstützen [Dav91, Lev95]. Um räumlich verteiltes kooperatives Arbeiten, also Telekooperation, zu ermöglichen, stellen CSCW-Systeme aus Sicht der Koordinationstheorie unterschiedliche Koordinationsmechanismen zur Verfügung [MC94]. Dabei sind sie weitgehend auf die Unterstützung jeweils einer Kooperationsform spezialisiert. Eine Kooperationsform wird in diesem Zusammenhang als ein abstraktes Schema aufgefaßt, mit dem eine Menge von Kooperationen beschrieben werden kann. Workflow Management Systeme (WMS) etwa, die auf prozeßorientierten Koordinationsmodellen beruhen, eignen sich insbesondere für stark strukturierte, wohldefinierte, häufig wiederkehrende Vorgänge [Sch96]. Für weniger strukturierte oder ihre Struktur häufig verändernde Formen der Zusammenarbeit, bei denen eine gemeinsame Entscheidungsfindung im Vordergrund steht, bieten sie jedoch keine geeignete Unterstützung [Jab95]. Hier sind eher Systeme aus dem Bereich des Group Decision Support oder Negotiation Support geeignet. Wenn komplexe Geschäftsprozesse in Form einer Telekooperation abgewickelt werden sollen, die den Einsatz verschiedener CSCW-Systeme erforderlich machen, wird eine Integration der unterschiedlichen Kooperationsformen, die durch einzelne CSCW-Systeme unterstützt werden, notwendig.

Diese Integration ist das Ziel des Kooperationsmanagementsystems PlanKo-Coop<sup>1</sup>, das an der Universität Bamberg entwickelt wird.

Der vorliegende Beitrag zeigt zunächst die Anforderungen an ein Kooperationsmanagementsystem (KMS) auf, das den Einsatz unterschiedlicher CSCW-Systeme integriert. Anschließend wird der Integrationsansatz der im Projekt PlanKo entwickelten Softwarearchitektur für ein KMS vorgestellt. Ein einführendes Beispiel soll die Formulierung der Anforderungen an ein Modell zur Integration von Kooperationen unterstützen.

## **2 Szenario einer Telekooperation**

Das nachfolgende Szenario beschreibt den Geschäftsprozeß der Budgetplanung für Werbemaßnahmen als Beispiel einer Telekooperation, die sinnvoll durch mehrere CSCW-Systeme unterstützt werden kann. Die Budgetplanung für Werbemaßnahmen wird räumlich verteilt unter Einbeziehung mehrerer betrieblicher Aufgabenträger abgewickelt. Hierin sind die Mitglieder der Geschäftsleitung, der Controlling- und der Marketingabteilung eingebunden. Die Budgetplanung beginnt mit der Aufstellung des Budgetplangerüsts in Form eines Maßnahmenkatalogs durch einen Controller. Die jeweiligen Werbebudgets müssen von zwei regionalen Marketingmanagern in den Maßnahmenkatalog eingetragen werden. Die regionalen Marketingmanager und der Controller arbeiten an unterschiedlichen Standorten des Unternehmens. Nachdem der Controller von beiden Marketingmanagern die Budgetvorschläge eingeholt hat, informiert er den leitenden Marketingmanager über die voraussichtliche Höhe des Werbebudgets. Danach diskutiert der Controller gemeinsam mit den beiden regionalen Marketingmanagern über mögliche Einsparungen und Verlagerungen des Werbebudgets. Sobald eine Einigung erzielt ist, informiert der Controller den leitenden Marketingmanager. Dieser wiederum informiert die Geschäftsleitung über die voraussichtliche Höhe des Werbebudgets und stößt daraufhin kurzfristig zu der Diskussionsrunde hinzu. Gemeinsam mit dem Controller und den beiden regionalen Marketingmanagern wird dann endgültig das gesamte Werbebudget und dessen Aufteilung festgelegt. Abschließend werden alle Mitglieder der Geschäftsleitung über das Ergebnis der Budgetdiskussion informiert.

## **3 CSCW-Unterstützung der Telekooperation „Budgetplanung“**

Für die Unterstützung der Telekooperation „Budgetplanung“ können mehrere CSCW-Systeme eingesetzt werden. Der Budgetierungsprozeß kann in diesem Fall durch ein Workflow Management System (WFMS) unterstützt werden. Ein Gruppenentscheidungsunterstützungssystem (GDSS) vereinfacht die eigentli-

---

<sup>1</sup> PlanKo steht für Planen in Kooperationen, Coop steht als Abkürzung für das Kooperationsmanagementsystem.

che Diskussion und Entscheidung über die endgültige Höhe und Verteilung des Werbebudgets. Alle Mitglieder der Geschäftsleitung können per E-Mail über den aktuellen Stand der Diskussion informiert werden. Für die Präsentation des Werbebudgets vor der Geschäftsleitung und eine Abschlusssdiskussion bietet ein Konferenzsystem geeignete Unterstützung. Abbildung 1 gibt die Ablaufsicht auf die drei verschiedenen Kooperationen, die im Budgetierungsprozeß miteinander interagieren, wieder. Die Pfeile zwischen den Aktivitäten im Workflow bzw. zu der Gruppenentscheidungssitzung und der Konferenz symbolisieren Reihenfolge- bzw. Wartebeliehungen. Beziehungen zwischen unterschiedlichen Kooperationsformen sind dabei durch unterbrochene Linien gekennzeichnet.

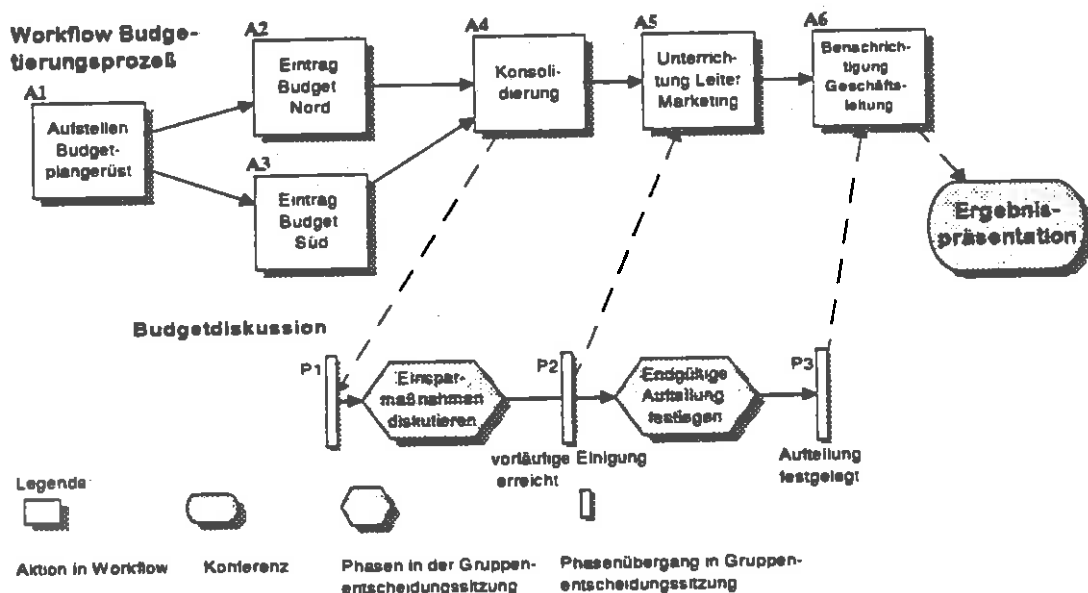


Abbildung 1: Die Ablaufsicht auf die Telekooperation „Budgetplanung“

Dieses Szenario veranschaulicht verständlich, daß auch nur mäßig komplexe Kooperationen meist nicht mit Groupware-Systemen für nur eine Kooperationsform adäquat unterstützt werden können.

#### 4 Anforderungen an ein Integrationskonzept

Die wichtigsten Anforderungen an ein Modell zur Integration verschiedener Kooperationsformen und an das darauf basierende KMS werden bereits an diesem Beispiel deutlich.

##### Kontext und Teilnehmer

Zusammenhängende Kooperationen, die durch einzelne CSCW-Systeme abgewickelt werden, müssen zu einer übergreifenden Kooperation zusammen-

gefaßt werden können, da sie aus Sicht der Anwender eine zusammengehörige Aufgabe darstellen. Dies hat einerseits die Notwendigkeit einer gemeinsamen Verwaltung der Teilnehmer und ihrer Rollen in einer zusammenhängenden Kooperation zur Folge, andererseits muß der gemeinsame Kontext auch auf der Nutzeroberfläche den einzelnen Teilnehmern präsentiert werden.

Die Teilnahme von Akteuren muß aus Sicht der übergeordneten Kooperation definiert werden können. Weiterhin sollen bestehende organisatorische Zuordnungsstrategien von Aufgabenträgern zu einzelnen Aktivitäten innerhalb von Kooperationen übergreifend formuliert werden können. Ein Beispiel ist die Forderung, daß der Initiator des Workflows gleichzeitig auch die Budgetdiskussion leiten soll. Zusätzlich muß ein Rechtekonzept für die Gesamtkooperation formuliert werden: Wer darf eine neue Kooperation initiieren, einen Teilnehmer ausschließen oder bestehende Rechte ändern?

Während des Ablaufs müssen alle beteiligten Aufgabenträger die für sie relevanten Informationen über den Verlauf und aktuellen Stand in den einzelnen Kooperationen erfahren können. Dies macht einen einheitlichen Notifikationsdienst erforderlich.

### **Abhängigkeiten zwischen Kooperationen**

Der Ablauf der einzelnen Kooperationen muß synchronisiert werden. Dazu müssen Reihenfolge- und Wartebeziehungen zwischen den einzelnen Kooperationen beachtet werden. Dabei ist es nicht ausreichend, nur auf die Beendigung oder den Start einer Kooperation zu warten. In diesem Falle könnte ein konventionelles Workflowmanagement die Ablaufsteuerung übernehmen. Kooperative Anwendungen, wie etwa die Budgetdiskussion, können jedoch langfristig andauern und besitzen völlig unterschiedliche interne Zwischenzustände. Im Beispiel ist dies in der Budgetdiskussion der Zustand „die aktuellen Gesprächsteilnehmer haben eine Einigung erreicht“. Diese Zwischenzustände müssen für die Ablaufsynchronisation verfügbar gemacht werden

### **Gemeinsame Daten**

Der Zugriff auf Datenobjekte, die von unterschiedlichen Kooperationen gemeinsam genutzt werden, muß geregelt werden. Dabei ist die Abgrenzung von Teilnehmeraktivitäten durch konventionelle Transaktionskonzepte sicherlich unbefriedigend, da vielleicht im Rahmen der GDSS-Sitzungen unterschiedliche Vorschläge als vorläufige Werte für Objekte erzeugt werden, auf die aber aus einer anderen Kooperationsform schon im Verlauf der Diskussion zugegriffen werden soll. Ein Konsistenzsicherungssystem für Daten, das den Wertfindungsmechanismus im Rahmen von Teamarbeit unterstützt, muß dies ermöglichen.

## 5 Integrationskonzept der PlanKo-Softwarearchitektur im Überblick

Diese Anforderungen sind im Projekt PlanKo in eine Softwarearchitektur umgesetzt, die aus drei Ebenen besteht. In der Darstellung dieser Architektur in Abbildung 2 wird zwischen den einzelnen Groupware-Anwendungen und den für ein integriertes Kooperationsmanagement zusätzlich benötigten Komponenten (Integrationskomponenten) unterschieden.

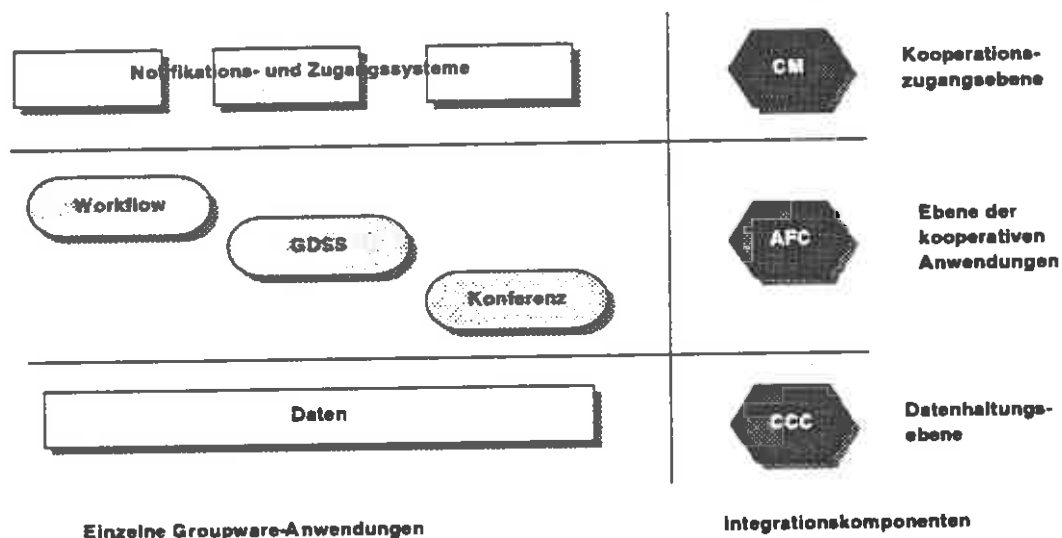


Abbildung 2: Bestandteile des PlanKo-Kooperationsmanagementsystems

Auf der *Kooperationszugangsebene* wird den Teilnehmern eine einheitliche Schnittstelle zur Definition und Verwaltung der einzelnen Kooperationen angeboten. Hier werden auch die Teilnehmerrechte zentral verwaltet. Von allen kooperativen Anwendungen kann auf diese Daten zugegriffen werden. Der *Cooperation Manager (CM)* ermöglicht sowohl einen einheitlichen Zugang für Teilnehmer wie auch ein einfaches Management der Eigenschaften der Gesamtkooperation. Außerdem verschafft er einen Überblick über deren aktuellen Stand.

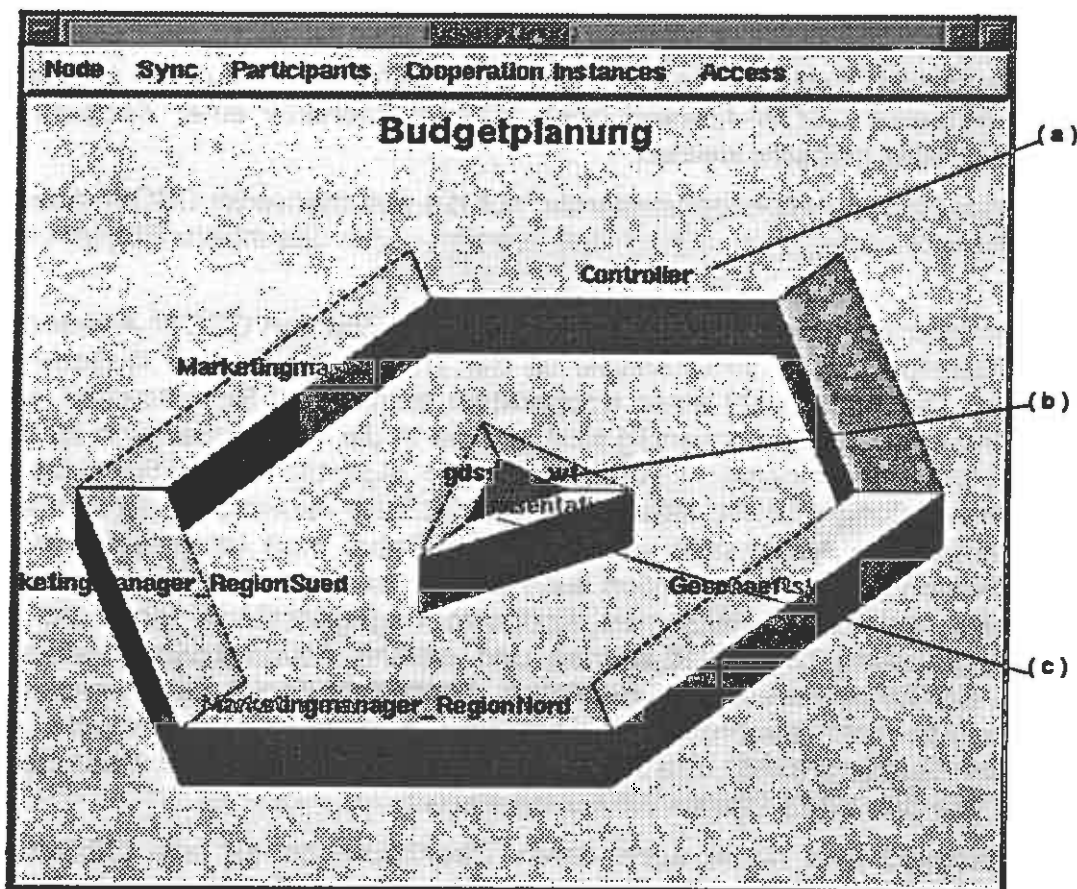
Auf der *Ebene der kooperativen Anwendungen* sind derzeit mehrere CSCW-Systeme implementiert, die einzelne kooperative Anwendungen unterstützen, wie etwa Workflow Management und Gruppenentscheidungssitzungen. Die Integrationskomponente *Action Flow Control (AFC)* ermöglicht die Modellierung und Verwaltung von Abhängigkeiten zwischen einzelnen Kooperationen. Bei der Formulierung der Abhängigkeiten kann auf die möglichen inneren Zustände sowie die noch ausstehenden Haltepunkte einer Kooperation zugegriffen werden. Es kann also beispielsweise festgelegt werden, daß bei einer Kooperation ein bestimmter Haltepunkt erst überschritten werden darf, wenn eine andere Kooperation einen bestimmten Zustand erreicht hat.

Die *Cooperative Context Control (CCC)* für gemeinsam genutzte Daten ermöglicht den einzelnen kooperativen Anwendungen zu vereinbaren, inwieweit auf Versionen, die z. B. im Laufe einer GDSS-Sitzung entstanden sind, von anderen Kooperationen zugegriffen werden darf. Hier werden insbesondere auch Konsistenzprüfungen vorgenommen, wenn andere Kooperationen vorläufige Versionen eines Objekts benutzen. Zum Überblick steht den Teilnehmern ein Version-Browser zur Verfügung.

Nach diesem Überblick können die wesentlichen Komponenten des Kooperationsmanagers im Detail vorgestellt werden.

## 6 Der Cooperation Manager

Um den Kooperationsteilnehmern die Definition und Verwaltung von Kooperationen und die Orientierung innerhalb laufender Kooperationen zu erleichtern, wurde für Kooperationen eine graphische Metapher entwickelt. Eine Kooperation wird durch drei ineinandergeschachtelte Polygone visualisiert. Abbildung 3 zeigt, wie sich die Kooperation „Budgetplanung“ den Teilnehmern darstellt.



**Abbildung 3:** Repräsentation einer Kooperation auf der Nutzeroberfläche mit Polygonen für Teilnehmer (a), Kooperationsgegenständen (b) und CSCW-Anwendungen (c)

Die Kanten des äußeren Polygon repräsentieren die Kooperationsteilnehmer. Jede Kante ist mit dem Namen eines der Teilnehmer beschriftet. Kommt ein neuer Teilnehmer zur Kooperation hinzu, erweitert sich das Polygon automatisch. Zusätzlich wird das äußere Polygon für die Darstellung der Zugänglichkeit einer Kooperation benutzt. Im PlanKo-Kooperationsmanager werden drei Formen von Zugänglichkeit unterschieden. *Offener Zugang* bedeutet, daß sich jederzeit ein neuer Kooperationsteilnehmer in die Kooperation „einklinken“ darf. In diesem Fall ist eine Kante des Polygons andersfarbig eingezeichnet. Falls die Kooperationsteilnehmer keine weiteren Teilnehmer mehr wünschen, können sie den Zugang zur Kooperation für geschlossen erklären. In diesem Fall wird die andersfarbige Kante aus dem Polygon entfernt und damit der Teilnehmerkreis „geschlossen“. Bei *halboffenem* Zugang ist ein spezielles Aufnahmeverfahren für neue Teilnehmer implementiert. Hier wird der potentielle Kooperationssteilnehmer eingeladen, an der Kooperation teilzunehmen, und er muß seine Teilnahme explizit bestätigen. Um dies kenntlich zu machen, wird die andersfarbige Kante des Teilnehmerpolygons durch ein Fragezeichen ergänzt.

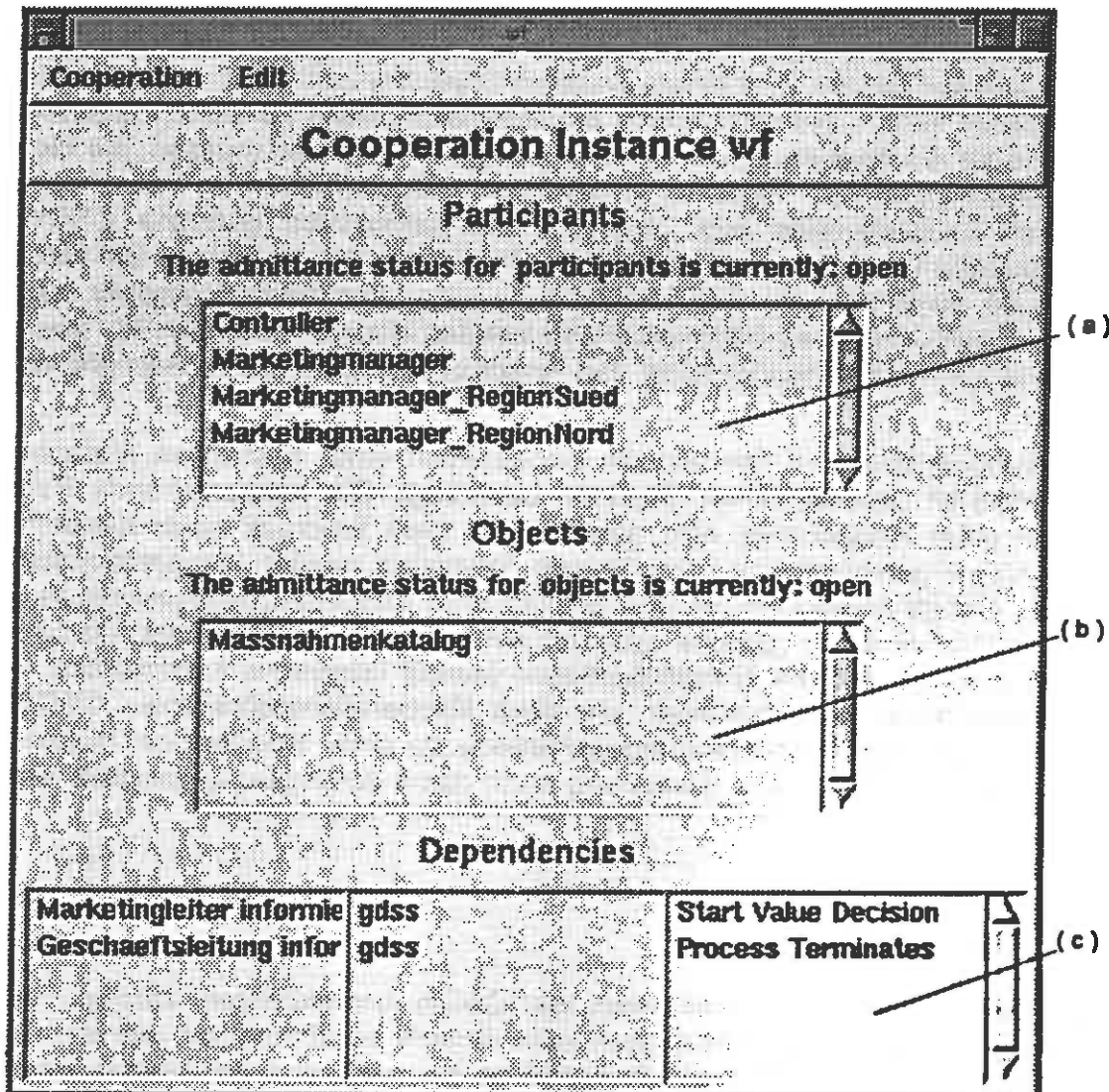
Das *mittlere* Polygon repräsentiert die einzelnen CSCW-Anwendungen innerhalb der Telekooperation. Hier symbolisiert jede Kante des Polygons genau eine CSCW-Anwendung. Bei Bedarf kann die Zuordnung von Kooperationsteilnehmern zu CSCW-Anwendungen sichtbar gemacht werden, indem zusätzlich Verbindungslinien zwischen Teilnehmern und CSCW-Anwendungen angezeigt werden. Einzelne CSCW-Anwendungen können interaktiv einer Kooperation hinzugefügt oder gelöscht werden.

Gemeinsame Kooperationsgegenstände, auf die aus mehreren CSCW-Anwendungen heraus zugegriffen werden soll, werden durch das innere Polygon dargestellt.

Eine wesentliche Entscheidung bei der Repräsentation von CSCW-Anwendungen im PlanKo-Kooperationsmanager ist die Trennung zwischen Außen- und Innensicht. Die Außensicht einer Kooperation enthält alle Schnittstellen einer CSCW-Anwendung, die notwendig sind, um sie in die Telekooperation zu integrieren. Hinter der Innensicht verbirgt sich die eigentliche Funktionalität der CSCW-Anwendung. Für die Integration einer CSCW-Anwendung ist zunächst ausschließlich die Außensicht von Interesse. Dabei muß festgelegt werden, welche Teilnehmer der Kooperation auch an der jeweiligen CSCW-Anwendung teilnehmen, welche gemeinsamen Kooperationsgegenstände innerhalb der CSCW-Anwendung bearbeitet werden und welche Ablaufabhängigkeiten zu anderen CSCW-Anwendungen existieren. (Ablaufabhängigkeiten werden im nächsten Abschnitt besprochen). Abbildung 4 zeigt die Außensicht des Workflows „Budgetprozeß“. Die Abbildung 5 zeigt im Unterschied dazu die Innensicht, die das WMS Planko-WFMS bereitstellt.

Die Außensicht und damit auch deren Oberfläche ist für alle CSCW-Anwendungen standardisiert. Damit wird zum einen den Benutzern die Einbindung von unterschiedlichen CSCW-Anwendungen erleichtert. Das Hinzufügen von Teilnehmern, Kooperationsgegenständen und das Festlegen von Abhängigkeiten erfolgen für jede CSCW-Anwendung über identische Funktionen.

Zum anderen müssen (bereits bestehende) Oberflächen von CSCW-Anwendungen nicht nachträglich um diese Funktionalität ergänzt werden.



**Abbildung 4:** Außensicht der CSCW-Anwendung „Budgetprozeß“ mit Listboxen für Teilnehmer (a), gemeinsame Kooperationsgegenstände (b) und Ablaufabhängigkeiten (c).

Im PlanKo-Kooperationsmanager wird mit einer geometrischen, abstrakten Metapher für die Darstellung von Kooperationen gearbeitet [Pos95]. Ziele beim Entwurf der Metapher sind zum einen, einen möglichst einfach erlernbaren Zugriff auf die Funktionalität von PlanKo-Coop zu gewährleisten und zum anderen, ein „kooperationsförderndes Klima“ zu schaffen. Aus der Operationalisierung des letzteren Ziels resultiert z.B. die Anforderung an die Metapher, keine hierarchischen Koordinationsstrukturen darzustellen oder zu suggerieren.

Vergleichbare Systeme zur Integration von CSCW-Anwendungen, etwa Team-Rooms [Ros96] oder wORLDS [Bog95] benutzen konkrete Metaphern, die auf



den ersten Blick wesentlich anschaulicher wirken. Im Konzept der TeamRooms werden etwa Räume, in denen sich Gruppen zu einer gemeinsamen Arbeit treffen, nachgebildet. Damit hat der Benutzer einen einfacheren „ersten“ Zugang zur Bedienung der Software, da er Objekte auf der Bedienoberfläche nach einem ihm bereits (aus einem anderen Objektbereich) bekannten Schema manipulieren kann. Dies wird jedoch problematisch, wenn zusätzlich abstrakte Konzepte für die Bedienung der Software eingeführt werden müssen, die nicht mehr mit der gewählten Metapher ausgedrückt werden können. In TeamRooms existieren beispielsweise sog. „applets“, die gemeinsam genutzte CSCW-Anwendungen darstellen. Sie haben kein Pendant in der Metapher. Die Metapher greift somit zu kurz. Die Verwendung einer konkreten Metapher wäre weiterhin dem Ziel eines kooperationsfördernden Klimas nicht dienlich gewesen. Eine konkrete Metapher hätte den Anspruch der Oberfläche vielmehr verdeckt.

Als Lösungsansatz wird deshalb die Konstruktion einer abstrakten Metapher aus einfachen geometrischen Objekten bevorzugt. Die kennzeichnende Polygonform einer Kooperation wird gewählt, um dem Eindruck einer hierarchischen Koordinationsstruktur vorzubeugen. Weiterhin werden Kooperationsteilnehmer, CSCW-Anwendungen und gemeinsame Kooperationsgegenstände in dieser Metapher durch „gleiche“ geometrische Objekte repräsentiert. Dadurch wird es möglich, auf der Nutzeroberfläche jeweils identische Kommandos für ihre Manipulation bereitzustellen, um etwa Kooperationsteilnehmer, CSCW-Anwendungen oder Kooperationsgegenstände zu einer Kooperation hinzuzufügen oder zu löschen. Die Bedienung kann damit durchgängig gestaltet werden.

## 7 Action Flow Control

Zwischen den einzelnen Elementen der CSCW-Anwendungen müssen verschiedene Abhängigkeiten bezüglich ihres Ablaufs synchronisiert werden. Die Gruppenentscheidung „Budgetdiskussion“ im Beispiel kann erst starten, nachdem die Aktion A4 im Workflow beendet wurde. Die Aktion A5 des Workflows kann ihrerseits erst durch das WMS gestartet werden, nachdem die erste Phase der Budgetdiskussion abgeschlossen ist.

Zu diesem Zwecke ist ein ereignisbasierter Synchronisationsmechanismus vorgesehen. Dabei wird ausgenutzt, daß jede CSCW-Anwendung gewisse interne Zustände und somit Zustandsübergänge besitzt, die für die Ablaufsteuerung genutzt werden können. Das Erreichen von Zuständen wird dazu mit der Auslösung von Ereignissen verbunden, auf deren Eintreten andere Basisoperationen warten können. Um dies zu veranschaulichen, sind für den Workflow „Budgetplanung“ und die Gruppenentscheidungssitzung „Budgetdiskussion“ in der nachfolgenden Tabelle einige Zustände und die bei Erreichen dieses Zustands ausgelösten Ereignisse angegeben. Ereignisse werden dabei in der Form (*ereignisname, attribut1, attribut2, ...*) notiert:

Basiskooperation	Zustand	Ausgelöstes Ereignis
Workflow „Budgetplanung“	„in Abwicklung“	(„workflow_gestartet“)
Workflow „Budgetplanung“	„Aktion A1 in Bearbeitung“	(„aktion_gestartet“, A1)
Workflow „Budgetplanung“	„Aktion A4 erledigt“	(„aktion_beendet“, A4)
Gruppenentscheidungssitzung „Budgetdiskussion“	„Einsparmaßnahmen diskutieren“	(„gruppenentscheidungssitzung_gestartet“)
Gruppenentscheidungssitzung „Budgetdiskussion“	„endgültige Aufteilung des Budgets festlegen“	(„vorläufige_einigung_erreicht“)

Um auf diese Ereignisse warten zu können, muß jede Basiskooperation eine Menge von Synchronisationspunkten (Wartepunkten) anbieten, zu denen sie aktuell noch warten kann. Wartepunkte sind Zustandsübergänge einer Basiskooperation, deren Eintritt von der Ablaufsteuerung der jeweiligen CSCW-Anwendung selbst verzögert werden kann. Mögliche Wartepunkte des Workflows sind der Start der einzelnen Aktionen bzw. der Start des Workflows selbst. Wartepunkte der Gruppenentscheidung sind ihr Start bzw. der Übergang von der ersten zur zweiten Phase. Kein Wartepunkt dagegen ist die Beendigung einer Aktion des Workflow. Dieser Zustandsübergang wird durch einen Bearbeiter initiiert und kann normalerweise nicht durch das WMS verzögert werden. In der nachfolgende Tabelle sind alle Wartepunkte des Beispiels zusammengestellt:

CSCW-Anwendung	Wartepunkt	Synchronisationspartner	Ereignis
Workflow „Budgetplanung“	„Start Aktion A5“	Gruppenentscheidung „Budgetdiskussion“	(„vorläufige_einigung_erreicht“)
Workflow „Budgetplanung“	„Start Aktion A6“	Gruppenentscheidung „Budgetdiskussion“	(„endgültige_aufteilung_vorgenommen“)
Gruppenentscheidung „Budgetdiskussion“	„Einsparmaßnahmen diskutieren“	Workflow „Budgetplanung“	(„aktion_beendet“, A4)
Konferenz „Ergebnispräsentation“	„Start“	Workflow „Budgetplanung“	(„aktion_beendet“, A6)

Die Wartebeziehungen werden dabei jeweils aus Sicht der wartenden CSCW-Anwendung definiert und im Rahmen der Außensichtdefinition vereinbart (siehe Abbildung 4).

Bei der Definition von Wartebeziehungen zwischen Kooperationen sind mehrere Konsistenzbedingungen zu beachten: Die Menge der Wartepunkte, Synchronisationspartner und ihrer Ereignisse kann sich im Zeitablauf ändern. Sobald die Aktion A1 des Workflows gestartet ist, ist der Wartepunkt „Start

Aktion A1“ für eine Synchronisation nicht mehr nutzbar. Ebenso ist die Gruppenentscheidung nach ihrer Beendigung nicht mehr als Synchronisationspartner verfügbar. Gleiches gilt analog für Ereignisse, die bereits ausgelöst wurden. Deshalb muß die Ermittlung von Wartepunkten, Synchronisationspartnern und Ereignissen stets unter Beachtung des aktuellen Zustandes erfolgen.

Weiterhin dürfen gegenseitige Wartebeziehungen nicht zu Deadlocks führen. Dies muß bei ihrer Definition automatisch abgeprüft werden. Dazu können die aus dem Betriebssystembau und der Datenbanktheorie hinlänglich bekannten Verfahren eingesetzt werden. Darüberhinaus müssen gewisse Ereignisse nicht unbedingt eintreten. Wenn der Workflow nach Beendigung der Aktion A1 abgebrochen wird, ist es für die Budgetdiskussion nicht mehr sinnvoll, auf die Beendigung von Aktion A4 zu warten. Diese Überprüfung gestaltet sich im Gegensatz zur automatischen Erkennung von Deadlocks weitaus schwieriger, da sich die Erreichbarkeit von Folgezuständen während des Ablaufs einer CSCW-Anwendung fortlaufend ändern und sich ihre Berechnung aufwendig gestalten kann. Hier wird zur Zeit noch nach einem geeigneten Verfahren gesucht.

## 8 Cooperative Context Control

Das Grundkonzept der Cooperative Context Control (CCC) ist, Datenobjekte, die gemeinschaftlich von mehreren, gleichzeitig ablaufenden Groupware-Anwendungen benutzt werden, durch eine Zugriffsschicht von den Anwendungen unabhängig zu machen. Die Motivation entspricht der von Datenbanken in konventionellen Anwendungssystemen.

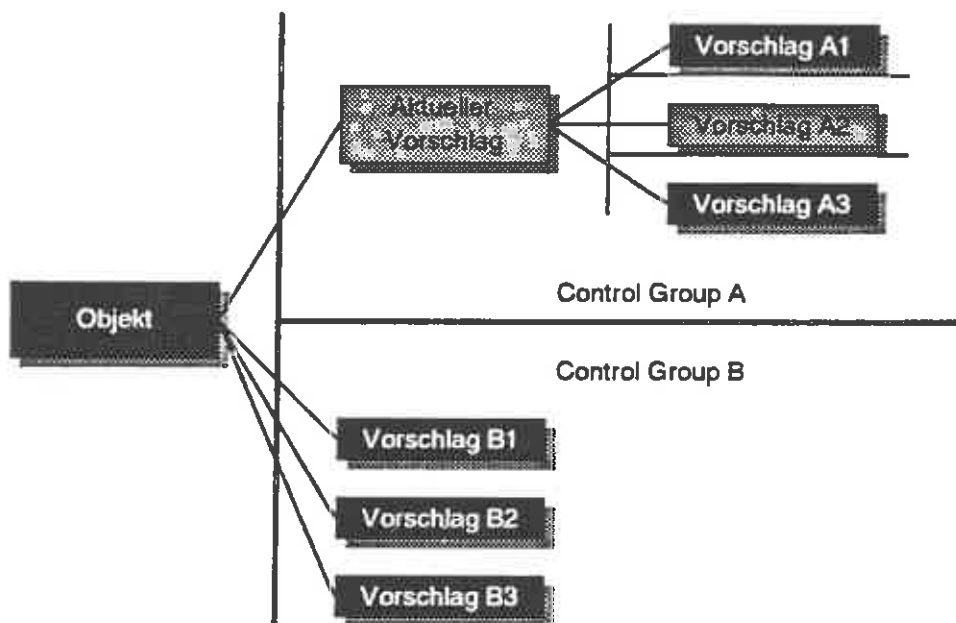
Der Unterschied zu herkömmlichen Datenbanksystemen besteht im Wertzuweisungsverfahren. Während in Standardanwendungen jeder dazu Berechtigte den Wert eines Objektes festlegen darf (write-Operation), unterliegt die Wertzuordnung im Rahmen von Gruppenarbeit häufig einem Entscheidungsprozeß. Im Rahmen dieses Prozesses werden Vorschläge erzeugt und es wird in einem Entscheidungsverfahren durch die Entscheidungsberechtigten ein Vorschlag ausgewählt. Dieser Wertfindungsprozeß findet nicht immer im „Plenum“ aller Beteiligten statt. Einzelne Mitarbeiter machen Vorschläge, diskutieren eventuell erst in Teilgruppen über sie und stellen sie dann später in den gruppenweiten Entscheidungsprozeß ein. In diesen Arbeitsphasen arbeiten die Teilgruppen dann autonom. Sie möchten selbst festlegen, wer auf die Zwischenergebnisse ihrer Arbeit zugreifen darf.

Die CCC-Komponente von PlanKo-Coop stellt Groupware-Anwendungen eine Schicht zur Verfügung, die den kooperativen Wertfindungsmechanismus und die Autonomie von Teilgruppen in diesem Prozeß berücksichtigt, Operatoren anbietet und die relevanten Datenobjekte wie Nutzerberechtigungen für Objekte und den aktuellen Entscheidungsstatus verwaltet. Im Gegensatz zu CM und AFC interagieren Teilnehmer nicht direkt mit dieser Schicht, sondern sie wird ausschließlich von Groupware-Anwendungen benutzt, die ihrerseits wieder den Benutzern Wahlmöglichkeiten anbieten können.

Für die Wertfindung stehen die Operatoren `new_proposition` und `decide` zur Verfügung. Mit dem `decide`-Operator votiert ein Benutzer für einen Vor-

schlag. Für jeden Benutzer wird verwaltet, welche der beiden Operationen er ausführen darf.

Autonomie von Bearbeitern und Teilgruppen wird durch das Konstrukt *control group* realisiert. Eine *control group* umfaßt eine Teilmenge der Objektbearbeiter. Vorschläge werden immer in *control groups* erstellt. Vorschläge sind selbst wiederum Objekte, die im gleichen Wertfindungsprozeß bearbeitet werden können, indem genestet *control groups* innerhalb der übergeordneten *control group* eingerichtet werden. Objekte in *control groups* sind nur dann sichtbar, wenn ihr Wert bereits festliegt. Soll ein Vorschlag in einer *control group* nicht weiter diskutiert werden, kann ihm von Erzeuger direkt ein Wert zugewiesen werden.



**Abbildung 5:** Objektbearbeitung durch unterschiedlich autonome Arbeitsgruppen.

Abbildung 5 zeigt die Bearbeitung eines Objekts durch zwei *control groups*. Während Gruppe B alle ihre Vorschläge B1, B2 und B3 sofort öffentlich macht, möchte Gruppe B nur einen von allen Mitgliedern getragenen Wert nach außen vorstellen. Deshalb wird das Wertfindungsverfahren rekursiv angewandt und in drei *control groups* innerhalb von *control group A* neue Vorschläge erzeugt. Letztendlich hat sich Gruppe A für Vorschlag A2 entschieden, der jetzt den aktuellen Vorschlag der Gruppe darstellt (farbliche Hervorhebung). Für einen an keiner *control group* beteiligten Mitarbeiter sind zum aktuellen Stand des Gesamtwertfindungsprozesses daher die Vorschläge „Aktueller Vorschlag“, Vorschlag B1, Vorschlag B2 und Vorschlag B3 sichtbar. Auf diese Vorschläge kann der Operator *decide* für „Objekt“ angewendet werden.

Durch diese Schicht mit den Operatoren *new\_control\_group*, *assign\_value* und *decide* für Objekte sowie *add\_member* und *new\_proposition* für *control groups* kann Wertfindung und Autonomie bei

der Objektbearbeitung applikationsunabhängig realisiert werden. Wie die Objekte persistiert werden, ist für diese Schicht unerheblich. In PlanKo-Coop werden die Objekte im zentralen Server persistiert, ebenso ist aber eine marktübliche Datenbank denkbar. Die Integrationsschicht CCC stellt - wie alle anderen Schichten auch - nur ein Angebot dar. Sie muß nicht benutzt werden. Groupware-Applikationen können diese Funktionalität auch selbst bereitstellen. Allerdings kann dann nicht applikationsübergreifend gearbeitet werden. In der Palette der mit PlanKo-Coop realisierten Groupware-Anwendungen macht beispielsweise das Gruppenentscheidungssystem PlanKo-GDSS intensiven Gebrauch davon, das „Chat-Tool“ dagegen verständlicherweise nicht (siehe auch nächster Abschnitt).

## **9 CSCW-Anwendungen im Überblick**

Aktuell sind derzeit ein Workflow Management System – PlanKo-WFMS –, ein Gruppenentscheidungssystem – PlanKo-GDSS –, ein Diskussionstool – PlanKo-Chat – und ein Präsentationswerkzeug – PlanKo-Explainer – implementiert. Das WMS erlaubt die Definition und Abwicklung dokumentbasierter, nichthierarchischer Vorgänge. Abbildung 5 zeigt die Oberfläche für die Modellierung von Workflowschemata und die Parametrierung von Workflows. Sie bilden Bestandteile der Innensicht der CSCW-Anwendung „Budgetplanung“.

Das auf der IBIS-Methode basierende Gruppenentscheidungssystem unterstützt einen zweiphasigen Entscheidungsprozeß. In der ersten Phase wird die Struktur des Entscheidungsprozesses gemeinschaftlich festgelegt. In der zweiten Phase wird der eigentliche, inhaltliche Entscheidungsprozeß, also die Diskussion über den eigentlichen Entscheidungsgegenstand, geführt.

PlanKo-Chat dient zur synchronen Kommunikation zwischen den einzelnen Kooperationsteilnehmern. Damit soll vor allem die informelle Kommunikation unterstützt werden. Es demonstriert, daß auch synchron arbeitende CSCW-Systeme in das PlanKo-Kooperationsmanagementsystem integriert werden können.

Das Präsentationswerkzeug PlanKo-Explainer erlaubt es, Benutzern die Komponenten des PlanKo-Systems in einem synchronen Dialog vorzustellen und die Funktionsweise zu erklären.

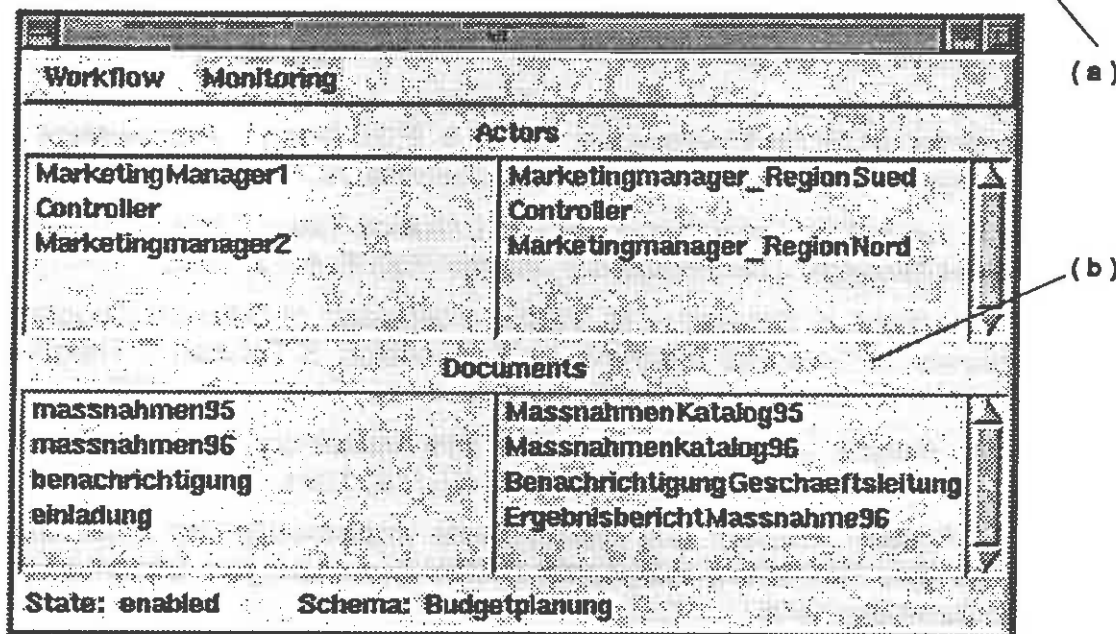
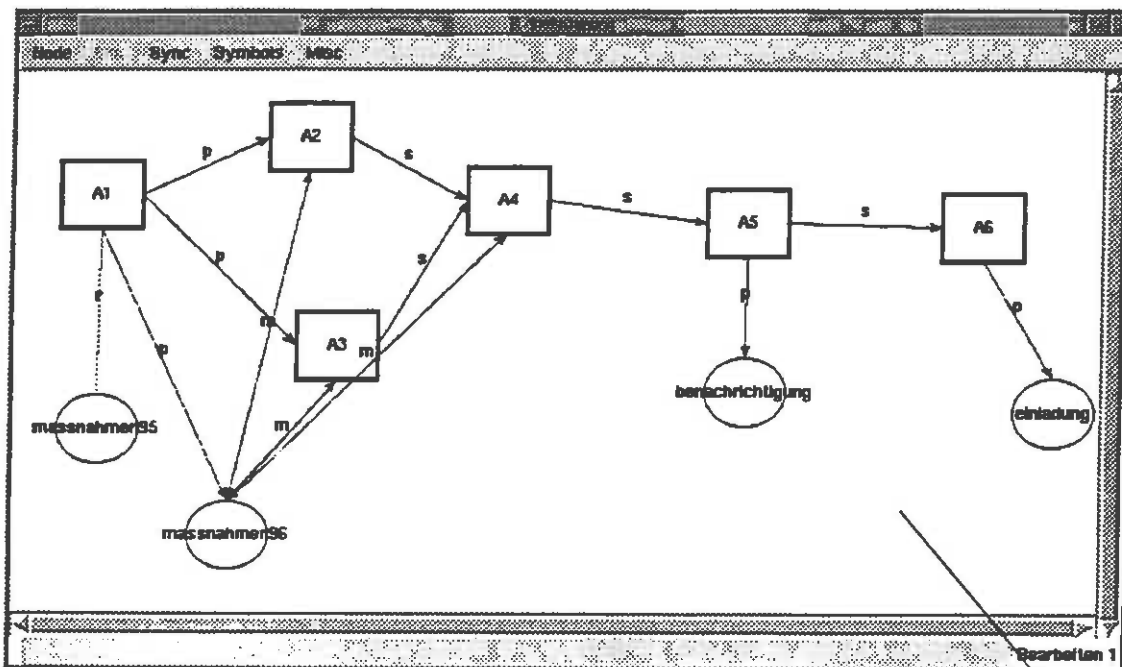


Abbildung 5: Bestandteile der Innensicht einer CSCW-Anwendung: der Editor zur Modellierung von Workflowschemata (a) und der Editor zur Parametrierung von Workflows (b).

## 10 Fazit

Im vorliegenden Beitrag wurden einige wichtige Anforderungen - vor allem bezüglich des Teilnehmerzugangs, der Abhängigkeiten von verschiedenen Kooperationen und des gemeinsamen Datenzugriffs - an die Integration unterschiedlicher Kooperationsformen definiert und das PlanKo-Integrationskonzept

als Lösung vorgestellt. Auf dieser Basis können unterschiedliche Groupware-Systeme entwickelt werden, die zusammen in einer Telekooperation genutzt werden können.

Aber es stehen noch weitere Fragestellungen zur Klärung: Wie kann Fehler- und Ausnahmebehandlung in miteinander verwobenen Kooperationen effizient durchgeführt werden? Wie können Gesamtkooperationen in Teile geteilt oder miteinander vereinigt werden? Wie können Standardapplikationen integriert werden? Für weitere Entwicklungen bildet allerdings das PlanKo-Konzept eine gute Basis.

## 11 Literatur

- [Dav91] D. B. Davis: Software That Makes Your Work Flow. In: *Datamation*, S.75-78, April 1991.
- [EW94] C. A. Ellis u. J. Wainer: Goal-based Models of Collaboration. *Collaborative Computing*, 1(1), S. 61-86, 1994.
- [Jab95] S. Jablonski: On the Complementarity of Workflow Management and Business Process Modeling. In: *ACM SIGOIS Bulletin*, 16(1), S. 33-38, 1995.
- [Bog95] D. P. Bogia u. S. M. Kaplan. Flexibility and Control for Dynamic Workflows in the wORLDS Environment. In: C. A. Ellis, (Hrsg.). *Proceedings of the Conference on Organizational Computing Systems*. ACM Press, 1995.
- [Lev95] N.S. Leventhal: Using Groupware to Enhance Team Decision Making. In: *Information Strategy: The Executive's Journal*, Fall, S. 6-13, 1995.
- [LSW95] H. Ludwig, K. Schwab u. M. Wittke: Integration of Different Cooperation Techniques for Corporate Planning. In: Y. Sundblad, K Tollmar, T. Reignier (Hrsg.): *ECSCW'95 Conference Supplement*, S. 61-62, Stockholm, 1995.
- [MC94] T.W. Malone und K. Crowston: The Interdisciplinary Study of Coordination. In: *ACM Computing Surveys*, 26(1), S. 87-119, 1994.
- [Pos95] A. Postert: *Konzept und prototypische Implementierung einer GUI-Metapher für eine Umgebung integrierter CSCW-Anwendungen*. Diplomarbeit, Universität Bamberg, 1995
- [Ros96] M. Roseman und S. Greenberg: TeamRooms: Network Places for Collaboration. eingereicht für CSCW'96.
- [Sch96] K. Schwab: Koordinationsmodelle und Softwarearchitekturen als Basis für die Auswahl und Spezialisierung von Workflow Management Systemen. In: G. Vossen, J. Becker (Hrsg.): *Geschäftsprozessmodellierung und Workflow Management - Modelle, Methoden und Werkzeuge*, S. 295-318, Bonn, 1996.