

Kritische Erfolgsfaktoren für Vorgangsbearbeitung und Workflowmanagement als Kernkomponenten in der bankbetrieblichen Dienstleistungserstellung

Ludwig Nastansky, Wolfgang Hilpert*

- Arbeitspapier DL_N_VS-1.1 03.10.93 -

Stichworte:

Vorgangsbearbeitung, Geschäftsprozesse, ad hoc und strukturierter Workflow, Arbeitsgruppen, Prozeßneugestaltung, Dienstleistungen, Bankbetrieb

Zusammenfassung:

Um die Einbettung der Informationstechnologie in das vergleichsweise offene und regelmäßig in laufender Entwicklung befindliche organisatorische Umfeld bei Dienstleistungsunternehmen entscheidend zu verbessern, sind neue Konzepte und Architekturen erforderlich. Die derzeit unter Workflow Management und Vorgangsbearbeitung diskutierten Ansätze bieten das Potential für eine solche Neuorientierung aus vielerlei Gründen.

Im weiteren wird ein derartiger Workflow-basierter Ansatz vorgestellt. Er basiert auf einer replikationsgetriebenen computergestützten Verteilung von höherwertigen Informationsobjekten in einer offenen LAN- und WAN-Struktur. Die Message- und Informationsobjekte können (herkömmliche) Daten, rich-text Strukturen, multimediale Informationsmengen sowie Programmcode enthalten. Im einfachsten Fall erlaubt diese Architektur ein integriertes Dokumentenmanagement im Verbund einer Vielzahl bearbeitender Stellen und begegnet wirksam der weit verbreiteten Papierflut. In komplexeren Fällen kann diese Architektur die Basis für das Management multimedialer Informationsobjekte oder die Verteilung von Softwarefunktionalitäten auf Endnutzearbeitsplätze darstellen. Da die zugrundeliegende Workflow-Engine auf selektiven Replikationsmechanismen für verteilte Datenbanken aufsetzt, unterscheidet sie sich grundlegend von herkömmlichen Transaktionssystemen.

Effektives Workflow Management bietet im Gegensatz zu herkömmlichen sog. Vorgangsteuerungssystemen Lösungen nicht nur für hinreichend gut strukturierte Prozesse, sondern eine flexible, stark an laufend zu modifizierenden Geschäftsprozessen orientierte Vorgangsbearbeitung mit integrierter Daten- und Dokumentenverarbeitung.

Grundlage der weiteren Ausführungen ist die Architektur des **GroupFlow**-Ansatzes, einer von den Verfassern entwickelten integrierten Umgebung zum Workflow Management auf der Basis von Groupware-Konzepten.

Das Architekturmodell wurde insbesondere auch in Kooperation mit verschiedenen Teams im Bankensektor entwickelt. Offensichtlich gehören gerade die Banken mit ihrem sich derzeit erheblich ausweitenden Dienstleistungsangebot und den damit einhergehenden Forderungen an leistungsfähiges wie kostengünstiges Informationsmanagement zu der Branche, die sich am intensivsten mit Workflow-Management beschäftigt. Grundidee des folgenden Beitrags ist, aus dem gesamten komplexen **GroupFlow**-Ansatz gerade die für ein Dienstleistungsunternehmen beim praktischen Einsatz kritischen Merkmale hervorzuheben.

* Univ.-Prof. Dr. Ludwig Nastansky, Dipl.-Wirtsch.-Ing. Wolfgang Hilpert;
Universität-GH Paderborn, Fachbereich 5, Wirtschaftsinformatik 2, Warburger Str. 100, 33095 Paderborn;
e-mail: nastansl.notes@mhs.uni-paderborn.de / whilpert.notes@mhs.uni-paderborn.de

1. Szenario

Workflow Management ist gegenwärtig zugleich in der Unternehmenspraxis wie auch in der Wissenschaft intensiv in der Diskussion. Handelt es sich dabei lediglich um alten Wein in neuen Schläuchen? Was unterscheidet Workflow Management von einer traditionellen Vorgangssteuerung?

Projekte zur EDV-Einführung leiden häufig unter einer nicht ausreichenden Einbettung in das organisatorische Umfeld. Es fehlt an Transparenz der Organisationsstrukturen, die mit Hilfe entsprechender moderner Informationstechnologien erwirkt werden soll. Einerseits ist die Komplexität der zu erfassenden innerbetrieblichen Interdependenzen sehr hoch. Andererseits wird häufig die Veränderlichkeit betrieblicher Organisationsstrukturen nicht hinreichend berücksichtigt. Häufig ist eine detaillierte Stellenbeschreibung mit ihrer Fertigstellung bereits wieder überholt. Dienstleistungsunternehmen weisen diese Merkmale in weit höherem Masse auf als etwa Produktionsunternehmen.

Das Workflow Management zielt im engeren Sinne auf eine computergestützte Verteilung von Geschäftsprozessen, bei der Computer dazu dienen, um zu verändernde oder auszuwertende Dokumente einzeln oder gruppiert in elektronisch abgebildeten Umlaufmappen von einer zu bearbeitenden Stelle zur nächsten weiterzuleiten und während dieser Bearbeitung sukzessive um Informationen anzureichern. Um das Synergiepotential innerhalb von Arbeitsgruppen voll auszuschöpfen, ist eine integrierte - d. h. keinesfalls notwendigerweise automatische - elektronische Dokumenten- und Vorgangsbearbeitung zu verwirklichen und der weitverbreiteten Papierflut wirksam zu begegnen. Effektives Workflow Management bietet im Gegensatz zu herkömmlichen sog. Vorgangssteuerungssystemen Lösungen nicht nur für hinreichend gut strukturierte Prozesse, sondern flexible, stark an realen Geschäftsprozessen orientierte Vorgangsbearbeitung mit integrierter Daten- und Dokumentenverarbeitung.

Als wesentliche Fragestellungen sind dabei Methoden zu entwickeln, die es erlauben, einerseits häufig wiederkehrende und gut im voraus plan- und strukturierbare Standardabläufe zu beschreiben sowie andererseits davon abweichende einmalige ad hoc Vorgänge zu definieren bzw. situationsbezogen auf den Einzelfall flexibel einstellbare Bearbeitungsfolgen festzulegen und vor allem Konzepte zu entwickeln, wie diese grundsätzlich verschiedenen Vorgangsarten miteinander in Beziehung gesetzt werden. Workflow Management ermöglicht eine ganzheitliche Vorgangsbearbeitung durch die sehr viel flexiblere Gestaltung von Organisationsstrukturen und hat damit neben dem Technikeinsatz vor allem auch nachhaltige Auswirkungen auf die Gestaltung der betrieblichen Ablauf- und Aufbauorganisation.

Das folgende, typische Beispiel aus dem Finanzgeschäft soll dies verdeutlichen. Der beispielhafte Geschäftsprozess wurde mit dem Workflow-Modeler des **GroupFlow**-Systems erstellt, einem Editor zur Geschäftsprozessmodellierung, der seine Daten direkt in operativen Workflow-Repositories ablegt:

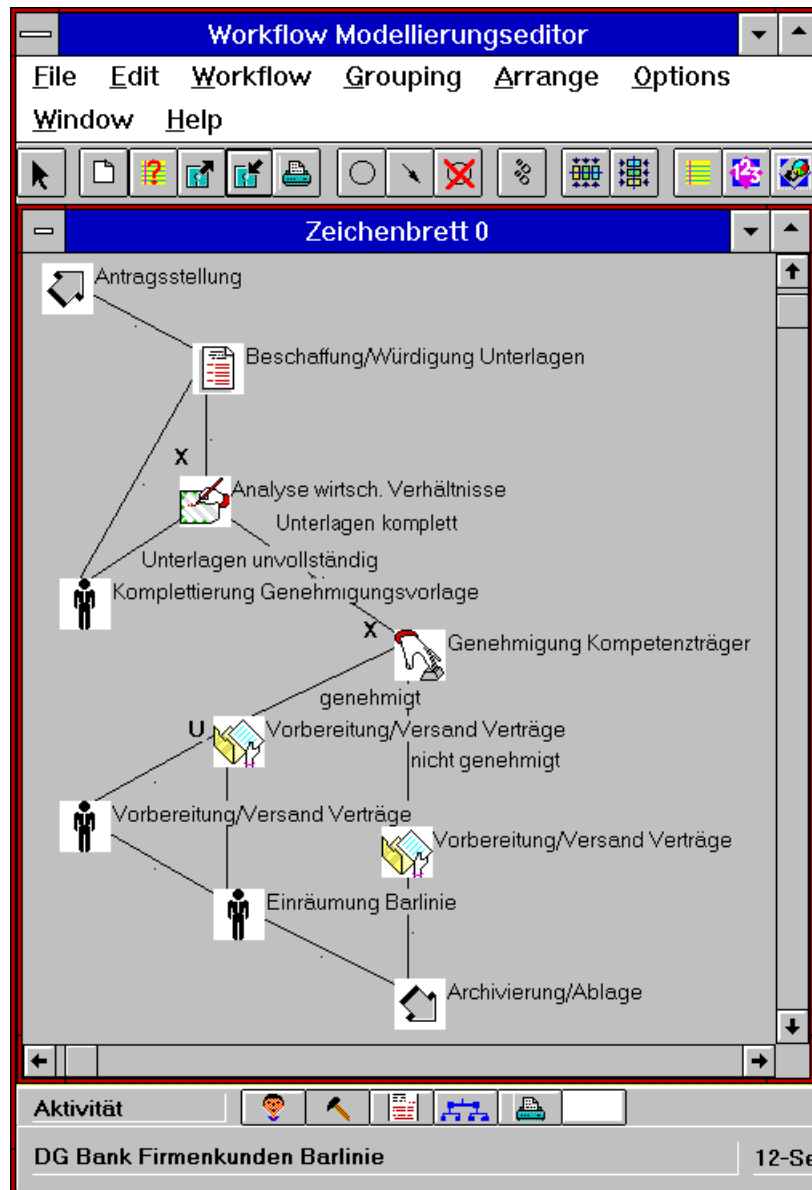


Abbildung 1.1 Workflow Modeler: Firmenkunden Einräumung Barlinie

Zur Einräumung einer Barlinie für einen Firmenkunden müssen im Geldinstitut u.a. zahlreiche Bearbeitungsschritte durchlaufen werden. Die Antragstellung orientiert sich am Antragsformular und kann relativ einfach strukturiert werden. Desgleichen läßt sich anhand einer standardisierten Checkliste eine erste Würdigung der vorliegenden Unterlagen vornehmen. Jedoch bereits die Analyse der wirtschaftlichen Verhältnisse macht je nach den Umständen des Einzelfalls die Beschreibung von u.U. individuell stark unterschiedlichen Kommunikationspfaden bzw. -netzen notwendig. Je nach Branche, den wirtschaftlichen Eckdaten des zu untersuchenden Unternehmens können hier eher simple Bearbeitungsfolgen oder auch hochgradig komplexe Sequenzen bzw. Zyklen der Informationsver- und -bearbeitung erforderlich werden. Denkbar sind vorliegende spezielle Informationen über einen Kunden, die z. B. entweder die Einholung zusätzlicher, über die standardisierten Antragsunterlagen hinausgehende Informationen nahelegen oder solche - angenommen der Kunde habe bereits Kontakt zu einem anderem Geschäftsfeld der eigenen Organisation - die den Zugriff auf bereits erfaßte und relativ einfach elektronisch verfügbare Informationen zweckmäßig erscheinen lassen.

Weitere Beispiele für Prozesse im Bankenumfeld, die eine hochdifferenzierte Kombination gut strukturierter mit enorm flexiblen Elementen der Vorgangsmodellierung und -bearbeitung erforderlich machen, können in Vorgängen bestehen, die im Rahmen der Einführung neuer Bankprodukte zu durchlaufen sind. Phasen der Ideenfindung und -entwicklung bedürfen zur Ausschöpfung des kreativen Potentials der Mitarbeiter flexibel zu gestaltender Bearbeitungszyklen. Während der abschließenden Phasen kurz vor der tatsächlichen Produkteinführung können stärkere Standardisierungsmöglichkeiten ausgemacht werden. Die Begutachtung der Distributionskanäle oder die Vorbereitung von Schulungsmaßnahmen für beteiligte Mitarbeiter können im wesentlichen in vorab definierten Prozessen organisiert werden.

Insbesondere Vorgehensweisen zur möglichst umfassenden Anlageberatung enthalten Potentiale für eine informationstechnologisch abgestützte Differenzierung in vorgeschriebene und offen gestaltete Prozesselemente. Je nach den persönlichen Vermögensverhältnissen, der individuellen Risikobereitschaft des Kunden sowie den allgemeinen Wirtschaftsdaten ist aus den verfügbaren Produkten eine spezielle Anlagestrategie für den Kunden zu erarbeiten. Auch hier gilt es, bestimmte allgemeingültige Entscheidungsregeln anzuwenden und dementsprechend jeweils das weitere Vorgehen einzustellen. Daneben ist jedoch Raum zu lassen für fallspezifische Abweichungen und Sonderregelungen, um zu einer angemessenen Lösung für den Geschäftsvorfall zu kommen.

Darüber hinaus verursachen die zunehmend am Markt angebotenen Allfinanzdienstleistungen durch die Kombination von Produkten aus traditionell getrennt organisierten Bereichen der Anbieter eine ansteigende Komplexität der Aufgabenstellung für die einzelnen Bearbeiter und erfordern die Integration komplexer Kenntnissfelder.

Insbesondere vor dem Hintergrund eines zunehmenden Konkurrenzdrucks ist eine stärkere Kundenorientierung durch Rücksichtnahme auf individuell vom Kunden nachgefragten, jedoch von den Standardprodukten abweichende Leistungen informationstechnologisch Rechnung zu tragen. Sequenzen und Zyklen können sich von Fall zu Fall so stark unterscheiden, daß eine Analyse keine Grundlage für die effiziente Automatisierung mehr bietet. Unter Aufgabe eines etwa angestrebten Automaten-Paradigma in der Bürokommunikation bleibt hier nur die gezielte Teilautomatisierung, die Gestaltungsspielraum für flexible Aktionen (nicht nur Re-Aktionen) der Benutzer läßt. Im Gegensatz zu den tayloristischen Konzepten der Aufgabenzergliederung wird hier der Mensch nicht mehr nur als mechanistischer Aufgabenträger gesehen wird. In einer flexiblen Arbeitsumgebung werden dem Benutzer nicht nur vordefinierte Arbeitsabläufe aufgezwungen, sondern - ähnlich wie in der flexiblen Arbeitsumgebung einer Werkstatt - vielfältige Möglichkeiten angeboten, aus denen je nach konkreter Situation ausgewählt werden kann. Der Benutzer erfährt Hilfestellungen vom Workflow Management System bei seiner zielgerichteten Aufgabendurchführung. Dabei darf ihn das System jedoch nicht einengen, sondern muß offen gestaltet sein und es dem Benutzer ermöglichen, seine im Laufe der Tätigkeit gewonnenen Erfahrungen möglichst nutzbringend in die Bearbeitung einzubringen.

Vor dem Hintergrund einer angestrebten Verwendung des Workflow Management Systems in den Fachabteilungen erscheint es den Verfassern wichtig, die Praxistauglichkeit durch keine zu komplexen Modellierungsparadigmen für die Konfiguration der Geschäftsprozesse zu gefährden. Nicht alle der in der - zumeist rein wissenschaftlichen - Literatur diskutierten Ansätze scheinen diesen Anforderungen zu genügen. So können etwa Petri-Netze insbesondere in ihren jeweiligen Erweiterungen (vor allem um Konzepte zur zeitbezogenen Modellierung) zwar mathematisch exakte Modelle der Prozesse liefern. Zweifel sind jedoch angebracht, ob sie die in ihrer Komplexität begründeten Akzeptanzhürden in den Fach- und Organisationsabteilungen vor allem auch bei nicht-informationstechnologisch vorgebildetem Personal überwinden können. Noch skeptischer ist z.B. die Durchsetzungsfähigkeit von Modellierungsansätzen nach der Speech-Act-Theorie zu beurteilen. Ohne Zweifel können damit bestimmte komplexe Arten von Verhandlungs- und Abstimmungsprozessen detailgenau nachgezeichnet und in speziellen Fällen auch vorgegeben werden. Ob diese hochdifferenzierte Art der Interaktions-Modellierung jedoch für die überwiegende Mehrzahl der tatsächlichen - und oft auch vergleichsweise trivialen - Geschäftsabläufe in realer Büroumgebung angemessen ist, bedarf sicherlich einer breiteren empirisch-abgesicherten Untersuchung. Insofern sind die Modellierungsparadigmen des hier angeführten

GroupFlow-Ansatzes eher auf der pragmatischen Seite angesiedelt, gleichwohl aber - gerade deshalb - flexibler und offener.

2. Workflow Management: Automatisierung oder Kooperation ?

Eine zentrale Zielsetzung bei der Gestaltung der Modellierung wird darin gesehen, die Prozeßkenntnisse derer optimal auszuschöpfen, die darüber verfügen. So müssen Organisatoren ohne spezielle DV-Ausbildung selbst in der Lage sein, Prozeßdefinitionen vorzunehmen. Zeitgemäße Systeme zur Vorgangsbearbeitung sind als Werkzeugumgebungen zu gestalten, die einerseits das Potential für Re-Engineering von Geschäftsprozessen bieten und den Mitarbeitern in den Fachabteilungen ein Stück der Autonomie zurückgeben, die ihnen die bislang vorherrschende tayloristische Trennung in EDV-Experten und EDV-Benutzer genommen hat. Andererseits sollten solche neuen Vorgangsbearbeitungsarchitekturen die Möglichkeiten eröffnen, bisher mit "klassischer EDV" insbesondere in Transaktionssystemen nicht abbildbare Aufgaben des Informationsmanagements produktiv zu lösen. Die letztere Gruppe der Neuanwendungen zeigt sich nach der Erfahrung der Verfasser gerade in den Dienstleistungsunternehmungen.

Dabei muß eine **Balance der Qualität bzw. des Reifegrades** erreicht werden zwischen den Werkzeugen sowohl der Vorgangsmodellierung als auch zur Steuerung sowie zur praktischen operativen Bearbeitung der Prozesse, um eine wirklich funktionstüchtige, integrierte Umgebung für das Workflow Management entwickeln zu können. Dies ist bei weitem nicht selbstverständlich in der aktuellen Fachdiskussion: Oft wird hier z.B. den Workflow-Modellierern und -Editoren ein erhebliches Gewicht beigemessen. Für den praktischen Anwendungsbetrieb mag es viel wichtiger und aus ökonomischer Sicht kritischer sein, die auf ihrer Grundlage herzuleitenden User-Interfaces für den operativen Anwendungsalltag der (Hunderte bis Tausende) betroffenen Mitarbeiter oder der Datenadministratoren zu optimieren.

Aus den bisherigen Ausführungen läßt sich ableiten, daß Workflow Management eine Kombination aus

- a priori vorgegebenen Prozeßstrukturen im Sinne von *Vorgangssteuerung* und
- flexibel im Verlauf der Prozeßbearbeitung adaptiv bestimmbar Bearbeitungsfolgen im Sinne von (teil-)autonome Arbeitsgruppen

unterstützen muß. Das letztgenannte Element steht dem Umfeld der unter Workgroup Computing, CSCW bzw. Groupware subsumierten Paradigmen der Informationsverarbeitung nahe.

Im wesentlichen unterscheiden die Verfasser die folgenden vier grundlegenden Kategorien von Vorgängen, die in ihrer Kombination eine skalierbaren Automatisierungsgrad der Vorgangsbearbeitung gewährleisten. Dabei werden durchweg bekannte Konzepte der Informationsverteilung aufgegriffen, z. T. variiert und zu einer Palette zusammengefügt, aus der je nach Bedarf beliebig kombiniert werden kann, um die größtmögliche Synergie bei der Vorgangsbearbeitung zu entwickeln.

I. Ad hoc Workflow

Bekanntlich handelt es sich bei *ad hoc* Workflow um in der Regel unverhersehbare, in der Art einmalige und ausnahmsweise durchzuführende Vorgänge, deren einzelne Bearbeitungsschritte a priori nicht vorherbestimmbar und schlecht strukturierbar sind. Infolgedessen gelten derartige Prozesse normalerweise als nicht automatisierungswürdig. Häufig zeichnen sich derartige Prozesse durch Dringlichkeit, Kurzlebigkeit und Vertraulichkeit aus.

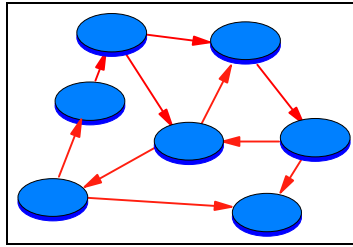


Abbildung 2.1 Ad hoc Workflow: Punkt-zu-Punkt-Weiterleitung

Sowohl die Initiierung als auch die Bearbeitung von ad hoc Workflow geschieht durch jeweils unterschiedliche Personen. Insofern lässt ad hoc Workflow sich nicht durchgehend automatisieren, eventuell aber in Teilen, wie z. B. die automatische Mail-Weiterleitung.

Zur Unterstützung derartiger ad hoc Prozesse wird i. d. R. elektronische Post eingesetzt. Der jeweilige Angesprochene erwartet grundsätzlich keine Aufgaben und wird nach dem *push*-Prinzip durch versandte Mitteilungen zur Weiterbearbeitung bzw. Weiterleitung von Dokumenten aufgefordert. Wenn diese Dokumentenobjekte von einem elektronischen persönlichen Briefkasten zum nächsten weitergeleitet werden, ergeben sich bei komplexeren Vorgängen u. U. Schwierigkeiten, den Bearbeitungsstatus zu verfolgen.

Typische Beispiele für ad hoc Workflows finden sich in der Projektabwicklung individueller Vorhaben oder in der Abarbeitung von Kundenanfragen, die in keine der bisher bekannten Dienstleistungsstrukturen eines Betriebes hineinpassen.

II. (Teil-)Autonome Arbeitsgruppen

Die in diesem Umfeld zu bearbeitenden Prozesse zeichnen sich durch einen höheren Grad der Strukturierbarkeit aus als ad hoc workflow. Die Vorgänge verlaufen jedoch typischerweise nicht als reine Routineabläufe, sondern bedürfen eines hohen Maßes an Reagibilität auf die erarbeiteten Zwischenergebnisse in der Bestimmung der zu befolgenden Weiterleitungspfade. Der Workflow dieser Kategorie umfasst der Art nach eher wiederkehrende Tätigkeiten und Aufgabenprofile, die im allgemeinen dem Team als Ganzem zur Bearbeitung vorgelegt werden. Die Kenntnis der beteiligten Mitarbeiter über die Vorgänge bzw. die jeweils durchzuführenden Aufgaben und Tätigkeiten kann vorausgesetzt werden, da es sich um i. d. R. kontinuierliche Prozesse mit Routinecharakter der Sache nach handelt.

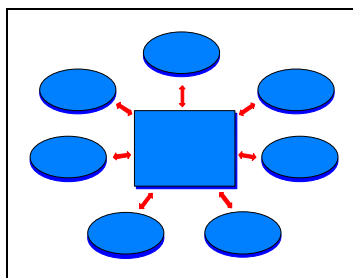


Abbildung 2.2 Autonome Arbeitsgruppen: gemeinsame Dokumentendatenbanken

Informationstechnologisch wird diese Struktur durch dem Team allgemein zugängliche Ablage- und Zugriffspunkte, d. h. in gemeinsamen Dokumentendatenbanken (*shared databases*) abgelegte Informationen abgebildet. Die beteiligten Bearbeiter konsultieren regelmäßig die Datenbank nach neu eingetragenden Vorgängen. Als jeweils *nächster Bearbeiter* eingetragene Mitarbeiter nehmen üblicherweise durch Verändern eines Dokuments ihre Aufgaben wahr, während andere Mitarbeiter,

denen ein Vorgang zur *Kenntis* vorgelegt wird, gegebenenfalls durch Anlegen einer Stellungnahme reagieren können. Informationen über den aktuellen Status eines Vorgangs lassen sich leicht durch Einsichtnahme in die allgemein zugänglichen Datenbanken gewinnen.

Als Beispiel seien die Produktneuentwicklung oder ein Forschungsprojekt genannt, das mit den Planungsphasen, Zwischenberichten und gemeinsam zu verfassenden Veröffentlichungen vom Team bearbeitet wird. Weitere Beispiele mögen im Know-How Management oder Kundensupport liegen. Dies ist im übrigen exakt die Vorgehensweise, in der das vorliegende Dokument erzeugt und von den Verfassern erarbeitet wurde.

III. Semi-strukturierte Prozesse

In dieser - zweifellos informationstechnologisch noch am wenigsten ausgeschöpften - Kategorie werden Elemente der zweiten mit denen der vierten Kategorie kombiniert und gegebenenfalls um ad hoc Workflow (s.o) ergänzt. Die jeweils nächsten bearbeitenden Stellen während des Prozeßverlaufs werden a priori nur zum Teil vorgegeben und ansonsten erst während der Bearbeitung flexibel und situationsbezogen festgelegt.

Denkbar ist die Aufteilung in globale *Makro*-Prozeßstrukturen, die z. B. ganze Arbeitsgruppen als solche bestimmen, und *Mikro*-Strukturen, durch die tatsächlich einzelne Bearbeiter modelliert werden können. Zur Kombination a priori festgelegter mit flexibel bestimmten Prozeßstrukturen können zwei verschiedene Ansätze je nach Art der Geschäftsprozesse angemessen erscheinen:

a) "Groupflow"

Die globalen Makrostrukturen des Workflow sind a priori modellierbar und werden konkret vorgegeben. Möglicherweise können darüber hinaus Teile der Mikrostruktur ebenfalls vorab modelliert werden. Bestimmte Teile der Mikrostrukturen sind jedoch so stark fallspezifisch variabel, daß eine angestrebte Automatisierung dermaßen komplexe Ausnahmeregelungen beinhalten müßte, die für die Bearbeiter nicht mehr nachvollziehbar und ohne weiteres wartbar wären, sowie den dafür zu betreibenden Aufwand nicht rechtfertigten - wenn sie überhaupt durch allgemein gültige Regeln beschreibbar sind. Welche Regel greift z. B., wenn der Stellvertreter des Stellvertreters im Urlaub ist und den kurzfristig erkrankten Stellvertreter nicht ersetzen kann? Hier erscheint es u. U. effizienter, innerhalb definierter Rahmenbedingungen wie z. B. vorgegebenen *entry* und *exit points*, den bearbeitenden Teams die konkrete Aufgabewweisung selbst zu überlassen. Dieses Vorgehen könnte als *teamflow* oder *groupflow* bezeichnet werden.

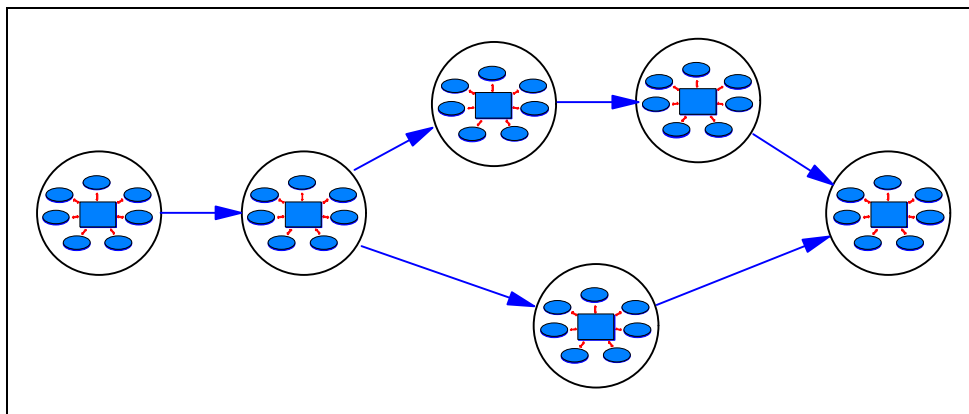


Abbildung 2.3 Semi-strukturierte Prozesse: vordefinierte Makro- und offene Mikro-Workflow-Struktur

Im Beispiel wären für die Festlegung der Barlinie für einen Firmenkunden die ersten beiden Schritte der Antragstellung bzw. -annahme und der Beschaffung der notwendigen Unterlagen eine relativ genaue Vorgabe der jeweiligen Arbeitsschritte möglich. Die Analyse der wirtschaftlichen Verhältnisse dagegen würde im Rahmen gewisser allgemeiner Richtlinien von dem entsprechenden Team in eigener Verantwortung vorgenommen. Insbesondere die Aufgabenverteilung zur Durchführung würde konkret von den daran Beteiligten bzw. den dafür Verantwortlichen autonom geregelt.

b) Prozeßbausteine

In Umkehrung zur Unterkategorie a) liegen hier die Makrostrukturen nicht fest, sondern müssen je nach konkreter Situation bestimmt werden. Dabei ist es möglich, für die konkrete Bearbeitung Teile der Prozesse nach bereits bekannten Prozeßmodulen abzuwickeln. Hierbei bedient sich die den Prozeß einordnende Person aus einer Bibliothek bekannter Prozesse und Prozesselemente bzw. -bausteine (sog. *Sub-Workflows*). Dabei können entweder bestehende Teilprozesse wiederverwendet werden oder zumindest als Grundlage für die fallspezifische Anpassung dienen.

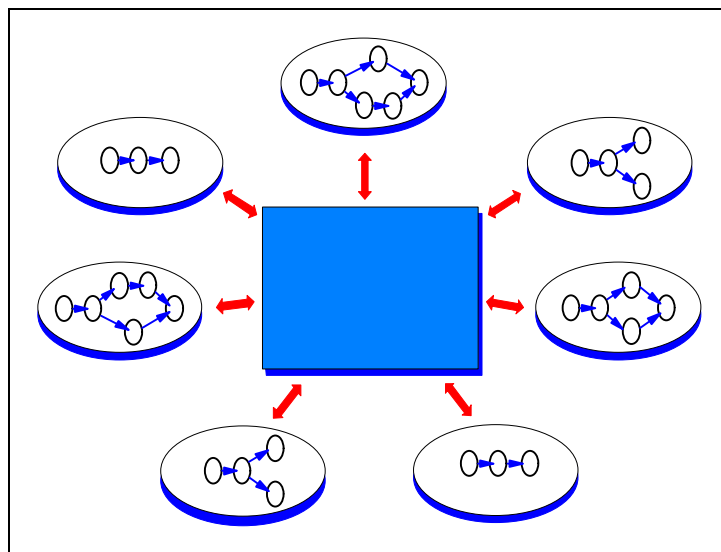


Abbildung 2.4 Semi-strukturierte Prozesse: offene Makro- und vordefinierte Mikro-Workflow-Struktur

Als Beispiel kann hier die spezielle Eingangspost gelten, die keinem der bereits bekannten Geschäftsprozesse einer Arbeitsgruppe oder eines Unternehmens zugeordnet werden kann und einer individuellen Bearbeitung bzw. Bearbeitungsfolge bedarf. U. U. kann dabei auf zwar nicht gleichartige, aber immerhin ähnlich verlaufende Geschäftsprozesse zurückgegriffen werden, die dann individuell angepaßt werden.

Es ist insbesondere das Informationsmanagement dieser semi-strukturierten Prozesse, das aus Sicht der Verfasser ein erhebliches Produktivitätspotential für Dienstleistungsunternehmen darstellt. Entsprechend unterstützt der **GroupFlow**-Ansatz auch Konzepte, Workflow-Prototypen in Bibliotheken zu verwalten und als geschlossene Entities zu behandeln.

IV. Standardisierte Prozesse

In ihrer gesamten Struktur häufig wiederkehrende Vorgänge, die jeweils die gleichen vorgegebenen und im voraus bestimmbar Schritte durchlaufen und im wesentlichen aus relativ häufig durchgeführten Routineaufgaben bestehen, werden als standardisierte Prozesse angesehen. Meistens sind die gleichen Personen mit der Durchführung betraut und die Vorgänge laufen in großer Anzahl durch die Organisation.

Insofern erscheint eine zunächst einmalige Investition in die Analyse der Tätigkeiten und die Entwicklung automatisierter Anwendungen rentabel. Prozeßmodelle werden entwickelt, durch die die gesamte Abfolge der Bearbeiter mit möglichen Alternativen a priori festgelegt wird.

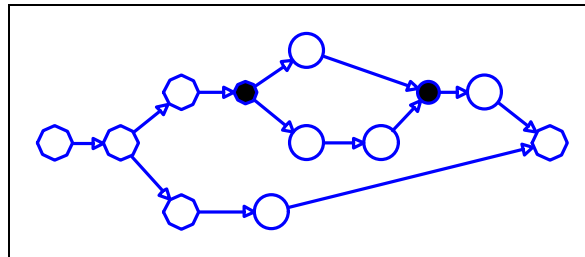


Abbildung 2.5 Standardisierte Prozesse: insgesamt vordefinierte Workflow-Struktur

Als Beispiele für derartige Vorgänge sind Kreditkarten-, Girokonten-, Urlaubs- oder Beschaffungsanträge anzusehen.

Diese Klassifikation ist gegebenenfalls noch um weitere Aspekte zu ergänzen. Die an den Prozessen beteiligten Mitarbeitern sind mit ihren jeweiligen organisatorischen Rollen zu berücksichtigen. Ferner ist der Stand der organisatorischen Entwicklung einzubeziehen.

Aus den weiter oben genannten Anforderungen an die Flexibilität und Reagibilität der Vorgangsbearbeitung vor dem Hintergrund einer stärkeren Kundenorientierung läßt sich die These ableiten, daß Prozesse der hier genannten vierten Kategorie im Laufe einer fortschreitenden Organisationsentwicklung und einer zunehmend prozeßorientierten Unternehmensrestrukturierung sukzessive mit den vorgenannten Vorgangsarten zu kombinieren bzw. teilweise durch diese zu ersetzen sind.

Um alle vorgenannten Prozeßarten - durchaus auch innerhalb einzelner Geschäftsprozesse - intelligent miteinander kombinieren zu können, wurde von den Verfassern im Rahmen des **Groupflow**-Ansatzes ein Architekturkonzept für eine integrierte Umgebung zum Workflow Management entwickelt, das auf Konzepten des Workgroup Computing basiert und gleichzeitig die durchgehende Modellierung geschlossener Prozeßketten bzw. -netze erlaubt.

3. Architekturkonzept zum integrierten Workflow Management

Im Folgenden wird die im Paderborner Workflow Competence Center konzipierte und zur Zeit implementierte, auf Groupware-Konzepten basierende Architektur zum integrierten Workflow Management - **GroupFlow** - im Überblick dargestellt. Die Basis der konzipierten Architektur bildet eine Analyse der kritischen Aufbauelemente des WFM, die unterteilt werden in grundlegende Elemente und solche, die in einem eher fortgeschrittenen Anwendungsumfeld zum Einsatz kommen.

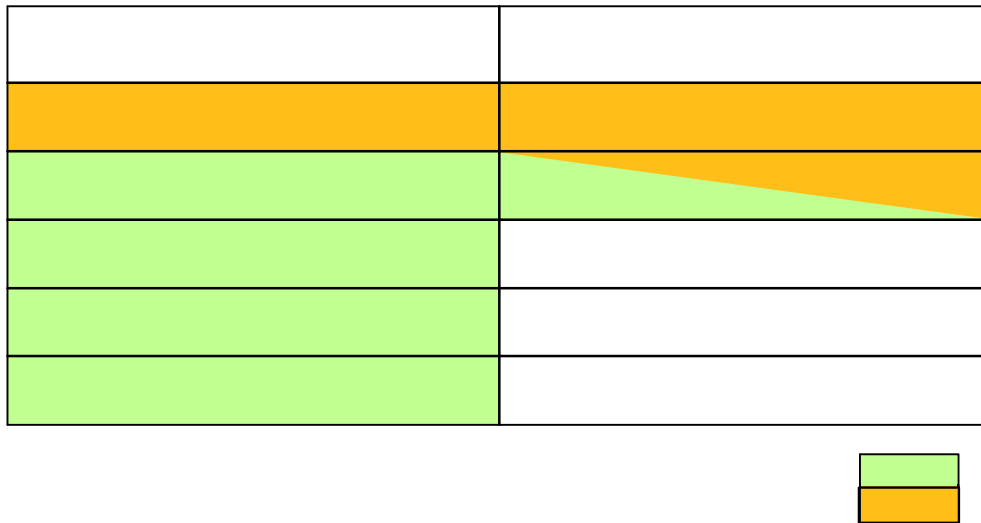


Abbildung 3.1 Kritische Aufbauelemente des Workflow Managements

Als grundlegende Elemente einer WFM-Umgebung gelten:

- ein graphisch-interaktives WF-Modellierungs-Werkzeug zum möglichst einfach vorzunehmenden Entwurf der Vorgangstypen,
- ein interner Prozeßtreiber, der im Hintergrund arbeitet und die Steuerung bzw. Weiterleitung der zu bearbeitenden Dokumentenobjekte übernimmt,
- eine Strukturablage zur Aufnahme der Beschreibungen über die verfügbaren Vorgangstypen (Prozeßdaten),
- eine Datenablage zur Aufnahme der während der Vorgangsbearbeitung auszuwertenden, zu erzeugenden oder zu verändernden Information (Fachdaten) sowie
- die Endbenutzerschnittstellen, die eine möglichst flexible, intuitive und effiziente Bearbeitung der Vorgänge unterstützt.

In einem professionellen Umfeld sind diese Elemente um flexible und umfassende Werkzeuge zur Analyse der Vorgänge zu ergänzen, um vielfältige Auswertungen wie z. B. die graphische Veranschaulichung der Dokumentenströme anzubieten:

- ein WF Simulator, der die *ex ante*-Analyse der mit dem Modellierungswerkzeug entworfenen Vorgangstypen ermöglicht, und
- ein WF Monitor, der die *ex post*-Analyse der tatsächlich bearbeiteten Vorgänge und eine Art *online*-Controlling der Geschäftsprozesse unterstützt.

Dabei ist es nicht das Ziel, den einzelnen Mitarbeiter oder die einzelne Mitarbeiterin in ihrem Verhalten, sondern die gesamten Abläufe in der Organisation zu untersuchen bzw. zu verbessern.

Bei der Gewichtung der Entwurfs- und Entwicklungs-Kapazitäten zur Verwirklichung einer WFM-Umgebung ist die praktische Relevanz der einzelnen Komponenten vor dem Hintergrund der tatsächlichen Nutzung im Alltag zu berücksichtigen. Die folgende stark schematisierte Darstellung verdeutlicht diese Überlegung:

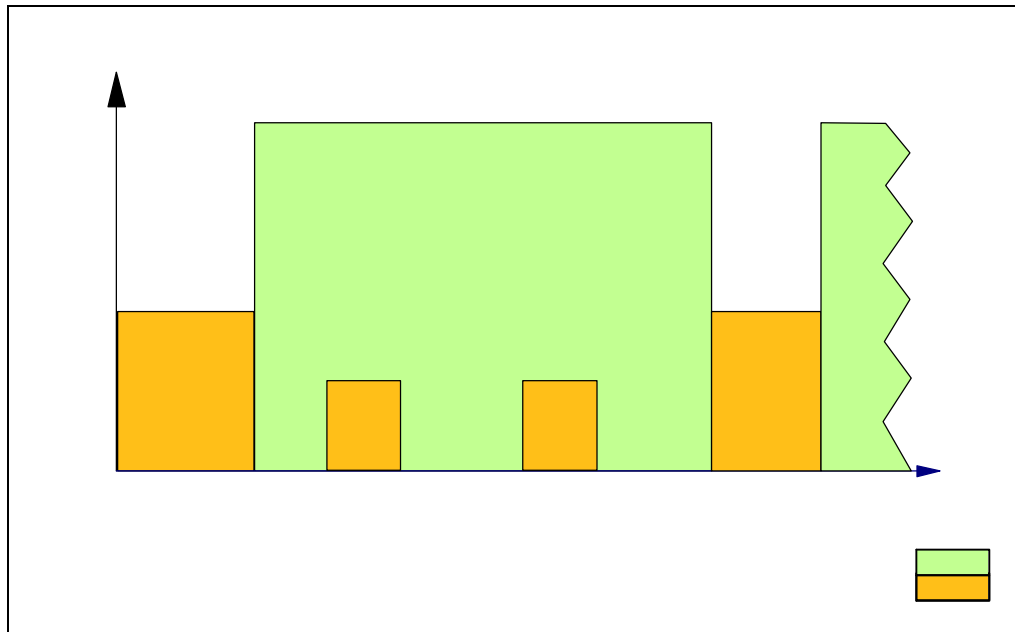


Abbildung 3.2 Nutzungsintensität der Workflow-Aufbauelemente im zeitlichen Verlauf

Die oben genannten Aufbauelemente werden im Verlauf der Nutzung einer WFM-Umgebung in den einzelnen zeitlichen Phasen unterschiedlich stark eingesetzt. Über gesamten Lebenszyklus betrachtet, stehen Fragen der WF-Modellierung und -Analyse in vergleichsweise kurzen Phasen im Vordergrund, während interner Prozeßtreiber, Struktur- und Datenablage sowie vor allem Endbenutzerschnittstelle über die hauptsächliche Nutzungsdauer dominieren.

Für die operative Nutzung der Umgebung werden die am Workflow Management beteiligten Rollen innerhalb einer Organisation folgendermaßen unterteilt:

- WF Entwickler legen die verfügbaren Vorgangstypen und die damit verbundenen Anwendungen fest,
- administrative Tätigkeiten werden in vorgangsbezogene und in datenbezogene aufgeteilt,
- die WF Benutzer im engeren Sinn werden in die auf Sachbearbeiterebene tätigen und diejenigen in Führungspositionen unterschieden.

Zum Transport von Informationen ("Informationslogistik") in der vorgestellten Systemumgebung sind grundsätzlich zwei verschiedene Wege der Weiterleitung denkbar: Entweder die gesamten Informationen werden physisch von einer Person zur nächsten weitergegeben oder die Informationen werden durch Zugriff auf gemeinsame Datenbanken logisch einem nächsten Bearbeiter zugeordnet und somit verteilt. Im ersten Fall spricht man vom *send*, im zweiten vom *share model*. Nach dem *send model* werden Dokumentenobjekte in einer Punkt-zu-Punkt-Kommunikation nach dem *store-and-forward*-Prinzip basierend auf einer Anwendung elektronischer Post verteilt. Dies eignet sich insbesondere für eher einfache *ad hoc*-Weiterleitungsanwendungen. Nach dem *share model* ermöglichen gemeinsame Informations- oder Datenbanken unterschiedliche Sichtweisen auf gleiche Informationen, die für Gruppennutzung und -interaktion aufbereitet und organisiert werden. Gleichbleibende und Routinevorgänge sind zumeist adäquat eher nach dem letzten Modell umzusetzen.

Eine wesentliche Zielvorgabe zur Gestaltung nicht zuletzt der graphisch interaktiven Werkzeuge (in der Übersicht der Abbildung 3.1 als *Specialized frontends for Notes DB-applications* gekennzeichnet) ist eine intuitive und anwendungsnahe Benutzerschnittstelle. Im Unterschied zu anderen Ansätzen (s. Petri-Netze, Speech-act-Modell) werden hier in den Fachabteilungen von Organisationen leicht nachvollziehbare Konzepte, Modelle und Methoden verwendet sowie möglichst einfach einzusetzende

Benutzeroberflächen angeboten. Die Vorgangsmodellierung und -steuerung sind so ohne den nachhaltigen Einsatz von Programmierkapazitäten möglich und setzen keine weitreichenden Informatikkenntnisse in den Fachabteilungen voraus. Insofern ermöglicht **GroupFlow** das Potential der internen betrieblichen Prozeßkenntnisse insbesondere derjenigen direkt auszunutzen, die vorrangig darüber verfügen, da sie tatsächlich an der alltäglichen Vorgangsbearbeitung zur Dienstleistungserstellung beteiligt sind. Als weiterer kritischer Erfolgsfaktor wird damit den Betrieben eine Möglichkeit eröffnet, dem Anwendungsstau durch Überlastung knapper Programmierressourcen wirksam zu begegnen.

Architektur für eine integrierte Umgebung zum Workflow Management

Als Entwicklungsplattform für die Anwendungsumgebung zum WFM wurde Lotus Notes ausgewählt. Wichtige Gründe für diese Wahl sind u.a. das zugrundeliegende Client-Server Modell, das eine flexible LAN- wie WAN-basierte Implementierung zuläßt. Notes schützt als eine Art Netzwerkbetriebssystem Entwickler wie anwendende Organisationen vor dem unausgestandenen derzeitigen Betriebssystemwettbewerb, da die Notes Entwicklungs- wie Anwendungslayer über Client- bzw. Serverbetriebssystemen liegen. Entsprechend sind die derartig entwickelten Workflow-Anwendungen lauffähig auf MS-Windows- (NT-), OS/2- oder Macintosh-Arbeitsplätzen (ab 1994 auch verschiedene UNIX-Derivate); für die Server können gleichfalls MS Windows und OS/2 gewählt werden (UNIX und Novell NLM ab 1994). Dieses Architekturmerkmal ist gerade für Workflow-Anwendungen wichtig, da diese - naturgemäß - personen-, abteilungs- und bereichsübergreifend in LAN- wie WAN-Umgebung lauffähig sein müssen und entsprechend intensiv der wohlbekanntesten Hardware- und Softwareheterogenität heutiger corporate IS-Strukturen ausgesetzt sind. Weitere Argumente für die Wahl von Notes liegen in der Architektur verteilter Objekt- und Dokumentendatenbanken, die ein Objekt- und Dokumentenmanagement ohne Medien- und Strukturbrüche erlauben. Basis des Workflowmanagements sind damit flexible Message- und Dokumentenobjekte (*semi-structured compound documents* und *message objects*), die eine Integration von Daten, beliebig formatierten textualen Informationen, multimedialen Informationsobjekten und in verschiedenen Zielumgebungen lauffähigen Programmobjekten zulassen. Vielfältige Schnittstellen zur Integration von Standardsoftware und Connectivity zu herkömmlichen Datenbanksystemen werden unterstützt. Nicht zuletzt bietet die Notes-integrierte Replikationsarchitektur die Grundlage für ein Workflowmanagement in einer (wirklich) verteilten Architektur, die ein Messagemanagement auf einem höheren Komplexitätsniveau zuläßt als herkömmliche Transaktionssysteme. Entsprechend lassen sich etwa nahtlos auch Mobile Arbeitsplätze in eine integrierte Vorgangsbearbeitung im Rahmen eines *wide area workflow* ohne jegliche Strukturbrüche einbeziehen.

Die Basis der Workflow-Umgebung **GroupFlow** bildet ein umfassendes Workflow Repository, das aus drei Grundbestandteilen besteht und das Modellierungsergebnis einer objektorientierten Prozeß- und Organisationsanalyse aufnimmt: Das Workflow-Repository enthält (1) die Prozeßspezifikationen im engeren Sinn mit den dynamischen Elementen der Ablauforganisation (*process model*), (2) die eher statische Organisationsstruktur bzw. Aufbauorganisation (*infrastructure model*) und (3) die Applikations- und Datenstrukturen (*data dictionary* bzw. *information model*). Produktive und vom Endbenutzer operativ genutzte Anwendungsdatenbanken können je nach Konfiguration der Prozesse im Rahmen wohl strukturierter und vorab definierter Vorgänge zur Steuerung des Workflows auf diese Einträge im WF Repository zurückgreifen. Dabei haben die Anwender vielfältige - auch konfigurierbare - Möglichkeiten, flexible und in der jeweiligen Situation angemessene Veränderungen des Bearbeitungsverlaufes vorzunehmen und mit frei definierbaren Bearbeitungsfolgen sich selbst organisierender Arbeitsgruppen zu verzahnen. Insofern ist die Fixierung der Vorgänge auf feste Bearbeitungsfolgen je nach Anwendungsfall im Rahmen dieser Methode entsprechend der Ausführungen im vorangegangenen Kapitel weitestgehend frei skalier- und veränderbar.

Die für die Endbenutzer sichtbaren Anwendungsdatenbanken liegen in vorbereiteter Template-Struktur vor und werden zum operativen Einsatz auf die organisationspezifischen Anforderungen insbesondere

hinsichtlich der Formulargestaltung, Retrieval- und Bearbeitungsstrukturen unternehmensindividuell angepaßt. Derartige *Ziel-Anwendungsdatenbanken* beinhalten die operativen Fachdaten der Vorgänge.

Die genannten Elemente der Umgebung werden durch Protokollstrukturen ergänzt, die die prozeßspezifischen Daten der konkret aktivierten Vorgänge aufnehmen und sowohl zur späteren informationsbezogenen Navigation (*information retrieval*) als auch zur Auswertung der Prozeßhistorie herangezogen werden. Der hier vorgestellte Ansatz wurde innerhalb **einer geschlossenen Umgebung** ausschließlich basierend auf der Entwicklungsplattform Lotus Notes Rel.-3.0 implementiert. Dadurch konnte gegenüber anderen auf dem Markt angebotenen Systemen (z.B.: Action Technology, StaffWare) die gesamte Systemkomplexität grundlegend reduziert werden; dies zeigt sich insbesondere auch im entscheidend verringerten Wartungsaufwand beim praktischen Einsatz.

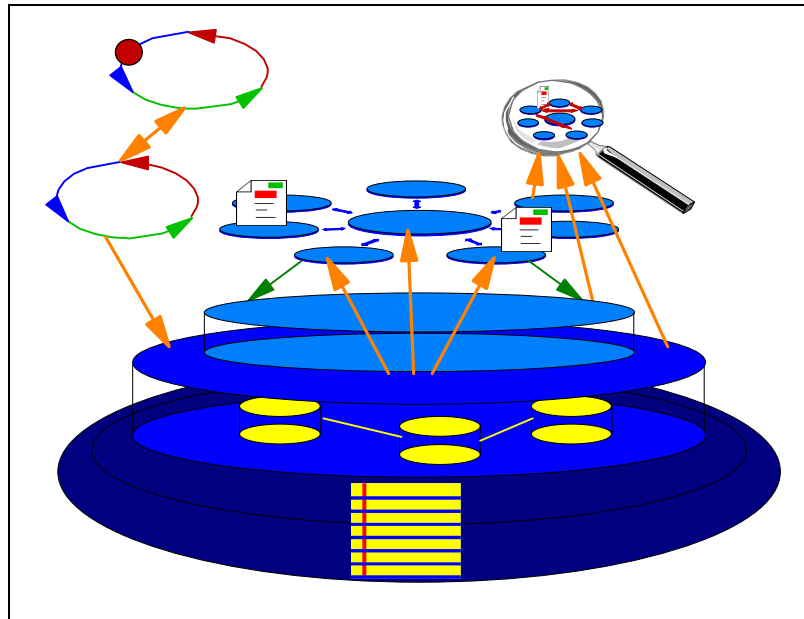


Abbildung 3.3 Architekturkonzept für eine integrierte Umgebung zum Workflow Management

Insbesondere, um die Darstellung, Definition und die Überarbeitung von Vorgängen sowie deren Optimierung sowohl *vor* der operativen Nutzung als auch die Überwachung und Steuerung aktiver Vorgänge *während* der Bearbeitung sowie im Nachhinein so einfach und intuitiv wie möglich zu gestalten, wurden graphisch-interaktive Module entwickelt, die als integraler Bestandteil der gesamten Umgebung anzusehen bzw. einzusetzen sind.

Ein graphischer WF Modellierungseditor ermöglicht die graphisch-interaktive Modellierung der Vorgangsnetze. Die graphische Repräsentation wird intern automatisch in operativ nutzbare und ablauffähige Einträge im WF Repository transformiert. Wenn der Benutzer im Rahmen der graphischen Modellierung der Standardvorgänge Verzweigungsalternativen bestimmt, werden diese Verzweigungen intern im Repository als Entscheidungstabellen abgelegt. Ohne in den Quellcode der Endanwendung eingreifen zu müssen, werden durch das graphische Modellierungswerkzeug geänderte Entscheidungsalternativen bei der folgenden Weiterleitung der Vorgänge wirksam. Die Designmerkmale des graphischen Modellierungseditors orientieren sich an den Entitäten bzw. Objekten, die für *Organisationsentwickler* in den Dienstleistungsbetrieben (nicht: *Programmentwickler*) relevant sind.

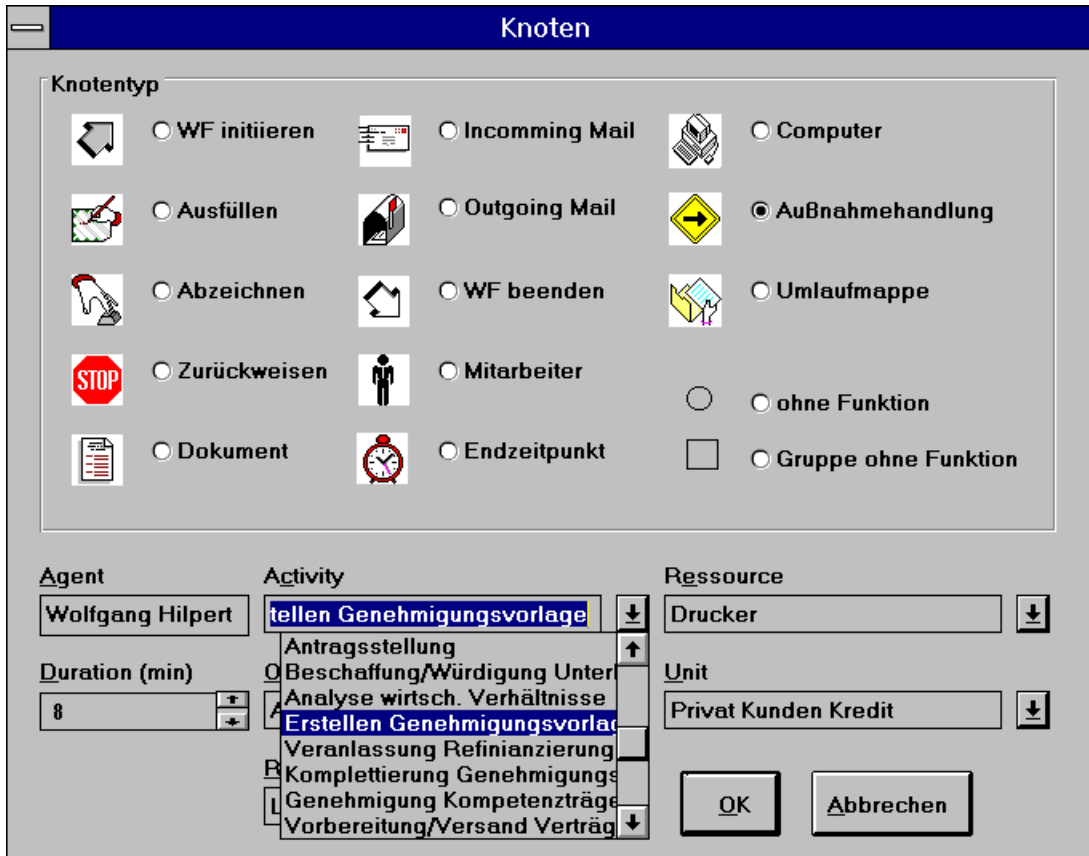


Abbildung 3.4 WF Modeler: Aktivitätsdefinition

Neben der Modellierung werden vielfältige Möglichkeiten für eine aussagekräftige Workflow-Analyse angeboten. Zum einen geht es in einer Vorabanalyse durch Animation bzw. Simulation der modellierten Vorgangstypen darum, mögliche Inkonsistenzen auszuschließen und potentielle Engpässe so früh wie möglich vor dem operativen Betrieb zu erkennen. Zum anderen können aktuell bearbeitete oder bereits abgeschlossene Vorgänge durch einen WF Monitor ausgewertet und untersucht werden.

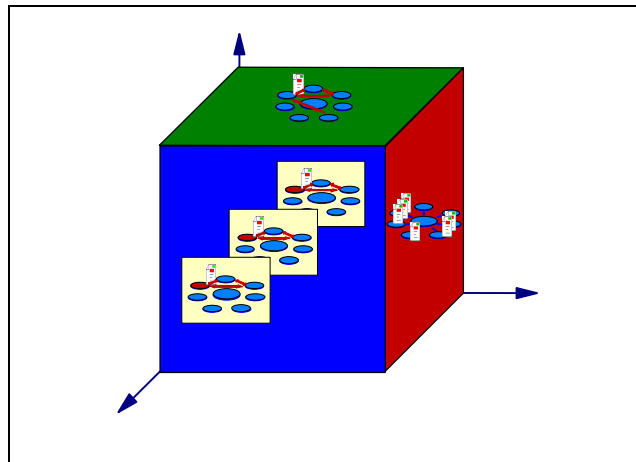


Abbildung 3.5 Dimensionen der WF Analyse

Hierbei sind vielfältige Ansichten verfügbar; z.B. nach einzelnen oder Gruppen von Vorgängen, nach dem Stand der Vorgangsbearbeitung zu einem bestimmten Zeitpunkt oder nach den einzelnen Bearbeitern bzw. Rollen und ihren Beteiligung an Vorgängen und ihren jeweiligen Lastprofilen.

Sowohl in der nachträglichen WF-Analyse und unter Beachtung der strengen Sicherheitsauflagen gerade im Bankenbereich als auch während der operativen Vorgangsbearbeitung zur besseren Anwenderinformation sind vielfältige Informationen über bereits durchlaufene Bearbeitungsschritte, Hinweise zur weiteren Bearbeitung, den allgemeinen Kontext einzelner Aktivitäten, ausnahmsweise Eingriffe in Standardbearbeitungsfolgen, etc. als *audit trails* zu verwalten.

The screenshot displays the 'Workflow Routing 4.0 - Main View' interface. At the top, it shows the process name 'Kreditantrag' with a starting date and time of '07.09.93 08:09:08' and a status of 'in work'. Below this, a blue header identifies the 'Workflow process Kreditantrag: Xyz AG'. A button labeled 'save to work further with this document' is visible. The main content area lists the 'Subject' as 'Xyz AG' and includes a document icon. Under 'Current Comment', a 'Protocol' section details the process steps and participants:

Antragstellung	Franz Müller
Beratungsgespräch durchgeführt	
Würdigung Unterlagen	Harald Schulz
Unterlagen erfaßt	
Analyse wirtsch. Verh.	Michael Kremer
Unterlagen komplett	
Genehmigung	Herbert Schneider
Barlinie 2 Mio genehmigt	

At the bottom, the 'Status' is 'in work', and the 'audit trail' shows the following dates and times:

- starting date: 07.09.93 08:09:08
- last edit date: 08.09.93 10:12:31
- mailing date: 08.09.93 10:12:31

Workflow process Sparvertrag: Bauer			
Übersicht	Vorgänger	Aktuell	Nachfolger
Bearbeiter	Ralf Heindörfer	Carsten Schlegel	Jürgen Foerster
Stelle	Kreditspezialist	Service	Kreditsachbearbeiter
Aktivität	Finanzplan prüfen	Annahme Kundenwunsch	Zuordnung Kunde/Nichtkunde
Objekt	Konsumentenkredit	Konsumentenkredit	Adressenstamm
Hilfsmittel	Unterlagen des Kunden	Unterlagen des Kunden	Stammdressen
Vorgabezeit	20	25	15

Wolfgang Hilpert changed workflows from [Konsumentenkredit/Kreditspezialist] to [Sparvertrag/Carsten Schlegel] !

Abbildung 3.6 Audit-Trail

Dem einzelnen Bearbeiter werden die jeweiligen Dokumente zur Vorgangsbearbeitung in den unterschiedlichsten Ansichten angeboten. Die beiden folgenden bilden sozusagen eine "elektronische Postmappe" nach. Zum einen bedürfen die dem "nächsten Bearbeiter" zugeordneten Dokumente einer tatsächlichen Weiterbearbeitung, zum anderen sind die einem Mitarbeiter "zur Kenntnis" gegebenen Dokumente durch eine elektronische Quittung als gelesen abzuzeichnen.

LN_Office_2 Netz ab 20.7.91 - 5 Nächste Bearbeiter\Firma - Status					
#	Prio	WV-Dat	Name/Firma	Datum	Betreff
+ Förster Ulrich					
Hilpert Wolfgang					
8			Externe		
+ 2 Antwort abwarten					
3			In Arbeit		
0	2		Pressmar	19.04.93	Lizenzen "Groupware Plattform Lotu
+ 1	2	30.08.93	König	14.06.93	Beitrag für die Zeitschrift Wirtschafts
+ 3 Vorgang halten					
+ 3 Uni Pade					
Koch Angelika					
10			Externe		
3			Termin		
0	2				
1	2				
0					
2			Vorgar		
1	2				
0					
+ 5 Zur Vo					
+ 4 Uni Pade					
+ Kramer Franz					
+ Meyer Barbara					
+ Müller Anne					
+ Nastansky Ludw					
+ Otten Angelika					
+ Schicker Till					
+ Yin Min					

LN_Office_2 Netz ab 20.7.91 - 6 ZK und nächste Bearbeiter					
WV-Dat	Name/Firma	Prio	Status/Bearbeitungshinweis		
+ Behrens Olav					
+ Drira Mohamed					
+ Förster Ulrich					
Hilpert Wolfgang					
+ 02.07.93	König	1	An LN: What to do ? When ? - V		
+ 01.08.93	Wiemer	2	Antwort abwarten		
+ 30.08.93	König	2	In Arbeit		
+ Almond					
+ König					
+ Pressmar					
+ Koch Angelika					
+ Kramer Franz					
+ Meyer Barbara					
+ Müller Anne					
+ Nastansky Ludwig					
+ Otten Angelika					
+ Schicker Till					
+ WI2MIT					
+ Yin Min					

Abbildung 3.7 Workflow-Sichten: "Nächster Bearbeiter" und "Zur Kenntnis"

Ein weiteres besonderes Merkmal von **GroupFlow** sind die anwendungsindividuell anpaßbaren intelligenten Formulare, die Informationen unterschiedlichster Datentypen aufnehmen können. Neben den klassischen tabellarischen Strukturen numerischer und textueller Daten können hier beliebige sogenannte weiche Datentypen aufgenommen werden, die multimediale Elemente wie z. B. Raster- oder Vektorgraphiken, Sprachannotationen oder Video-Sequenzen beinhalten.

The image shows a software interface for a workflow-enabled office. At the top, a yellow header reads 'Workflow enabled Office - Workflow - Current Agent'. Below this is a table with two columns: 'Type: Subject' and 'Activity'. The table lists several entries under the 'Kreditspezialist' category, such as 'Konsumentenkredit: Wolke' with activity 'Entscheidungsregeln' and 'Konsumentenkredit: Gieffers' with activity 'Finanzplan prüfen'. A pop-up window titled 'Workflow process Konsumentenkredit: Curd' is overlaid on the table. This window contains several fields: 'Straße:' (Warburger Str 100), 'PLZ/Ort:' (33098, Paderborn), 'Bemerkung:' (with a small icon), 'Sicherheiten:', 'Nettoeinkommen:' (5450), 'Haus und Grundbesitz:', 'Kfz:', 'Kreditdaten:', 'Nettokreditbetrag:' (20000, DM), 'Laufzeit:' (72, Mon.), 'Zinssatz:' (7%), 'Ratenzahl:' (24), and a 'Neu berechnen' button. At the bottom of the pop-up, it shows 'Berechnete Zahlungen: 899,67DM (eff. Jahreszins: 7,24%)'.

Abbildung 3.8 Intelligente Formulare zur anwendernahen Sachbearbeitung

Darüber hinaus lassen sich Formulare einfach gestalten, die neben diesen darin enthaltenen Informationen auch Berechnungen vornehmen können.

Im Bankenumfeld können so z. B. schwankende Zinssätze über verteilte, regelmäßig replizierte Anwendungsdatenbanken verbreitet und jeweils dynamisch für die aktuelle Berechnung während der Vorgangsbearbeitung genutzt werden.

4. Schlußbemerkungen

Das in diesem Beitrag referenzierte Groupware-basierte Workflow Managementsystem befindet sich in einem Prototyp-Stadium. Dank der Verfasser gilt der Deutschen Forschungsgemeinschaft, die durch eine

Förderung im Rahmen des Schwerpunktprogramms "Verteilte Systeme in der Betriebswirtschaft" eine Realisierung von Teilen des Konzeptes erlaubte.

5. Literatur

- Davenport, H.T.: **Process Innovation - Reengineering Work through Information Technology**; Boston, MA, 1993.
- Davenport, H.T.; Short, J.E.: **The New Industrial Engineering: Information Technology and Business Process Redesign**; in: Sloan Management Review Summer 1990, S. 11-27.
- Desai, S.M.: **Unification of Underlying Concepts in Different Office Models**; in: DataBase Winter/Spring 1991, S. 38-45.
- Dutton, J.E.: **Commonsense Approach to Process Modeling**; in: IEEE Software (7) 1993, S. 56-64.
- Fuchs, J.: **Organisationen in der Krise: Informatik als Auslöser und Lösung zugleich**; in: Information Management 8 (3) 1993, S 68-73.
- Hammer, M.: **Reengineering Work: Don't Automate, Obliterate**; in: Harvard Business Review, July-August 1990, S. 108.
- Hilpert, W.: **Workflow Management im Office-Bereich in verteilten Dokumentendatenbanken**; in: Nastansky, L. (Hrsg.): Workgroup Computing, Hamburg, 1993, S. 127-140.
- Hilpert, W.: **Architecture Concept for an Integrated Workflow Management Environment**; internes Arbeitspapier Universität-GH Paderborn, Juli 1993.
- Hirschberg, J.: **Using Groupware to re-engineer business processes**; in: Groupware 93 - Europe, 1993, S. 279-295.
- Ishii, H.; Ohkubo, M.: **Message-driven groupware design based on an office procedure model, OM-1**; Journal of Information Processing, 1991, S. 184-91.
- Jari, A; et al.: **Workflow in Newspaper Prepress Departments**; in: Groupware 93 - Europe, 1993, S. 279-295.
- Marshak, R.T.: **Requirements for Workflow**; Office Computing Report; Vol. 15, No. 3, 1992, S. 3-16.
- Nastansky, L.: **Nach 20 Jahren CSCW-Forschung: Durchbruch in der Praxis bei Groupware-Anwendungen in Client-Server Architekturen**; in: Nastansky, L. (Hrsg.): Workgroup Computing, Hamburg, 1993, S. 1-20.
- Ould, Martin A.: **Process Modeling with RADs**; in: IOPener, Volume One No. 5, 1992, S. 2-4.
- Petri, C.: **Introduction to general net theory of processes and systems**, Hamburg 1974.
- Remsperger, H.: **Erscheinungsformen, Ursachen und Implikationen von Allfinanz-Strategien**; in: Die Bank (6) 1989, S. 299-309.
- Unterberg, A.: **Finanzdienstleistungsangebot verschärfte Wettbewerb**; in: Die Bank (2) 1988, S. 68-71.
- Wilke, E.: **Das Privatkundengeschäft der BfG im Finanzdienstleistungsverbund**; in: Bank und Markt (7) 1989, S. 9-21.
- Winograd, T.; et al.: **The Action Workflow Approach to Workflow Management Technology**; in: CSCW 92 Proceedings, 1992, S. 281-288.