

Flexibilität bei Workflow-Management-Systemen¹

Jens Hagemeyer[#], Thomas Herrmann^{*}, Katharina Just-Hahn^{*}, Rüdiger Striemer[§]

[#] IWi, Saarbrücken, ^{*} Universität Dortmund, [§] Fraunhofer ISST, Dortmund

Zusammenfassung

Daß Workflow-Management-Systeme (WMS), ebenso wie andere, die Organisation abbildende und definierende Software, flexibel sein müssen, ist weitgehend anerkannt. Allerdings berücksichtigen die heute verfügbaren Systeme nur in eingeschränkter Form Anpassungserfordernisse von seiten der Endbenutzer. Deshalb ist es sinnvoll, die in diesem Aufsatz vorgestellten Ansätze in WMS zu integrieren. (1) "late modeling" erlaubt es, unstrukturierte Anteile eines Geschäftsprozesses in das Modell zu integrieren. Die Festlegung des Ablaufs erfolgt erst fallorientiert und während der Ausführung. (2) Der zweite Ansatz bietet den Benutzern eine Vielzahl von Ausführungsvarianten zur Auswahl, wobei die Menge von Varianten durch die Benutzer, unter Verwendung gegebener Anpassungsoptionen, erweitert werden kann. (3) Der abschließend vorgestellte Step-by-Step-Ansatz bietet einen Lösungsvorschlag für die mit der Anpassung eines kooperationsunterstützenden Systems auftretenden Probleme, z.B. "wer ist/wird von einer Anpassung betroffen" oder "wer ist über eine Modifikation zu informieren".

1 Einleitung

Adaptivität, Individualisierung, Adaptierbarkeit, Flexibilität etc. sind in der Software-Ergonomie bekannte Konzepte, um mit der Anforderung umzugehen, daß interaktive Systeme menschengerecht und aufgabenangemessen sein sollen, obwohl Menschen und Aufgaben eine Vielzahl unterschiedlicher, sich ständig ändernder Eigenschaften aufweisen. Lange Zeit konzentrierte sich die Diskussion auf die Anpassungserfordernisse für jeweils einzelne Individuen (daher auch die Gestaltungsanforderung „Individualization“ nach ISO9241/10 [12]), während erst in den 90er Jahren der Anpassung von Groupware erhöhte Aufmerksamkeit gewidmet wurde (s. [16]). Die Übertragung der im Bereich Groupware diskutierten Anpassungskonzepte auf Workflow-Management-Systeme (WMS) bereitet jedoch aufgrund von deren Besonderheiten Schwierigkeiten. Da ein WMS proaktiv steuert, wie mehrere Beschäftigte bei der Erledigung von Geschäftsprozessen zusammenarbeiten, sind neben den verwendeten Dokumenten vor allem die implementierte Arbeitsverteilung und die koordinierende Ablaufsteuerung Gegenstand der Anpassung. Da die Anwender von WMS insbesondere daran interessiert sind, mit solchen Systemen sicherzustellen, daß die für ihre Geschäftsprozesse notwendigen Standards und Fristen eingehalten werden, kann eine Anpassung solcher Systeme in Widerspruch zu übergeordneten Interessen geraten. Anpassungsverfahren bei WMS und deren technische Unterstützung müssen darauf Rücksicht nehmen.

Der momentan üblicherweise praktizierte Ansatz zur Unterstützung von Geschäftsprozessen durch WMS verläuft von der Modellierung der Ist-Prozesse über Schwachstellenanalyse und anschließende Sollkonzeption bis hin zur Verfeinerung der Geschäftsprozeßmodelle (GPM) in Workflow-Modelle (WFM) [6]. Bei erforderlichen Anpassungen werden Rückmeldungen

¹ Diese Arbeit entstand im Rahmen des Vorhabens: „Verbesserung von Geschäftsprozessen mit flexiblen Workflow-Management-Systemen (MOVE)“, gefördert vom BMBF unter der Fördernr. 01HB 9606/1.

aus der Führungs- oder Ausführungsebene an die Geschäftsprozeß- oder Workflow-Modellierer weitergegeben, ein erneuter Transformationsprozeß beginnt. An diesem Vorgang beteiligt sind Mitarbeiter aus den Fachabteilungen und der Datenverarbeitung und der Organisation, eventuell unterstützt von externen Beratern oder Softwarehäusern. Dieser Prozeß weist meistens Schnittstellen zwischen unterschiedlichen Modellierungsmethoden und -werkzeugen auf und ist verbunden mit einem großen Kommunikationsbedarf zwischen verschiedenen Spezialisten [9]. Diese Vorgehensweise kann nur in längeren Zeitintervallen wiederholt werden und verhindert eine kurzfristige Anpassung der durch WMS unterstützten Prozesse.

Eine solche kurzfristige Anpassung kann aber aus verschiedenen Gründen erforderlich sein: Es können nicht antizipierbare Ausnahmefälle auftreten (z.B. Fehlzeiten bei Mitarbeitern), Kundenwünsche oder andere Markt- und Umweltbedingungen können sich ad-hoc ändern, informelle Aspekte der internen Aufbau- und Ablauforganisation müssen integriert werden (s. [10]). Es ist daher sinnvoll, Möglichkeiten vorzusehen, durch die die Ausführenden der Geschäftsprozesse – also die Endbenutzer eines WMS – in die Lage versetzt werden, die Eigenschaften eines Geschäftsprozesses an die aktuellen Erfordernisse eines konkreten Falls anzupassen. Die Endbenutzer sollten auch festlegen können, ob die Änderungen nur für einen einzelnen Fall, für eine Menge sich ähnelnder Fälle oder für einen bestimmten Zeitraum gelten. Da Endbenutzer für solche Anpassungsaufgaben in der Regel unterschiedlich qualifiziert sind, sollten Anpassungsmöglichkeiten auf verschiedenen Komplexitätsstufen angeboten werden. Zum Beispiel: 1. Auswahl zwischen Alternativen (etwa zwischen verschiedenen, vorprogrammierten Workflows), 2. Veränderung vorgegebener Strukturen und Werte (etwa durch Überspringen oder Vertauschen von Aktivitäten im Geschäftsprozeß oder durch Änderung von Defaultwerten in Formularen), 3. Nachträgliche Programmierung oder Verfeinerung von Geschäftsprozessen. In der Literatur finden sich detaillierte Darstellungen sinnvoller Anpassungsmöglichkeiten bei WMS (s. [10]) und der verschiedenen Komplexitätsstufen (s. [16]). Darüber hinaus sind bei der Anpassung von Groupware und insbesondere von WMS immer mehrere kooperierende Personen betroffen, was zu Konflikten führen kann (s. [19]), zu deren Vermeidung Abstimmungsprozesse notwendig sind. Aus der Sicht der Benutzer wird sich der Aufwand für Anpassungen und Abstimmung um so mehr lohnen, je nachhaltiger sie von einer Anpassung der Geschäftsprozesse profitieren.

Im folgenden beschreiben wir verschiedene Ansätze, die eine angemessene Anpassung von WMS, die sich im Einsatz befinden, ermöglichen, um einen raschen und auch nachhaltigen Abgleich zwischen den sich ändernden ergonomischen und betriebswirtschaftlichen Anforderungen einerseits und den im WMS abgebildeten Sollmodellen andererseits zu erreichen. Ziel dieser Beschreibung ist es, diese Ansätze nebeneinander zu stellen, um in der Zusammenfassung Synergiemöglichkeiten aufzuzeigen. Ansätze zur Adaption von WMS können sich nicht auf technische Konzepte, etwa auf eine reine Erweiterung der Prozeßbeschreibungssprache, beschränken [1]. Vielmehr müssen auch Vorgehensmodelle und organisatorische Regelungen zur Anpassung betrieblicher WMS miteinbezogen werden.

Die verschiedenen Ansätze zur Flexibilisierung von WMS werden anhand eines einheitlichen Beispiels erläutert. Es handelt sich um einen realen Ausschnitt eines Geschäftsprozesses eines Industrieunternehmens, der sich mit der Bearbeitung von Lieferterminanfragen bei komplexen Produkten befaßt. Er kann grob in vier Aktivitäten zerlegt werden: 1) Zunächst wird geprüft,

welche Teile zur Fertigung des Produkts benötigt werden und ob alle Teile vorhanden sind. 2) Falls der Bestand an benötigten Einzelteilen unvollständig ist, wird deren spätester Liefertermin für die fehlenden Teile festgestellt. 3) Es wird geklärt, welche Fertigungskapazitäten ab dem frühest möglichen Start der Fertigung verfügbar sind und welche alternativen Betriebsmittel ggf. benötigt werden. 4) In Abhängigkeit von den verfügbaren Kapazitäten wird der Liefertermin mit dem Montagemeister abgestimmt und weitergegeben. In der folgenden Beschreibung wird davon ausgegangen, daß dieser Prozeßausschnitt nicht in allen Details von vornherein festgelegt werden kann (2.1), daß festgelegte Abläufe häufiger geändert werden und neue Varianten des Prozesses entstehen (2.2) und daß bei der nachträglichen Festlegung von Details oder Varianten mehrere Teilnehmer des Prozesses in vordefinierter Weise miteinbezogen werden müssen (2.3).

2 Drei Ansätze zur Flexibilisierung

2.1 Modellierung nicht planbarer Teilprozesse zur Laufzeit

Vielfach kann der Ablauf einer Bearbeitung im Vorhinein nicht oder nur ungenau festgelegt werden. Erst zur Laufzeit der Workflow-Anwendung kann bestimmt werden, auf welche Art ein Prozeß bearbeitet werden soll. In [4] werden Prozeßklassen nach der Art der Unplanbarkeit der Geschäftsprozeß-Merkmale Lösungsweg, Kooperationspartner und Informationsbasis unterschieden. Unter Planbarkeit verstehen wir in diesem Zusammenhang die grundsätzliche Möglichkeit, bestimmte Entitäten eines Workflow-Modells in der Phase der Modellierung hinreichend detailliert festlegen zu können [4]. Nehmen wir an, daß Schritt 2 des beschriebenen Beispiels im Vorhinein nicht ausreichend geplant werden kann. Dieser Fall bezieht sich auf die Klasse semi-strukturierter Teilprozesse mit unplanbaren, da unbekannten Lösungswegen. Bei Prozessen dieser Art sind Teile des Geschäftsprozesses wohlstrukturiert und demnach modellierbar. Andere Teile - auch semi-strukturiert genannt - wiederum können nur ungenau modelliert werden. Für solche Teilprozesse wird eine nachträgliche Modellierung zur Laufzeit vorgesehen. Erst wenn ein bestimmtes Ereignis eintritt, wird die Nachmodellierung dieses Teilprozesses erforderlich. Abbildung 1 zeigt für das Beispiel der Lieferterminanfrage eine solche Situation. Der gesamte Geschäftsprozeß (in Abb. 1 nur in einem Ausschnitt dargestellt) ist bis auf den Teilprozeß, der sich ergibt, wenn der Bestand an Einzelteilen nicht ausreicht, modelliert. Für den nicht planbaren Teilprozeß wurde eine „black box“ eingefügt, deren genaue Spezifikation zur Laufzeit nachzumodellieren ist, falls dieser Fall eintritt. Die Abbildung zeigt ein FUNSOFT-Netz. FUNSOFT-Netze [8] werden mit der Prozeß- und Workflow-Management-Umgebung CORMAN (früher: MELMAC, vgl. [2]) modelliert und ausgeführt, für die auch die Möglichkeit des „late modeling“ realisiert wurde.

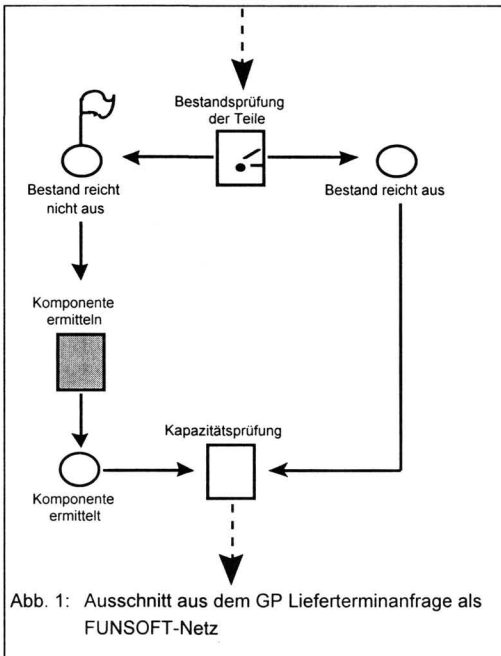
Das Konzept des „late modeling“ sieht vor, daß sogenannte „modifikationsauslösende Ereignisse“ (mit einem Fähnchen gekennzeichnet) existieren, die eine Modifikation von Teilprozessen während der Laufzeit der Workflow-Anwendung anstoßen. Im Beispiel handelt es sich dabei um das Ereignis „Bestand reicht nicht aus“. Tritt dieses Ereignis ein, wird zunächst die Aktivität „Komponente ermitteln“, die nicht näher spezifiziert ist, aus der Ausführung des Workflows entnommen. Dies bedeutet, daß alle Teile des Workflows, mit Ausnahme des zu modifizierenden Teils, weiterbearbeitet werden können.

Eine Modifikation kann für beliebige viele Teile eines Workflows gelten. Das bedeutet, daß alle modifizierbaren Teile nach Eintritt des modifikationsauslösenden Ereignisses durch eine

im Vorfeld spezifizierte Personengruppe verändert werden können. Modifikationen können dabei das Neuanlegen, Ändern oder Löschen von Netzteilen beinhalten.

Nachdem nun die Aktivität „Komponente ermitteln“ im Rahmen des late modeling spezifiziert wurde, kann mit der Bearbeitung fortgefahren werden. Die Modifikation würde im Beispiel bedeuten, daß die einzelnen Aktivitäten, ihre Reihenfolge, die bearbeitenden Personen sowie alle weiteren zur Ausführung notwendigen Informationen nachmodelliert werden. Das Konzept des „late modeling“ sieht zu diesem Zweck vor, daß zunächst ein Vorschlag für die Gestaltung des Teilprozesses erarbeitet wird. Dieser Vorschlag ist Grundlage für die Aushandlung der endgültigen Version durch die beteiligten Personen. Im Rahmen der Aushandlung kann auch darüber entschieden werden, ob die durchgeführte Modifikation nur für den aktuellen Geschäftsprozeß gilt oder in das allgemeine GPM übernommen werden soll und somit auch für zukünftige Workflows dieses Typs gilt². Denkbar wäre hier auch die Schaffung von Workflow-Varianten (s. Abschnitt 2.2). Wurde die Aushandlung erfolgreich abgeschlossen, gilt die Modifikation als beendet und das modifizierte Teilnetz kann ausgeführt werden. Während der Modellierung dieses Teilprozesses wurde der restliche Geschäftsprozeß durch das Workflow-System bearbeitet, falls er von der zu spezifizierenden Aktivität unabhängig ist, wenn also in unserem Beispiel die Kapazitätsprüfung parallel zur Ermittlung der Komponenten stattfände (s. Abschnitt 2.3).

Auf die dargestellte Art und Weise können auch solche Teilprozesse, deren genauer Ablauf zum Zeitpunkt der Modellierung nicht bekannt ist, in die Workflow-Anwendung integriert werden. Voraussetzung ist, daß zum Zeitpunkt der Modellierung die modifikations-



auslösenden Ereignisse und die nachträglich zu spezifizierenden Teile des Workflows bestimmt werden können. Darüber hinaus sollte festgelegt werden, wie der Aushandlungsprozeß zwischen den Personen abläuft, die von der nachträglichen Spezifizierung betroffen sind (s. Abschnitt 2.3).

Das Vorgehensmodell für die Aushandlung ist dabei selbst als Prozeßmodell hinterlegt und somit jederzeit änderbar. Bei der Festlegung der Menge der modifizierbaren Elemente werden automatisch die möglichen Konsequenzen von Änderungen bestimmt. So muß beispielsweise vorgesehen werden, daß bei Änderungen an einem Dokumentenspeicher auch die auf diesen Speicher zugreifenden Aktivitäten änderbar sein müssen.

Das beschriebene Konzept wurde für die

² Eine weitergehende Differenzierung von Arten der Übernahme von Prozeßmodifikationen findet sich in [5].

Prozeßmanagementumgebung CORMAN, die am Fraunhofer-Institut für Software- und Systemtechnik entwickelt wurde und den FUNSOFT-Ansatz unterstützt [3], realisiert. Ziel war es, die Menge der mit CORMAN ausführbaren Geschäftsprozesse um solche Teilprozesse zu erweitern, die im Vorfeld nicht planbar sind und somit semi-strukturierten Charakter haben. Auf diese Weise konnte eine Methode gezeigt werden, mit der auch bestehende Workflow-Management-Systeme flexibler gestaltet und ihre Anwendungsmöglichkeiten erweitert werden können.

2.2 Prozeßadaption durch Variantenerzeugung

Anstelle des herkömmlichen top-down-Vorgehensmodells zur Workflow-Modellierung kann auch ein Ansatz verfolgt werden, der durch die Erzeugung und Auswertung von Varianten der Workflow-Modelle zu adaptiven Workflow-Management-Systemen führt. Dies ist eine Alternative zu der in Abschnitt 2.1 dargestellten Modellierung zur Laufzeit, mit dem Unterschied, daß keinerlei Modellierungskennnisse seitens des Benutzers erforderlich sind.

Adaptivität von Workflow-Anwendungen an Änderungen der Aufbau- und Ablauforganisation setzt eine Erweiterung der Geschäftsprozeßbeschreibungssprache voraus. So muß das Prozeßmodell um Informationen erweitert werden, wie sie üblicherweise in Organigrammen und Aufgabenbeschreibungen von Unternehmen zu finden sind. Auf diese Weise kann ein GPM nicht nur der Abbildung der betrieblichen Realität dienen, sondern zugleich der WMS-gestützten Steuerung der Arbeitsabläufe. Wird dies ergänzt durch die Trennung der festen Zuordnung von Organisationseinheiten zu Funktionen und Daten, kann eine flexible Architektur geschaffen werden, die evolutionäre, adaptive GPM und Organisationsmodelle ermöglicht.

In WMS werden WFM auf Typebene definiert, von denen bei Eintreten des auslösenden Ereignisses Instanzen gebildet werden. Innerhalb der Modelle existieren Alternativen für Teilprozesse. Bereits heute existieren Ausnahmebehandlungsmechanismen in WMS, die während der Bearbeitung ein Abweichen vom instantiierten GPM möglich machen (vgl. [15]). Beispiele sind die Wahl von alternativen Bearbeitungswegen und die Delegation von Aufgaben, d.h. die Weitergabe der Verantwortung für einen Prozeßschritt an eine andere Organisationseinheit.

Zur Flexibilisierung der Workflow-Bearbeitung sollten dem Benutzer darüber hinaus Anpassungsmöglichkeiten wie das Überspringen bestimmter Funktionen oder die Wahl eines anderen Anwendungsprogrammes zur Unterstützung der zu bearbeitenden Funktion gegeben werden. Zudem muß der Bearbeiter die Möglichkeit haben, bei Bedarf zusätzliche Funktionen oder Teilprozesse einzufügen (vgl. auch [15, S. 12]), möglichst ohne ihn zu zwingen, eine Modellierungssprache oder -notation zu erlernen. Diese Prozeßadaption kann nur bei Schritten durchgeführt werden, die bedingt modifizierbar oder flexibel sind (s. Abschnitt 2.3). Diese Erweiterung des WMS bewirkt ein Aufbrechen des Gegensatzes zwischen flexibler Groupware und starren Workflow-Systemen und erlaubt ein dynamisches, fallbezogenes ad-hoc-Anpassen der betrieblichen Informationssysteme an die Erfordernisse der Organisation.

Werden die Varianten der ausgeführten Workflow-Instanzen gespeichert (vgl. Abb. 2), stehen sie für Auswertungszwecke zur Verfügung. Eine bisher nicht genutzte Möglichkeit der Auswertung dieser Daten besteht in der Generalisierung dieser Workflows zu Workflow-

Typen, also Modellen. Zu diesem Zweck müssen die Runtime-Daten der Workflow-Engine, die die automatisch oder durch Benutzerauswahl getroffenen Entscheidungen bzgl. Verzweigungen, Einfügen und Auslassen von Funktionen oder Benennung einer anderen Organisationseinheit enthalten, als ein Ist-Modell abgebildet werden. Nach wiederholter Ausführung dieses Geschäftsprozesses liegen mehrere adaptierte Ist-Modelle als Varianten des GPM vor.

Diese Varianten können in zweierlei Hinsicht genutzt werden. Zum einen kann bei der nächsten Bearbeitung des Geschäftsvorfalles auf die Modifikationen früherer Bearbeiter zurückgegriffen werden. Die Benutzer können sich an Erfahrungen ihrer Kollegen orientieren und eine ihnen adäquat erscheinende Vorlage aus einer Variantenbibliothek nutzen. Die zweite Nutzungsmöglichkeit besteht in der Verarbeitung der Varianten durch eine Analysekomponente, die (z.B. durch statistische Auswertung oder Mustererkennung) Vorschläge zur Generalisierung der Varianten zu einem neuen Sollmodell entwickelt. Resultat ist die stete Synchronisation der Modellebene mit der Handhabung in der betrieblichen Realität. Modelle, die auf diese Art und Weise aktualisiert werden, werden auch als aktive Modelle bezeichnet [7]. Eine Systemarchitektur für adaptive WMS ist in Abb. 3 abgebildet. Sie erweitert das weithin akzeptierte Referenzmodell für WMS [18]. Der Workflow-Ausführungsservice erstellt ausgehend von einem Workflow-Modell eine Workflow-Instanz, welches von den Bearbeitern über den Task-Manager, wie oben dargestellt, modifiziert werden kann. Der Task-Manager stellt auch die Verbindung zu den operativen Anwendungen her und stellt dem Benutzer die erwähnten Ausnahmebehandlungsoptionen zur Verfügung.

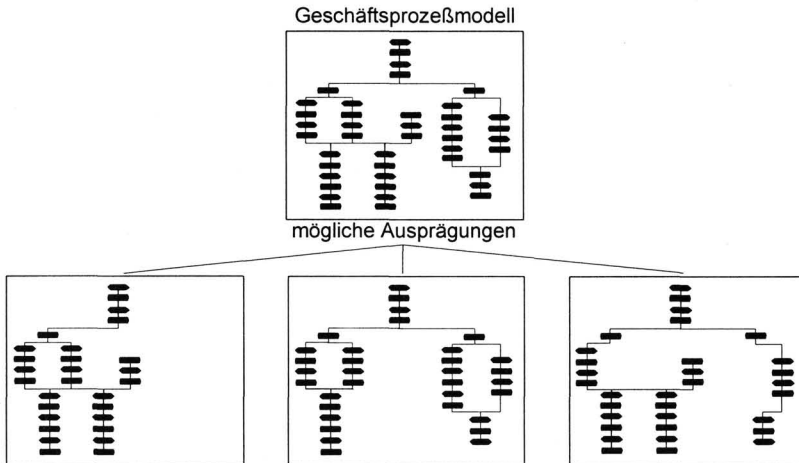


Abb. 2: Während der Prozeßbearbeitung entstandene Varianten von GPM

Der Einsatz des adaptiven WMS soll anhand des Beispielszenarios erläutert werden. Dabei wird davon ausgegangen, daß der eingangs beschriebene Ablauf als Prozeß modelliert sei und im Unternehmen durch ein WMS und angebundene Funktionen eines Produktionsplanungs- und Steuerungssystems unterstützt werde.

Entsprechend des vorgegebenen Modells wird vom System die Funktion zur Feststellung des Lieferzeitpunktes angestoßen, wenn sich bei der Bestandsprüfung ergibt, daß ein benötigtes

Teil nicht verfügbar ist. Nun könnte der Sachbearbeiter, der erfahren hat, daß es für eine bestimmte Klasse von Bauteilen seit kurzem Ersatzprodukte eines anderen Herstellers gibt, anstelle der möglicherweise langwierigen Beschaffung des ursprünglich vorgesehenen Bauteils jedoch auch den Einsatz des Alternativbauteils vorschlagen. Zu diesem Zweck fügt er eine Rückfrage an den Kundenbetreuer in den Prozeß ein, um herauszufinden, ob der Ersatz akzeptabel ist. Ist dies der Fall, wird die Verfügbarkeitsprüfung für dieses Teil durchgeführt, andernfalls die Feststellung des Lieferzeitpunktes des Originalteiles ausgelöst.

Diese Prozeßvariante wird vom System gespeichert und kann entsprechend der oben erwähnten zwei Möglichkeiten zur Adaption genutzt werden. Zum einen kann beim nächsten Fehlen eines Bauteiles dem jeweiligen Bearbeiter diese Alternative zur Bearbeitung des Falles angeboten werden. Zum anderen kann bei der nächsten Analyse der Ist-Prozesse ein Vorschlag zur Erweiterung des Sollmodells generiert werden, wenn diese Anpassung des Sollmodells häufig gewählt wurde.

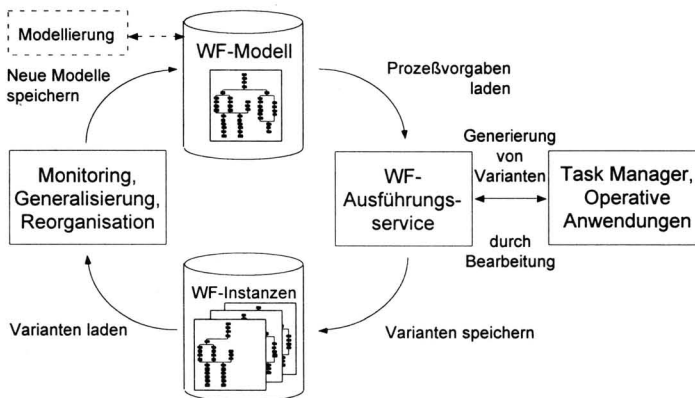


Abbildung 3: Architektur adaptiver WMS

2.3 Schrittweises Festlegen von Bedingungen zur Durchführung von Adaption

Mit der nachträglichen Adaption eines Workflow-Modells treten i.d.R. die folgenden Probleme auf: (p1) Wer wird/ist von dieser Modifikation betroffen? und (p2) Wer muß über diese Modifikation informiert werden. Sofern eine Information versendet wurde, ergeben sich weitere Probleme: (p3) Wer hat das Recht dieser Modifikation zu widersprechen? und (p4) Wie kann sicher gestellt werden, daß bereits vorhandenes Erfahrungswissen bzgl. des zu modifizierenden Workflows bei der Ausführung der Adaption berücksichtigt wird? Der im Weiteren vorzustellende Ansatz Step-by-Step [13] bietet eine Lösung für diese Probleme.

Step-by-Step versteht einen Workflow als eine Abfolge einzelner Schritte, wobei jeder Schritt genau zwei Aktivitäten miteinander verbindet (s. Abb. 4). Diese Verbindung beschreibt den

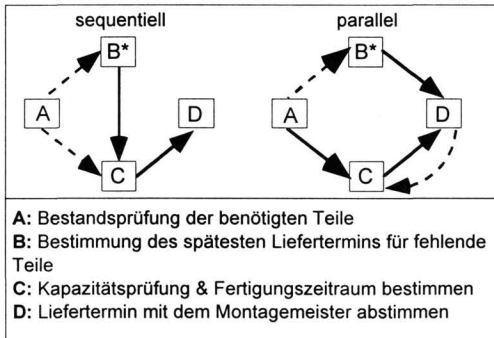


Abb. 4: Ausschnitt aus dem Beispiel Lieferterminanfrage als ein Step-by-Step Modell

Transfer von Arbeitsergebnissen zwischen diesen Aktivitäten. Step-by-Step klassifiziert einen Schritt eines Workflows danach, ob durch ihn verbundene Aktivitäten von einzelnen Personen (*elemental steps*, z.B. Abb. 4: C->D) oder von einer Gruppe von Personen (*compound steps*, durch einen Stern gekennzeichnet B*) ausgeführt werden und ob deren Ausführung *obligatorisch* (durchgezogene Linie) oder *abhängig* (gestrichelte Linie) ist. Die Sollkonzeption des Geschäftsprozesses bestimmt, ob ein Schritt obligatorisch ist oder abhängig. Ist

ein Schritt abhängig, so wird er nur ausgeführt, wenn vorab festgelegte Bedingungen mit den spezifischen Eigenschaften des jeweils in Bearbeitung befindlichen Falls vereinbar sind. Die Blackbox, wie sie beim late modeling (s.o. Abschnitt 2.1) verstanden wird, wird im Rahmen von Step-by-Step als *compound step* repräsentiert, bei dem zwar die verantwortlichen organisatorischen Einheiten (z.B. eine Projektgruppe oder Abteilung) spezifiziert wurden, nicht jedoch die auszuführenden Aktivitäten oder deren Abfolge. Den Ausführenden, ermöglichen *compound steps* u.a. die fallorientierte Planung von Aktivitäten und Ressourcen. In einem Step-by-Step Modell kann auf die Darstellung von Ereignissen oder Dokumenten verzichtet werden, da vor allem die kooperativen Aspekte des Prozesses für die Abstimmung einer Anpassung relevant sind. Zur Handhabung der oben angeführten Probleme sind bei der Spezifikation eines Schrittes unter Step-by-Step verschiedene adaptionrelevante Informationen zu spezifizieren:

Adaptionsrelevante Attribute zur Spezifizierung von Schritten

Die Bedingungen, unter denen ein Schritt modifiziert werden kann: Die Anpaßbarkeit eines Schrittes oder eines Modells kann, ebenso wie dessen Ausführung, von verschiedenen Rahmenbedingungen abhängig sein oder bestimmten Einschränkungen unterliegen. Dies begründet eine Klassifizierung der Schritte nach: statisch, bedingt und flexibel. *Statische* Schritte dürfen von den Nutzenden nicht modifiziert werden, sondern lediglich von besonders ausgezeichneten Personen, z.B. einem Modellierer oder der Prozeßverantwortlichen. Z.B. könnte festgelegt sein, daß die Prüfung der Verfügbarkeit benötigter Teile bei der Lieferterminanfrage nie außer acht gelassen werden darf; dies würde bedeuten, daß die Schritte die zu dieser Aktivität hinführen nur bedingt veränderbar wären, da es immer mindestens einen Schritt geben muß, der diese Prüfung in den Teilprozeß miteinbezieht. Die Anpaßbarkeit eines *bedingt* modifizierbaren Schrittes ist im Einzelfall zu überprüfen. Bedingungen können dabei bspw. sein: die Rolle des Initiierenden (z.B. ein Mediator [17]), der Geltungsbereich der vorgeschlagenen Modifikation, die Zustimmung eines Vertreters des Managements oder die Einschränkung auf Variantengenerierung (s. Abschnitt 2.2) etc. Alle anderen Schritte gelten als *flexibel* und dürfen von allen Beteiligten zu jedem Zeitpunkt

modifiziert werden. Diese Klassifizierung von Schritten bzgl. ihrer Adaptierbarkeit erfolgt im Verlauf der Modellierung oder zur Laufzeit des Systems. Damit ist auch sichergestellt, daß veränderte Bedingungen unmittelbar und gezielt abgebildet werden können. Diese Klassifizierung kann ebenfalls Objekt einer Anpassung sein.

Wer ist von einer Adaption betroffen? (s.o. p1): Jede Anpassung eines Workflows bedeutet eine organisatorische Veränderung des Geschäftsprozesses. D.h., daß neben denjenigen, die eine Anpassung vornehmen, andere, irgendwie in den Prozeß involvierte Personen von einer Änderung betroffen sind oder sein können, wobei das Maß der Betroffenheit unterschiedlich sein kann. Zur Erhaltung der Transparenz und der Handhabbarkeit des Geschäftsprozesses ist es notwendig, daß diejenigen, die von einer Modifikation betroffen sind, auch an dem Modifikationsprozeß selbst beteiligt werden. Aus diesem Grunde gilt es, die Betroffenen zu identifizieren. Die Liste derer, die betroffen sind wird zum einen bestimmt von Abhängigkeiten zwischen Aktivitäten und den zur Ausführung von Aktivitäten berechtigten Personen. Zum anderen können modellunabhängige Faktoren, wie das Erfahrungswissen (z.B. einer Person, die lange Zeit für den relevanten Bereich zuständig war, nun aber in einem anderen tätig ist), die organisatorische Kompetenz (z.B. als Abteilungsleiterin) oder auch das Management dafür ausschlaggebend sein, daß bestimmte Personen, Rollen oder Gruppen an bestimmten Modifikationsprozessen zu beteiligen sind. Step-by-Step sieht daher vor, daß für jeden Schritt, unabhängig von anderen, die Liste der Betroffenen definiert werden kann. Dieses Vorgehen erlaubt es den Nutzenden, aus ihrem Arbeitskontext heraus zu entscheiden, welche Schritte eines Geschäftsprozesses für sie so relevant sind, daß sie über deren Veränderungen informiert oder am Modifikationsprozeß aktiv beteiligt werden möchten oder zu beteiligen sind.

Auf welche Art eine betroffene Person einzubinden ist: Wie bereits angesprochen kann das Ausmaß der Betroffenheit sehr unterschiedlich sein. Je nachdem sind unterschiedliche Beteiligungsformen angemessen: Information (p2), Konsultation (p4) und Einspruchsrecht (p3). Die Beteiligungsform wird zusammen mit der Nennung als Betroffene in der Schrittdefinition festgelegt. Beteiligung bedeutet mindestens, daß Information darüber vermittelt wird, wer, was, warum geändert hat. Betroffene können als Berater oder indem sie das Einspruchsrecht wahrnehmen, aktiv eingebunden werden. Letzteres kann im Rahmen einer rechnergestützten Aushandlung [19] ausgeübt werden. Resultate einer Aushandlung sind: Das Falllassen einer Modifikation, deren Umsetzung auf Zeit, die Umsetzung einer Alternative bzw. die Zustimmung zur vorgeschlagenen Modifikation.

Was passiert im Falle einer Modifikation?

Abbildung 4 zeigt links den bereits erprobten sequentiellen Ablauf der Aktivitäten B* und C. Da es sich in der Vergangenheit herausgestellt hat, daß i.d.R. der späteste Liefertermin eines fehlenden Bauteils noch vor dem frühest möglichen Starttermin der Montage liegt (s. Bsp. Abschnitt 1), sollen B* und C aus Gründen der Effizienz parallelisiert werden. Diese Anpassung erfordert, Schritte zu verändern, zu ergänzen, bzw. zu löschen. Ein System, welches den Step-by-Step Ansatz integriert hat, unterstützt die Nutzenden dabei, z.B. indem die geplante Modifikation vorab simuliert werden kann. (Die Integration des Konzepts Step-by-Step in die Modellierungsumgebung CORMAN und 'late modeling' (s. Abschnitt 2.1) ist geplant.) Das System identifiziert dann aufgrund des existierenden und im Hinblick auf Step-by-Step attribuierten Modells: 1. ob bzw. unter welchen Bedingungen Schritte modifiziert

werden dürfen und 2. die Menge der Betroffenen sowie deren Beteiligungsform. Anhand dieser Information kann die ausführende Person die beabsichtigte Anpassung evaluieren. Soll die evaluierte Adaption ausgeführt werden, d.h. sofern die initiiierende Person auch über die entsprechenden Kompetenzen verfügt, erfolgt die systemgestützte Einbeziehung der Betroffenen. Unser Bsp. (s.o.) enthält compound und elemental steps sowie abhängige und obligatorische Schritte. Der Schritt $A \rightarrow B^*$ (abhängig) wird nur dann ausgeführt, wenn Bauteile fehlen. Die Aktivitäten unter C sind in jedem Falle erforderlich. Die linke Version (s. Abb. 4) stellt dies durch den obligatorischen Schritt $B^* \rightarrow C$ sicher. Für die rechte Version wird dies erreicht durch den obligatorischen Schritt $A \rightarrow C$. Damit erfolgt bei der neuen Version rechts der Transfer von Informationen und Kontrollfluß nach C sobald die Aktivität A abgeschlossen ist, sofern bestimmte Bauteile fehlen erfolgt nun parallel dazu ein Transfer zu B^* . Der Schritt $D \rightarrow C$ wird dann ausgeführt, wenn der Liefertermin für fehlende Teile nach dem geplanten Montagetermin liegt, daher wird er abhängig klassifiziert.

Im weiteren wird fiktiv und beispielhaft dargestellt, wie sich die Menge betroffener Benutzer zusammensetzen könnte. Als Betroffene dieser Modifikationen mit Einspruchsrecht seien anhand der Attributierung des Modells identifiziert worden: Die an der Ausführung direkt beteiligten Personen (bei compound steps können dies natürlich auch sehr viele Personen sein) sowie die jeweils namentlich genannten Personen oder Rollen, in unserem Beispiel sind er die Meister der beteiligten Abteilungen sowie die Leiterin des Vertriebs, da dieser Geschäftsprozeß für die Kundenbetreuung von besonderem Interesse ist.

Im Rahmen der Aushandlung kann es auch dazu kommen, daß neben Veränderungen der Kooperation auch Veränderungen von Tätigkeitsbeschreibung, z.B. zu Gunsten einer gerechteren Arbeitsverteilung, diskutiert und vorgenommen werden. Gemäß dem Resultat der Aushandlung wird der initiierte Modifikationsprozeß abgeschlossen. Das Aushandlungsergebnis sowie die Erläuterung der Modifikation werden abschließend dokumentiert, um die evolutionären Veränderungen des Systems nachvollziehen und ggf. in einem umfassenderen Re-Konfigurationsprozeß [11] berücksichtigen zu können.

3 Zusammenfassung

Die in 2.1 und 2.2 beschriebenen Verfahrensweisen zur Anpassung von WMS durch Endbenutzer basieren auf unterschiedlichen Ausgangssituationen. Die erste unterstellt, daß Teile einer Geschäftsprozeßbeschreibung zu Beginn der Bearbeitung konkreter Fälle noch nicht spezifizierbar sind oder - ganz gezielt - nicht spezifiziert werden sollten, um den ausführenden Handlungs- und Entscheidungsspielräume zu eröffnen. Diese können dann genutzt werden, wenn durch "late modeling" eine fallbezogene Spezifizierung im nachhinein erfolgt. Der zweite Ansatz unterstellt, daß alle relevanten Aspekte eines Geschäftsprozesses im Vorhinein modelliert worden sind, daß sich aber während der Laufzeit Abweichungen vom vorgegebenen Weg aus der Sicht des Ausführenden als erforderlich erweisen. Gängige WMS und -Konzepte bieten durchaus Möglichkeiten, vom vorgegebenen Modell abzuweichen. Neu ist bei diesem Ansatz, die bei der Anpassung entstehenden Geschäftsprozeßvarianten abzuspeichern und ein Verfahren zu implementieren, mit dem diese Varianten in eigenständige alternative GPM umgesetzt werden. Dies hat den Vorteil, daß hier eine Anpassung der GPM *by doing* erfolgt, da eine einmal durchgeführte Abweichung der

Bearbeitung in einer Form dokumentiert wird, die deren spätere Wiederholung erlaubt und die auch Ansatzpunkt für ein diskursives Verfahren, sprich Aushandlung, zum Geltungsbereich der Abweichung sein kann. Mit Hilfe des Systems wird aus der 'Anpassung by doing' ein 'Modellieren by doing'. Dieses Verfahren kann auch für das "late modeling" verwendet werden, wobei die Vorgehensweise innerhalb der Blackbox nicht auf der Modellebene, sondern durch die Ausführung selbst definiert würde. Diese Ausführung wäre dann nicht von einem WMS, sondern durch nicht proaktive Groupware-Anwendungen zu unterstützen, bei denen die Koordination durch die Benutzer selbst gesteuert würde. Die Kombination von "late modeling" und "modeling by doing" gibt einen Hinweis, wie künftig ein fließender Übergang zwischen WMS und Groupware realisiert werden könnte: Mehrere Autoren könnten z.B. Joint-Editing in spontaner Koordination nutzen, um ein Dokument zu erstellen und zu überarbeiten. Danach wird ihnen dann ein Modell ihrer Vorgehensweise gezeigt und sie können entscheiden, ob sie in ähnlichen Fällen die alte Vorgehensweise wiederholen oder gezielt Änderungen vornehmen.

Immer wenn eine vorab festgelegte Vorgehensweise, die die Kooperation mehrerer Ausführender steuert, geändert wird, sind Abstimmungsprozesse zwischen den Kooperierenden bzw. den Prozeßverantwortlichen notwendig. Das Konzept Step-by-Step (s. Kap. 2.3) unterstützt diese Prozesse, indem aus dem GPM die für die Koordination essentiellen Aspekte herausgestellt werden, nämlich die Schritte, die die Aktivitäten potentiell unterschiedlicher Personen miteinander verbinden. Auf diese Weise werden die entscheidenden Entitäten sichtbar, mit denen die Bedingungen für die Gültigkeit einer Blackbox-Spezifizierung oder einer Variante zu verknüpfen sind. Hierzu gehört insbesondere die Festlegung, wer an einem Abstimmungsprozeß mit welchen Rechten zu beteiligen ist. Das durch Step-by-Step geregelte Beteiligungskonzept macht es erforderlich, daß die zu Beteiligten vorab über die geplante Spezifizierung oder Anpassung informiert werden. Dazu können entweder geänderte Modelle oder auch die Simulation eines geänderten Ablaufs verwendet werden. Auch hier ist es hilfreich, wenn ein "modeling by doing" durch das System unterstützt wird, um ein Dokument zu erhalten, auf das sich der Abstimmungsprozeß der Beteiligten fokussieren kann.

Es zeigt sich, daß es derzeit unterschiedliche Konzepte zur Unterstützung der Anpaßbarkeit von WMS gibt, deren Potential erhöht werden kann, indem sie integriert werden und fließende Übergänge zwischen WMS und Groupware geschaffen werden.

Literaturverzeichnis

- [1] T. Allweyer: Modellierung und Gestaltung adaptiver Geschäftsprozesse. (Veröffentlichungen des Instituts für Wirtschaftsinformatik, Heft 115), Saarbrücken 1995.
- [2] W. Deiters, V. Gruhn, H. Weber: Software Process Evolution in MELMAC. In: The Impact of CASE on the Software Development Life Cycle, World Scientific, Singapore u.a., 1994, pp.301-323.
- [3] W. Deiters, V. Gruhn, R. Striemer: Der FUNSOFT-Ansatz zum integrierten Geschäftsprozeßmanagement. Wirtschaftsinformatik (1995), Heft 5, S. 459-466
- [4] W. Deiters, Th. Herrmann, T. Löffeler, R. Striemer: Identifikation, Klassifikation und Unterstützung semi-strukturierter Prozesse in prozeßorientierten Telekooperationssystemen. In: Tagungsband zur D-CSCW '96 In: H. Krcmar, H. Lewé, G. Schwab (Hg.): Herausforderungen der Telekooperation. Springer, Berlin u.a. 1996, S. 261-274.

- [5] C. Ellis, K. Keddara, G. Rozenberg: Dynamic Change within Workflow Systems. In: Comstock, N. et al. (Hg.): Proc. Conference of Organizational Computing Systems (COOCS) '95. ACM-Press Milpitas, 1995, S. 10-21.
- [6] J. Galler, A.-W. Scheer: Workflow-Projekte: Vom Geschäftsprozeßmodell zur unternehmensspezifischen Workflow-Anwendung. Information Management 10 (1995) 1, S. 20-35.
- [7] R. Greenwood et al.: Active Models in Business. In: Proceedings of the 5th Conference on Business Information Technology. Manchester 1995.
- [8] V. Gruhn: Validation and Verification of Software Process Models. Dissertation. Universität Dortmund 1991
- [9] J. Hagemeyer, J. Galler, A.-W. Scheer: Koordination verteilter Workflow-Modellierung mit ContAct. In: J. Becker, M. Rosemann (Hg.): Workflowmanagement - State-of-the-Art aus Sicht von Theorie und Praxis, Proceedings zum Workshop der Gesellschaft für Informatik, Münster 1996.
- [10] Th. Herrmann: Workflow Management Systems: Ensuring organizational Flexibility by Possibilities of Adaption and Negotiation. In: Proc. Conference on Organizational Computing Systems (COOCS) '95. ACM. New York S. 83 - 95.
- [11] Th. Herrmann, K. Just: Anpaßbarkeit und Aushandelbarkeit als Brücke von der Software-Ergonomie zur Organisationsentwicklung. In: U. Hasenkamp (Hg.): Einführung von CSCW-Systemen in Organisationen. Tagungsband der D-CSCW '94. Vieweg, Braunschweig, 1994, S. 89-107.
- [12] ISO/TC159/SC4/WG5: ISO 9241: Ergonomics requirements for office work with visual display terminals (VDTs): Part 10: Dialogue principles.
- [13] K. Just, Th. Herrmann: Step-by-Step: A concept for integrating self-organisation within workflow-management-systems. E-CSCW '95 Workshop: Groupware for Self-Organising Units (to be published)
- [14] B. Karbe, N. Ramsperger: Advanced Task Allocation in ProMinanD. In: HCI '91. Stuttgart 1991.
- [15] S. Kirn: Organisatorische Flexibilität durch Workflow-Management-Systeme? (Arbeitsbericht des Instituts für Wirtschaftsinformatik Nr. 38.) Münster 1995.
- [16] H. Oberquelle: Situationsbedingte und benutzerorientierte Anpaßbarkeit von Groupware. In: A. Hartmann et al. (Hg.): Menschengerechte Groupware - Software-ergonomische Gestaltung und partizipative Umsetzung. Teubner, Stuttgart, 1994, S. 31-50.
- [17] K. Okamura, M. Fujimoto, W.J. Orlikowski: Helping CSCW Applications Succeed: The Role of Mediators in the Context of Use. In: Proc. Conference on Computer Supported Cooperative Work. ACM Press, New York, 1994, S. 55-67.
- [18] Workflow Management Coalition Members: Glossary - A Workflow Management Coalition Specification. Brüssel, 1994.
- [19] V. Wulf: Konfliktmanagement bei Groupware. Dissertation. Universität Dortmund. 1996

Adressen der Autoren

Jens Hagemeyer
 Institut für Wirtschaftsinformatik
 an der Universität des Saarlandes
 Postfach 15 11 50
 66041 Saarbrücken
 Email: hagemeyer@iwi.uni-sb.de

Katharina Just-Hahn
 Universität Dortmund, FB Informatik, LSVI
 Fachgebiet Informatik und Gesellschaft
 44221 Dortmund
 Email: just@iug.informatik.uni-dortmund.de

Thomas Herrmann
 Universität Dortmund, FB Informatik, LSVI
 Fachgebiet Informatik und Gesellschaft
 44221 Dortmund
 Email: herrmann@iug.informatik.uni-dortmund.de

Rüdiger Striemer
 Fraunhofer-Institut für Software- und
 Systemtechnik
 Postfach 52 01 30
 44207 Dortmund
 Email: striemer@do.isst.fhg.de