



UNIVERSITÄT PADERBORN
Die Universität der Informationsgesellschaft

Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Fachgebiet Wirtschaftsinformatik

Groupware-basiertes Ad-hoc-Workflow-Management: Das GroupProcess-System

Konzeption und prototypische Implementierung einer
„Collaboration on Demand“-Lösung zur Unterstützung von
schwach strukturierten Prozessen in Unternehmen

Dissertation
zur Erlangung des akademischen Grads
des Doktors der Wirtschaftswissenschaften
(Dr. rer. pol.)
der Universität Paderborn

vorgelegt von

Dipl.-Inform. Carsten Huth

Paulinenstraße 9

33098 Paderborn

Paderborn, Juli 2004

Für meine Eltern

Danksagungen

Die vorliegende Arbeit entstand während meiner Tätigkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Lehr- und Forschungseinheit Wirtschaftsinformatik 2 (WI2) und dem Groupware Competence Center (GCC) der Universität Paderborn. Es haben zahlreiche Personen dazu beigetragen, diese Arbeit zu ermöglichen. Bei ihnen möchte ich mich im Folgenden bedanken.

An erster Stelle möchte ich Herrn Prof. Dr. Ludwig Nastansky für die Betreuung und Förderung meiner Arbeit an seinem Lehrstuhl ganz besonderen Dank aussprechen. Zu der Unterstützung durch Herrn Prof. Dr. Nastansky gehören zunächst die vielen fachlichen und praktischen Anregungen, die wesentlich zu dieser Arbeit beigetragen haben, sowie weiterhin die Förderung vieler Konferenz- und Tagungsteilnahmen im In- und Ausland, die mir inspirierende Gespräche, zusätzliche Erfahrungen und Kontakte im wissenschaftlichen Umfeld ermöglichten. Nicht zu vernachlässigen ist zudem die technische Infrastruktur, welche für die Entwicklungen in dem von Herrn Prof. Dr. Nastansky vertretenen, nachdrücklich praxisorientierten Forschungsansatz benötigt und während der gesamten Projektdauer ermöglicht wurde. Bedanken möchte ich mich ebenfalls bei Frau Prof. Dr. Leena Suhl für die Bereitschaft zur Übernahme des Koreferats und für die Zweitbetreuung.

Die Arbeit im WI2- bzw. GCC-Team hat mir auch viel Spaß gemacht. Ich möchte mich daher auch bei allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Lehr- und Forschungseinheit Wirtschaftsinformatik 2 für die sehr angenehme Arbeitsatmosphäre und die stets konstruktive Zusammenarbeit recht herzlich bedanken. Den Kollegen im Kreise der wissenschaftlichen Mitarbeiter möchte ich für die äußerst wertvollen Gespräche, Diskussionen und Brainstormings auf theoretischer, konzeptioneller und technischer Ebene danken. Insbesondere seien hier stellvertretend die Herren Dipl.-Wirt. Inform. Ingo Erdmann, Dipl.-Wirt. Inform. Olaf Hahnl, Dipl.-Kfm. Martin Rosenberg und Dipl.-Inform. Stefan Smolnik genannt.

Meinen herzlichen Dank möchte ich weiterhin an die Praxispartner-Unternehmen und insbesondere die dortigen Ansprechpartner richten, für das Interesse am GroupProcess-Projekt, die Bereitschaft, Fallstudien durchzuführen, sowie für die freundlichen Genehmigungen, die Ergebnisse im Rahmen dieser Arbeit dokumentieren zu dürfen. Insbesondere seien hier Herr Dr. Marcus Ott (JumpNetwork GmbH), Herr Dipl.-Ing. Andreas Horster (Siemens AG), Herr Dipl.-Inf. Matthias Lesch, Herr Uwe Hörnig, Herr Dipl.-Inf. Manfred Austen (Systema GmbH), Herr Rechtsanwalt Rüdiger Klein (Rechtsanwälte Klein Sander Greve) und Herr Stephan Bourguignon (DaimlerChrysler AG) genannt. Für weitere Unterstützung aus der Unternehmenspraxis möchte ich weiterhin den Mitarbeitern der PAVONE AG, insbesondere Herrn Dipl.-Inf. Jürgen Zirke, für die Möglichkeit der Nutzung von und Einblick in Software-Produkte und -Architekturen der PAVONE AG im Rahmen des Kooperationsprojekts mit dem GCC, sowie Herrn Dipl.-Kfm. Dirk Mühlenweg (IBM Corp.) und Herrn Dipl.-Wirt. Inform. Ralf Heindörfer (IBM Corp.) für weitere inspirierende praxisbezogene Gespräche danken.

Einen weiteren Dank möchte ich auch an die Mitglieder des GroupProcess-Teams aussprechen, die in vielen Projekt-, Seminar- und Diplomarbeiten an den Konzepten und Systemkomponenten des Projekts der vorliegenden Arbeit beigetragen haben. Auch hier möchte ich einige Na-

men von Studierenden nennen, die mit besonderem Engagement an diesem Projekt mitgewirkt haben: Andreas Laumen, Carl Goos, Stephan Schramm (GroupProcess-API, GroupProcess-Modeler), Christian Leutnant (Transformation in vordefinierte Workflows), Claudius Niebiossa (GroupProcess-Engine), Marion Peter (GroupProcess-TextualModeler), Numan Tas (Web-Variante), Nadine Gustmann, Murat Yanik (Topic-Map-Anbindung), Till Schönberner, Jing Tang (Miniaturansicht, Sub-Workflows, WebSphere-Integration), Julia Hofmann, Klaus Westhoff (E-Mail-Tracking), Kai Brune, Roland Zänger (HyperbolicTree Organisations-interface), Tobias Rust, Jan Spallek (E-Mail-Mining, HyperbolicTree Workflow-Visualisierung), sowie Sascha Kessels, Jan Knochenhauer und Jan Hoener zu Drewer (Mobile Devices). Diese Liste ließe sich fortsetzen, mein Dank gilt auch allen weiteren Studierenden, die durch Studienleistungen zu diesem Projekt beigetragen haben.

Mit Korrekturlesetätigkeiten haben mich insbesondere meine liebe Schwester Christine Huth, Dipl.-Kff. Nadine Pieper, sowie die Herren Dipl.-Wirt. Inform. Ingo Erdmann, Dipl. Wirt.-Ing. Guido Bilstein und Dipl.-Kfm. Martin Rosenberg unterstützt, denen ich ebenfalls ganz herzlich für ihre unermüdliche Hilfsbereitschaft danke!

Auch den Dank an meine weiteren langjährigen Freunde für wertvolle Beiträge und gedankliche Anstöße und auch ihr Verständnis und ihre moralische Unterstützung möchte ich nicht vergessen: You know who you are!

Mein größter Dank gilt aber meinen Eltern für ihre immer fortwährende Unterstützung und Förderung. Ihnen möchte ich diese Arbeit widmen.

Paderborn, im Juli 2004

Carsten Huth

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	1
1.1	Szenario	1
1.2	Zielsetzung	5
1.3	Vorgehensweise	7
2	Grundlagen.....	13
2.1	Computer Supported Cooperative Work und Groupware	13
2.2	Workflow-Management.....	20
2.2.1	Grundlegende Begriffe des Workflow-Managements	20
2.2.2	Klassifizierung von Workflows	23
2.2.2.1	Arten von Workflows und Workflow-Management-Systemen	23
2.2.2.2	Workflow-Management-Ansätze und angrenzende Themenbereiche	24
2.2.3	Generationen von Workflow-Management-Systemen und Forschungsrichtungen	25
2.2.4	Fazit aus Workflow-Historie und -Forschung zur Abgrenzung des GroupProcess-Ansatzes	30
2.2.5	Merkmale von Ad-hoc-Prozessen.....	31
2.3	Wissen und Wissensmanagement.....	35
2.3.1	Daten, Information, Wissen	35
2.3.2	Wissensarten.....	39
2.3.3	Wissensmanagement.....	40
2.3.4	Wissensmanagement-Ansätze	43
2.3.4.1	Die Spirale des Wissens nach Nonaka und Takeuchi.....	43
2.3.4.2	Bausteine des Wissensmanagements nach Probst, Raub und Romhardt	46
2.3.5	IT-Unterstützung für das Wissensmanagement	48
2.4	Die lernende Organisation	51
2.4.1	Definition und Abgrenzung der lernenden Organisation.....	51
2.4.2	Eigenschaften von lernenden Organisationen	55
2.4.3	Das organisatorische Gedächtnis und die intelligente Organisation.....	58
2.4.4	Selbstorganisation	60
2.5	Prozess, Lernen und Wissen – Verknüpfung von Wissensmanagement, lernenden Organisationen und Geschäftsprozessen	62
2.6	Projekte am Groupware Competence Center der Universität Paderborn mit Bezug zum GroupProcess-Projekt	64
3	Konzeption eines Groupware-basierten Ad-hoc-Workflow-Management-Systems	67
3.1	Anforderungen an ein Ad-hoc-Workflow-Management-System.....	67
3.1.1	Anforderungen bezüglich der Merkmale von Ad-hoc-Workflows.....	67
3.1.2	Anforderungen für adaptive Workflow-Management-Systeme	75
3.1.3	Ad-hoc-Workflow als Zwischenstufe von Messaging und vordefinierten Workflows ...	76
3.1.4	Nutzung von Synergiepotenzialen zum Wissens- und Projektmanagement	78
3.2	GroupProcess-Konzepte	79
3.2.1	Integriertes Werkzeug zur Gestaltung und Abarbeitung von Ad-hoc-Workflows.....	79

3.2.2	Synthese von Build und Run Time	82
3.2.3	Verschmelzen von Workflow-Modell und -Instanz zu einer Einheit	82
3.2.4	Personenorientierung und -visualisierung	83
3.2.5	Evolutionäre Workflow-Entwicklung	86
3.2.6	Leverage-Effekt zum Management von Prozesswissen aus schwach strukturierten Geschäftsprozessen	92
3.2.7	Das GroupProcess Workflow-Kontinuum	93
3.3	Verwandte Ansätze zum Ad-hoc-Workflow-Management	95
3.3.1	Ad-hoc-Workflow-Management-Systeme	96
3.3.1.1	Das Projekt Endeavors	96
3.3.1.2	Das Projekt Little-JIL/Juliette	98
3.3.1.3	Das Projekt Hanuri/TFlow	99
3.3.2	Weiterentwicklung von E-Mail-Systemen zur Prozessunterstützung	100
3.3.2.1	Das Projekt OpenWater	100
3.3.2.2	IBM Research Projekt „Reinventing E-Mail“	101
3.3.3	Fazit zur Abgrenzung des GroupProcess-Ansatzes	103
3.4	Architektur des GroupProcess-Systems	104
3.4.1	Anwendungsszenarien des Ad-hoc-Workflow-Managements	104
3.4.2	Das GroupProcess-Datenmodell	107
3.4.3	Schlüsseltechnologien für das GroupProcess-System	109
3.4.3.1	Die Groupware Lotus Notes/Domino als Plattform und Middleware	110
3.4.3.2	Java als Technologie für ein flexibel einsetzbares Modellierungswerkzeug	112
3.4.3.3	XML zur Speicherung und zum Austausch Workflow-bezogenen Informationen	114
3.4.4	Basisarchitektur des GroupProcess-Systems	116
3.4.5	Phasenmodell einer Workflow-Bearbeitung zwischen GroupProcess-Modeler und -Engine	118
4	Design und Realisierung des GroupProcess-Systems	121
4.1	Die Kernkomponenten des GroupProcess-Systems	121
4.1.1	Der GroupProcess-Modeler	121
4.1.1.1	Erstellung von Ad-hoc-Workflows	123
4.1.1.2	Erstellen, Bearbeiten und Anzeigen von Aufgaben	124
4.1.1.3	Erstellen und Bearbeiten von Verbindungen	129
4.1.1.4	Initialisierung von Workflows und Fortsetzen des Workflow-Ablaufs	133
4.1.1.5	Weitergehende Funktionalitäten	136
4.1.1.6	Benutzungsschnittstellen-Interaktionstechniken im Bezug auf die Anforderungen an ein Ad-hoc-WFMS	142
4.1.2	Die GroupProcess-API und das GroupProcess-XML-Format	143
4.1.3	Die GroupProcess-Engine	145
4.1.3.1	Transitionstypen und grundsätzliche Funktionalitäten der GroupProcess-Engine	145
4.1.3.2	Die Variante „Multiple Doc On Split“	147
4.1.3.3	Die Variante „Single Doc On Split“	152
4.1.3.4	Spezielle Aspekte des Routings von Ad-hoc-Workflows	153
4.1.4	Die Varianten des GroupProcess-Systems und deren Systemumgebungen	155
4.1.4.1	Die Systemumgebung der Variante „Message“	156
4.1.4.2	Die Systemumgebung der Variante „Shared“ am Beispiel Enterprise Office	161
4.1.4.3	Die Systemumgebung der Variante „Web“	164

4.2	Optionale Komponenten des GroupProcess-Systems.....	170
4.2.1	Wissensmanagement-Komponenten des GroupProcess-Systems	172
4.2.1.1	Lotus-Notes-Basistechniken zum Wissensmanagement von Prozesswissen	173
4.2.1.2	Nutzung von Topic Maps zur semantisch assoziativen Navigation in Prozess- Netzwerken	174
4.2.1.3	Nutzung des HyperbolicModelers zur Navigation und Auswahl von Ad-hoc- Workflows	178
4.2.1.4	Das KnowledgeGateway zur Wissensentwicklung von Prozesswissen	180
4.2.2	Transformation von Ad-hoc-Workflows in vordefinierte Workflows	181
4.2.3	Werkzeuge zur Analyse von Strukturen in E-Mail-Kommunikation	183
4.2.3.1	E-Mail-Tracking	184
4.2.3.2	E-Mail-Mining.....	188
4.2.4	Der GroupProcess-TextualModeler – Eine alternative, textorientierte Benutzungsschnittstelle.....	191
4.2.5	Benutzungsschnittstellen zur Auswahl von organisatorischen Entitäten	194
4.2.5.1	Der OrganizationViewer – Abteilungen und Abteilungsmitglieder als Aufgabenträger in Ad-hoc-Workflows.....	195
4.2.5.2	Der HyperbolicModeler als Benutzungsschnittstelle zur Auswahl von organisatorischen Entitäten	196
4.2.5.3	Der WorkgroupViewer – Arbeitsgruppen und Arbeitsgruppenmitglieder als Aufgabenträger in Ad-hoc-Workflows	197
4.2.6	Unterstützung von mobile Endgeräten	199
4.2.7	Sub-Workflows	204
4.3	Status der prototypischen Implementierung und Ausblick.....	209
5	Fallstudien	210
5.1	Fallstudien am Groupware Competence Center der Universität Paderborn	211
5.2	Fallstudie Jump Network GmbH.....	215
5.3	Fallstudie Siemens AG	221
5.4	Fallstudie Systema GmbH	224
5.5	Praxisfachgespräche.....	228
5.6	Resümee aus den Fallstudien.....	229
6	Zusammenfassung.....	231
7	Schlussfolgerungen und Ausblick.....	233
7.1	Schlussfolgerungen/Fazit.....	233
7.2	Ausblick.....	235
8	Literaturverzeichnis.....	238
9	Anhang.....	267

Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 1-1: Systemstatus der Unterstützung von Geschäftsprozessen abhängig von deren Strukturierungsgrad.....	3
Abbildung 1-2: Zielsetzung der vorliegenden Arbeit	6
Abbildung 2-1: Raum-Zeit-Matrix zur Klassifikation von Groupware-Typen und -Werkzeugen.....	13
Abbildung 2-2: Klassifikationsschema nach Unterstützungsfunktionen; Einordnung des GroupProcess-Ansatzes	15
Abbildung 2-3: Generationen von E-Mail-Systemen	17
Abbildung 2-4: Klassifikation von verschiedenen Workflow-Management-Ansätzen und Projektmanagement, abhängig vom Strukturierungsgrad und Wiederholungsfrequenz von Vorgängen.....	24
Abbildung 2-5: Die Begriffshierarchie Zeichen, Daten, Informationen und Wissen	36
Abbildung 2-6: Struktur der organisatorischen Wissensbasis	38
Abbildung 2-7: Die Wissenstreppe.....	38
Abbildung 2-8: Wissensarten Faktenwissen, Prozesswissen und heuristisches Wissen	40
Abbildung 2-9: Formen der Wissensumwandlung und Wissensspirale.....	45
Abbildung 2-10: Bausteine des Wissensmanagements und Ausprägung des Bezugs zum GroupProcess-Projekt	47
Abbildung 2-11: Technologiebündel für das Wissensmanagement	49
Abbildung 2-12: Lernebenen nach Argyris/Schön	52
Abbildung 2-13: Organisatorische Intelligenz	59
Abbildung 2-14: Zeitlicher Verlauf der Projekte am GCC und Bezug zum GroupProcess-Projekt	65
Abbildung 3-1: Skizze eines integrierten Werkzeugs zur Gestaltung und Abarbeitung von Ad-hoc-Workflows	80
Abbildung 3-2: Synthese von Build und Run Time und Verschmelzen von Workflow-Modell und -Instanz	82
Abbildung 3-3: Skizze eines Ad-hoc-Workflows mit Personenicons zur Visualisierung der Aufgabenträger.....	85
Abbildung 3-4: Personenicons als Visualisierungstechnik in einer Designstudie zur Weiterentwicklung von Lotus Sametime und AOL Messenger	86
Abbildung 3-5: Organisationsformen und Entwicklungstypen, Lebensphasen von Unternehmen	88
Abbildung 3-6: Zusammenhang zwischen Vier-Feld-Entscheidungsmatrix der Boston Consulting Group zur Portfolio-Analyse („BCG-Matrix“) und Produktlebenszyklus	89
Abbildung 3-7: Erweiterter Workflow-Lebenszyklus	90
Abbildung 3-8: Systemstatus von Wissensmanagement-Systemen und Leverage-Effekt für das Management von Prozesswissen durch den GroupProcess-Ansatz	93
Abbildung 3-9: GroupProcess Workflow-Kontinuum.....	94
Abbildung 3-10: Die Benutzungsschnittstelle des Endeavors-Systems	96
Abbildung 3-11: Beispielprozess Reservierungen zur Reisevorbereitung mit Little-JIL	99
Abbildung 3-12: Systemarchitektur und Laufzeitarchitektur des Hanuri/TFlow-Systems	100
Abbildung 3-13: Ansätze zur Visualisierung von E-Mail-Kommunikationsbeziehungen des Projekts „Reinventing E-Mail“	102
Abbildung 3-14: „Follow Up“-Funktionalität im E-Mail-Client von Lotus Notes 6.5.....	103
Abbildung 3-15: Anwendungsszenario-Klassen des GroupProcess-Systems	104
Abbildung 3-16: UML-Klassendiagramm des GroupProcess-Datenmodells.....	108
Abbildung 3-17: Kernkomponenten des GroupProcess-Systems.....	117
Abbildung 3-18: Architekturbeispiel für die Szenario-Klasse „Shared“.....	118
Abbildung 3-19: Phasenmodell zwischen GroupProcess-Modeler und GroupProcess-Engine	119

Abbildung 4-1: Gesamtübersicht GroupProcess-Modeler.....	122
Abbildung 4-2: Erstellen von neuen Aufgaben mit Hilfe von Buttons aus dem Organisationspanel ..	124
Abbildung 4-3: Modus „Add new Tasks“.....	125
Abbildung 4-4: Kontextmenü für Aufgaben.....	125
Abbildung 4-5: Aufgabeneigenschaften und erweiterte Aufgabeneigenschaften.....	126
Abbildung 4-6: Auswahlfenster für organisatorische Einheiten.....	127
Abbildung 4-7: Graphische Darstellung von Aufgabeneigenschaften.....	128
Abbildung 4-8: Die Modus-Schaltfläche „Select or move tasks and connections“.....	129
Abbildung 4-9: Die Modus-Schaltfläche „Add Connections“.....	129
Abbildung 4-10: Kontextmenü für Verbindungen.....	130
Abbildung 4-11: Eigenschaften und erweiterte Eigenschaften von Verbindungen.....	130
Abbildung 4-12: Aufteilung des Workflow-Ablaufs („Split“).....	131
Abbildung 4-13: Beispiel für eine Einfachauswahl.....	132
Abbildung 4-14: Selektierte und abgewinkelte Verbindungen.....	133
Abbildung 4-15: Der Button „Workflow initialisieren“ und „Aktuelle Aufgabe abschließen“.....	133
Abbildung 4-16: Angezeigtes Meldungsfenster, falls der Initiator gleichzeitig Bearbeiter der ersten Aufgabe ist.....	134
Abbildung 4-17: Markieren des Ankreuzfeldes am Aufgabensymbol.....	135
Abbildung 4-18: Meldungsfenster bei Abschließen einer Aufgabe durch einen nicht vorgesehenen Bearbeiter.....	135
Abbildung 4-19: Meldungsfenster beim Abschließen einer Aufgabe ohne nachfolgende Aufgaben....	136
Abbildung 4-20: Reservieren von Aufgaben und Darstellung von reservierten Aufgaben am Aufgabensymbol.....	136
Abbildung 4-21: Kontextmenü zur Auswahl von Workflow-Eigenschaften und Administrationswerkzeugen.....	137
Abbildung 4-22: Workflow- Eigenschaften und erweiterte Workflow-Eigenschaften.....	138
Abbildung 4-23: Öffnen des Workflow-Protokolls.....	139
Abbildung 4-24: Protokoll eines Ad-hoc-Workflows.....	139
Abbildung 4-25: Administrationswerkzeuge im GroupProcess-System.....	140
Abbildung 4-26: GroupProcess-Modeler im Modus „Allow unrestricted task completion“.....	141
Abbildung 4-27: Die Klasse <code>AdHocTask</code> des GroupProcess-API-Klassenmodells.....	144
Abbildung 4-28: Transitionstypen der GroupProcess-Engine.....	145
Abbildung 4-29: Änderungen an Workflow-Modellen während eines Splits und die anschließende Synchronisation.....	148
Abbildung 4-30: Beispiel für einen undefinierten Zustand einer Ad-hoc-Workflow-Engine.....	149
Abbildung 4-31: Beispiele für zulässige („streng hierarchische“) und nicht zulässige Split-Strukturen.....	150
Abbildung 4-32: Aufgaben ohne ausgehende Kanten.....	154
Abbildung 4-33: Zyklus und Fortsetzung der Gestaltung.....	154
Abbildung 4-34: Varianten und Sub-Varianten des GroupProcess-Systems.....	155
Abbildung 4-35: Der GroupProcess-Modeler im Inhaltsbereich einer E-Mail.....	157
Abbildung 4-36: Split und Merge mit der Variante „Hub-and-Spoke“.....	159
Abbildung 4-37: Lineares Routing im Vergleich der Varianten „Hub-and-Spoke“ und „Peer-to-Peer“.....	160
Abbildung 4-38: Memo-Dokument mit der Schaltfläche „Ad-hoc-Workflow“.....	161
Abbildung 4-39: Der GroupProcess-Modeler im Dialogfenster in der Variante „Shared“.....	162
Abbildung 4-40: Ansicht „Workflows – nach Bearbeiter“.....	163
Abbildung 4-41: Ansicht „Ad-hoc-Workflows“ mit farblicher Differenzierung abhängig vom Workflow-Status.....	164

Abbildung 4-42: Startseite und Anmeldung der Variante „Web“ des GroupProcess-Systems.....	165
Abbildung 4-43: Registrierung zur Verwendung des GroupProcess-Systems im Web	166
Abbildung 4-44: Variante „Web“ mit Navigationsleiste und Ansicht „Workflows by editor“	167
Abbildung 4-45: Bearbeitung von Workflows im Web mit dem GroupProcess-Modeler	169
Abbildung 4-46: E-Mail-Benachrichtigung mit URL-Link auf einen Workflow	170
Abbildung 4-47: Optionale Komponenten des GroupProcess-Systems.....	171
Abbildung 4-48: Grundbegriffe von Topic Maps	175
Abbildung 4-49: Navigationspfade durch Workflow-Modelle	176
Abbildung 4-50: Topic Maps zur semantisch assoziativen Navigation in Prozess-Netzwerken.....	177
Abbildung 4-51: Verwendung des HyperbolicModelers zur Navigation und Suche von prozessassoziierten Wissensobjekten	179
Abbildung 4-52: Überführung von Ad-hoc-Workflows in strukturierte Workflows.....	182
Abbildung 4-53: E-Mail-Tracking – Aufzeichnung von Ad-hoc-Workflows aus E-Mail- Kommunikation	187
Abbildung 4-54: E-Mail-Mining – Ex-Post-Analyse von E-Mail-Kommunikationsstrukturen.....	190
Abbildung 4-55: Alternative Benutzungsschnittstelle des GroupProcess-Systems	192
Abbildung 4-56: OrganizationViewer zur Auswahl von Abteilungen und deren Mitgliedern als Bearbeiter.....	195
Abbildung 4-57: Auswahl von organisatorischen Entitäten mittels einer HyperbolicTree-Darstellung	197
Abbildung 4-58: Der WorkgroupViewer – Auswahl von Arbeitsgruppen und deren Mitgliedern.....	198
Abbildung 4-59: Interaktionstechnik-Ansatz für an OrganizationViewer gekoppelte Arbeitsgruppenübersichten	199
Abbildung 4-60: Ad-hoc-Workflows auf mobilen Endgeräten	203
Abbildung 4-61: Sub-Workflows im GroupProcess-Modeler.....	206
Abbildung 4-62: Aufgabengruppen in PAVONE Enterprise Office.....	207
Abbildung 5-1: Fallstudie GCC – Überarbeitung von Arbeitsmaterialien einer Grundstudiumsveranstaltung	212
Abbildung 5-2: Schichtenmodell-Architektur des GCC K-Pool	213
Abbildung 5-3: Fallstudie GCC – Kooperatives Verfassen eines wissenschaftlichen Artikels im GCC K-Pool.....	214
Abbildung 5-4: Fallstudie Jump Network – Jump Office Ansicht „Aufgaben nach Bearbeiter“.....	216
Abbildung 5-5: Fallstudie Jump Network – In Masken integrierte Buttons zum Aufruf des GroupProcess-Systems	217
Abbildung 5-6: Fallstudie Jump Network – Ad-hoc-Workflow Software Problembearbeitung.....	218
Abbildung 5-7: Fallstudie Jump Network – Workflow Angebotserstellung	219
Abbildung 5-8: Fallstudie Siemens AG – Ad-hoc-Workflow „Marketingaktion“	221
Abbildung 5-9: Fallstudie Siemens AG – Ad-hoc-Workflow „Neuen Lieferanten eintragen“.....	222
Abbildung 5-10: Fallstudie Siemens AG – Beginn des Ad-hoc-Workflows „Vertrag ausarbeiten“	223
Abbildung 5-11: Fallstudie Systema GmbH – Projektmanagement-System mit integrierten projektbezogenen betriebswirtschaftlichen Funktionalitäten	225
Abbildung 5-12: Fallstudie Systema GmbH – Architektur der Groupware-basierten Applikationsinfrastruktur des Unternehmens.....	225
Abbildung 5-13: Fallstudie Systema GmbH – „Schreibtisch-Funktionalität“, Zuweisung von Aufgaben vor der Verwendung des GroupProcess-Systems	226
Abbildung 5-14: Fallstudie Systema GmbH – Beispielprozess Angebotserstellung.....	227

Verzeichnis der tabellarischen Darstellungen

Tabelle 2-1: Generationen des Workflow-Managements	26
Tabelle 2-2: Ebenen der Flexibilität von existierenden und potentiellen WFMS	29
Tabelle 2-3: Entwicklungsstufen des Umgangs mit Daten, Informationen und Wissen im Unternehmen.....	41
Tabelle 2-4: „Facilitating Factors“ für lernernde Organisationen.....	57
Tabelle 3-1: Tendenzielle Veränderung verschiedener Parameter in Abhängigkeit von WFMS-Arten..	69
Tabelle 3-2: Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen GroupProcess- und Endeavors-Ansatz	97
Tabelle 4-1: Aus E-Mail-Kommunikation abgeleitete Workflow-Strukturelemente.....	185
Tabelle 4-2: Klassifikation mobiler Endgeräte.....	200
Tabelle 4-3: Klassifizierung von Funktionalitäten des Ad-hoc-Workflow-Managements für mobile Endgeräte	201
Tabelle 5-1: Pilotprojekte, praktische Fallstudien und Praxisfachgespräche	210

Abkürzungsverzeichnis

ACL	Access Control List
API	Application Programming Interface
ASP	Application Service Providing
AWT	Abstract Window Toolkit
BPR	Business Process Reengineering
CDMA	Code Division Multiple Access
cHTML	compact Hypertext Markup Language
CIM	Computer Integrated Manufacturing
CORBA	Common Object Request Broker Architecture
CRM	Customer Relationship Management
CSCW	Computer Supported Cooperative Work
DEAS	Domino Everyplace Access Server
DWH	Data Warehouse
ECF	Electronic Circulation Folder
EIS	Executive Information System
EJB	Enterprise Java Beans
EPMS	Emergent Process Management System
ERP	Enterprise Resource Planning
GCC	Groupware Competence Center der Universität Paderborn
GPS	Global Positioning System
GSM	Global System for Mobile Communications
GTME	Groupware-based Topic Map Engine
GTMN	Groupware-based Topic Map Navigator
HTML	Hypertext Markup Language
ICE	Integrated Collaboration Environment
IIOP	Internet Inter-ORB Protocol, vgl. CORBA
IrDA	Infrared Data Association
ISO	International Organization for Standardization
IT	Informationstechnologie
J2EE	Java 2 Enterprise Edition
JDK	Java Development Kit
JFC	Java Foundation Classes
JSP	Java Server Pages
JVM	Java Virtual Machine
KLR	Kosten- und Leistungsrechnung
K-Pool	Knowledge-Pool
LDAP	Lightweight Directory Access Protocol
MDI	Multiple Document Interface
MIS	Management Information System
PC	Personal Computer

PDA	Personal Digital Assistant
RSA	Rivest Shamir Adleman (Verschlüsselungsverfahren)
SDK	Software Development Kit
SGML	Structured Generalized Markup Language
SMS	Short Message Service
SMTP	Simple Mail Transfer Protocol
SPR	Software Problem Report
TQM	Total Quality Management
UML	Unified Modelling Language
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System
URL	Uniform Resource Locator
WAP	Wireless Application Protocol
WF	Workflow
WfMC	Workflow Management Coalition
WFMS	Workflow-Management-System
WFSS	Workflow-Support-System
WML	Wireless Markup Language
WWW	World Wide Web
XHTML	Extensible Hypertext Markup Language

1 Einleitung

1.1 Szenario

Die sich verschärfenden Wettbewerbsbedingungen und Überbürokratisierung vor allem in großen etablierten Unternehmen sowie neue informationstechnologische Möglichkeiten der Prozessunterstützung führten Anfang der 1990er Jahre zu einer Welle des Business Process Reengineering (BPR, kurz *Reengineering*). Nach den zunächst immensen Erfolgen, wie dramatisch kürzeren Durchlaufzeiten, die mit diesem Ansatz erzielt wurden, stellten sich jedoch auch Probleme ein. Der Ansatz des Reengineering war technokratisch ausgerichtet und Mitarbeiter wurden „... als bloße Aktionsstellen in stromlinienförmigen Prozessen ...“ (Wargitsch 1998, S. 16) gesehen. Selbst Michael Hammer¹, der Mitbegründer dieses Ansatzes räumte später ein: „I forgot about the people.“ (Hammer 1996). Bei den umfangreichen Restrukturierungsmaßnahmen wurden auch unbedacht informelle Netzwerke zerstört, durch die wichtige, aber wenig beachtete Prozesse in Unternehmen gesteuert wurden. Dazu sagte Gilbert Probst²: „Tatsächlich beklagen heute viele Organisationen, dass sie beispielsweise im Zuge von Reorganisationen einen Teil ihres Gedächtnisses verloren haben.“ (Richter 2000, S. 57).³ Hieraus lässt sich weiterhin ableiten, dass beim Reengineering auch eine zu einseitige Fokussierung auf die Kernprozesse von Unternehmen stattfand. Das Umfeld dieser Prozesse wurde zu wenig berücksichtigt.

Im weiteren Verlauf der 90er Jahre zeigte sich zudem, dass im Unternehmensumfeld durch verschiedene Einflussfaktoren wie der fortschreitenden Globalisierung, forciert durch die neuen Kommunikationsmöglichkeiten und die Turbulenz der Märkte und schrumpfender Wachstumspotenziale, dauerhaft eine hohe Dynamik und Komplexität⁴ herrschen wird. Daher besteht die Notwendigkeit zu fortwährendem Wandel zur Steigerung der organisatorischen Effizienz, nicht nur zu einmaligen oder seltenen radikalen Restrukturierungsmaßnahmen, wie beim Reengineering. Organisationen selbst müssen flexibel, anpassungsfähig, reaktionsschnell, problem-lösungsstark, also lernfähig sein, um den dynamischen Anforderungen mit entsprechenden Anpassungen bzw. antizipatorisch-proaktiven Entwicklungen entgegen zu können.⁵ D. h. es ist eine Abkehr vom Krisen- bzw. Reparaturlernen⁶ hin zu kontinuierlichem organisatorischen

¹ Michael Hammer und James Champy sind die Autoren von „Reengineering the Corporation - A Manifesto For Business Revolution“ (Hammer/Champy 1993), dem wohl bekanntesten Werk zum Ansatz des Business Process Reengineering.

² Gilbert Probst ist Professor an der Universität Genf, Experte für Wissensmanagement und Koautor von „Wissen managen - Wie Unternehmen ihre wertvollste Ressource optimal nutzen“ (Probst/Raub/Romhardt 1999), einem der häufigsten zitierten Standardwerke zum Themenbereich Wissensmanagement im deutschsprachigen Raum.

³ Vgl. auch Koulopoulos (1998, S. 2): „There is little doubt that the springboard for the popularity of knowledge management was the painful realization that many organizations came to the result of the massive reengineering initiatives that swept the business world over the past decade. [...] organizations initiated radical initiatives, destroying the implicit repositories of their corporate memory ...“

⁴ Rieckmann (1997, S. 160) bezeichnet dieses Umfeld mit hoher Dynamik und Komplexität als die „high dynaxity“-Welt (aus dynamics und complexity).

⁵ Vgl. etwa Rieckmann 1997, S. 158; Pedler/Burgoyne/Boydell 1994, S. 11; Senge 1998, S. 11f; Lehner 2000, S. 190f.

⁶ Vgl. Grässle (1999, S. 38): „... bei reaktiven Anpassungen an Umweltveränderungen ist die Höhe und die Rückartigkeit des Anpassungsbedarfs nur schwer gestaltbar, es werden unter Umständen schockartige Anpassungen nötig (Reparaturphilosophie).“

Lernen notwendig.⁷ Hierzu werden die sich komplementär ergänzenden Ansätze der lernenden Organisation und des Wissensmanagements vorgeschlagen, die beide auch eine erstarkende Humanorientierung implizieren.⁸ Die Mitglieder eines Unternehmens werden dabei aktiv gefordert, Abläufe und (Prozess-)Strukturen in Frage zu stellen und neu zu gestalten, um so einen Beitrag zur Anpassung der Organisation an sich ändernde Rahmenbedingungen zu ermöglichen (vgl. Schulz 1999a, S. 32 und S. 36; Scheer 1996, S. 159).⁹

Im Zusammenhang mit der Neu-Strukturierung in Reorganisationsprojekten wurden die Geschäftsprozesse anschließend häufig durch Workflow-Management-Systeme unterstützt. Das aktuell vorherrschende Paradigma des Workflow-Managements hat seinen Ursprung aus dieser Zeit des Reengineering und ist konzeptionell isomorph zum Reengineering-Ansatz (vgl. etwa Müller/Stolp 1999, S. 8). Daher wird in dieser Arbeit die These vertreten, dass dieses Paradigma des Workflow-Managements im Hinblick auf lernende Organisationen und Wissensmanagement einer Erweiterung bzw. teilweisen Reformierung bedarf.

Prozessmanagementwerkzeuge, welche die notwendige Flexibilität für Arbeitsformen der lernenden Organisation haben, fehlen bislang jedoch weitgehend. In diesem Umfeld spielen nicht nur die fest strukturierten Kernprozesse mit hohen Wiederholungszahlen eine wichtige Rolle, sondern insbesondere die große Anzahl schwach strukturierter, ad hoc geplanter und weniger komplexer Prozesse, denen bislang eine geringere Bedeutung beigemessen wird. Gerade diese Prozessart sollte ebenfalls als Wissensressource betrachtet werden, da Prozesse dieses Typs in häufig variierenden Abläufen durchgeführt werden und daher die persistente Speicherung der Struktur abgelaufener Prozesse sowohl zu deren Wiederverwendung, als auch zur Dokumentation des Prozesses wertvoll für das Unternehmen sein kann. Auf diese Weise kann das organisatorische Gedächtnis (Organisational Memory) des Faktenwissens um ein organisatorisches Gedächtnis des Prozesswissens erweitert werden.¹⁰ Diese Vorgehensweise sollte durch spezifische informationstechnologische Werkzeuge unterstützt werden, welche die

⁷ Vgl. dazu Senge (2001, S. 2): „In most organizations, the capacity for aspiration atrophies. Most people will tell you: ‚The only time things change around here is if there’s a crisis.‘ The capacity for aspiration has a lot to do with nurturing personal vision.“

⁸ Bzgl. Knowledge Management vgl. Lehner (2000, S. 227); bzgl. lernender Organisation vgl. insbesondere Schulz (1999a, S. 32 und S. 36).

⁹ Es wird hier dennoch nicht die Ansicht vertreten, dass die lernende Organisation – als ein momentan populärer Veränderungsmanagement-Ansatz – ein Allheilmittel für die organisatorischen Probleme ist, es scheint jedoch in der aktuellen unternehmerischen Situation mit anhaltend dynamischer und komplexer Unternehmensumwelt ein adäquates Rahmenkonzept für die Weiterentwicklung von Organisationen zu sein, mit dem komplementär und bedarfsgerecht noch weitere Veränderungsmanagement-Ansätze bzw. -Konzepte kombiniert werden können. Wenn beispielsweise hoher Veränderungsbedarf besteht und die Veränderungsfähigkeit eines Unternehmens sehr gering ist, erscheint eine Reengineering Maßnahme sinnvoll zu sein, ggf. sollte diese trotzdem mit größerem Bedacht auf das Wissen der Mitarbeiter im Betrieb durchgeführt werden, um anschließend ein Klima für dauerhaften organisatorischen Wandel zu schaffen (vgl. auch Krüger/Bach (1999, S. 60) und Nüssel (2000, S. 24)). In ähnlicher Weise wären andere bedarfsgerecht eingesetzte Veränderungsmanagement-Ansätze oder Kombinationen davon denkbar, wie die lernende Organisation in Verbindung mit Kaizen oder TQM (vgl. Anhang A.1).

¹⁰ Diese Einschätzung wird generell im Bezug auf Werkzeuge für die lernende Organisation auch von Lehner (2001a, S. 225) geteilt: „Neben den klassischen Strukturierungsaufgabe (z. B. Entwurf des ‚statischen‘ Datenmodells) gewinnt die Modellierung und Unterstützung dynamischer Abläufe (z. B. Prozess der Informationsbeschaffung oder der Wissensveränderung) und die Unterstützung von organisatorischen Lernprozessen eine bisher in der Informatik nicht gekannte Wichtigkeit. Da hier noch kaum Erfahrungen vorliegen, sind in diesem Bereich verstärkt Anstrengungen erforderlich. Auch die Praxis zeigt deutlich, dass gerade hier die Chancen und Potenziale gesehen werden ...“.

partizipative Gestaltung durch die Beteiligten und evolutionäre Weiterentwicklung der Prozesse ermöglichen.

Es ist bzgl. der historischen Entwicklung von Workflow-Management-Systemen seit Beginn der 1990er Jahre jedoch nachvollziehbar, dass zunächst fest strukturierte Prozesse mit hohen Wiederholungszahlen unterstützt wurden, da diese die größten Produktivitätszuwächse erlaubten.¹¹ Zudem handelte es sich bei diesen Prozessen häufig um die Kerngeschäftsprozesse, die auch die größte Bedeutung in Unternehmen haben. Seit diesem Beginn der Entwicklung wurden Workflow-Management-Systeme schrittweise flexibilisiert und drangen zunehmend in Bereiche vor, in denen Prozesse mit geringerer Wiederholungsfrequenz und geringerem Strukturierungsgrad existieren, die jedoch größtenteils vordefinierte Strukturen aufwiesen (vgl. Ouksel/Watson 1998, S. 6). Diese Workflow-Management-Systeme decken gegenwärtig den in Abbildung 1-1 dargestellten Bereich der semi-strukturierten bis vollständig strukturierten Prozesse ab.

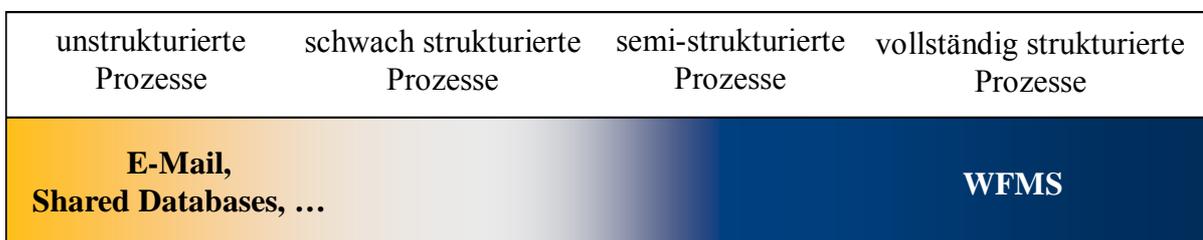


Abbildung 1-1: Systemstatus der Unterstützung von Geschäftsprozessen abhängig von deren Strukturierungsgrad

Während in einem großen Teil der 1990er Jahre eine große Herausforderung noch darin bestand, Informationen elektronisch zu speichern, zu verteilen und auf einfache Weise darauf zugreifen zu können, kann diese Herausforderung als gelöst betrachtet werden. In der heute global engmaschig vernetzten Welt ist inzwischen das Problem entstanden, die immense Flut von Informationen auf ein handhabbares Maß zu reduzieren (Koulopoulos 1998, S. 20). Ein Großteil dieser Informationsobjekte wird mit E-Mail-Systemen ausgetauscht.¹² Diese Systeme werden gegenwärtig auch dafür eingesetzt, einfache Vorgänge durchzuführen, indem E-Mail-Objekte mehrfach weitergeleitet und beantwortet werden, sowie verschiedene E-Mail-Objekte zu einem Geschäftsvorfall produziert werden.¹³

Der aktuelle Systemstatus stellt sich dementsprechend wie in Abbildung 1-1 wiedergegeben dar. Da für die ad hoc geplanten schwach strukturierten Prozesse, die häufig in teamorientierten kooperativen (virtuellen) Büroumgebungen auftreten, bislang kaum spezifische Werkzeuge existieren, mit denen der Prozess als solches erfasst, visualisiert, unterstützt und in seiner Effizienz optimiert werden kann, reicht die Nutzung von E-Mail- und Workflow-Management-

¹¹ Ouksel/Watson (1998, S. 1): „In the past, ‘workflow’ meant high-volume transaction processing. These processes are highly structured and highly repetitive, so the automating of these processes could deliver eye-catching productivity gains – gains that were directly tied to the bottom line.“

¹² Nach Good et al. (2003) wurden im Jahr 2002 täglich 31 Milliarden E-Mails versendet. Die Informationsmenge des im Jahr 2002 produzierten Informationsvolumens von E-Mail-Originalen summiert sich zu 440606 Terrabyte. Im Vergleich dazu enthält das „Surface Web“ (Statische Web-Seiten) insgesamt ‚lediglich‘ eine Informationsmenge von 167 Terrabyte, das „Deep Web“ (Web-Sites mit Datenbankanbindung, die Web-Seiten dynamisch generieren) insgesamt 91850 Terrabyte (vgl. auch Lyman 2000).

¹³ Vgl. Brill (2003a, S. 1): „... mail forwarding is one of the most common workflow processes anyone does, ever. You don't even think about that as being a formal workflow process, but it is.“

Systemen von beiden Seiten der Skala in den Bereich der schwach strukturierten Prozesse hinein (vgl. auch Whittingham/Ludwig/Stolze 1998, S. 4).

Die Werkzeugkategorien E-Mail- und Workflow-Management-Systeme werden in diesem Bereich genutzt, obgleich sie dafür nicht ursprünglich intendiert waren und ausgerichtet sind. Auf das Wesentliche reduziert haben E-Mail-Systeme die nötige Flexibilität für diese Prozessart, unterstützen jedoch die Prozessstruktur nicht.¹⁴ Das Wissen der Prozessbeteiligten über die Prozesse geht zudem regelmäßig verloren, da es nicht in strukturellen Zusammenhang gesetzt und aufgezeichnet wird. Workflow-Management-Systeme auf der anderen Seite unterstützen die Strukturierung von Prozessen, da sie größtenteils vordefinierte Prozesse voraussetzen, sind aber als Software-Werkzeuge zu umfangreich und sind daher sowohl auf der Ebene der Software-Systeme, wie auf der Ebene der Prozesse, die sie unterstützen zu unflexibel, um für Prozesse, deren Struktur erst während der Bearbeitung entsteht, eingesetzt werden zu können.¹⁵ Für diese Prozessart der schwach strukturierten Prozesse ist eine „leichte“ Modul-Architektur notwendig, die das Verwenden bei Bedarf („On Demand“) ermöglicht und die somit problemlos in bestehende Büroinformatik- und -kommunikationssysteme integriert werden kann.

Darüber hinaus haben Workflows häufig keinen über ihre gesamte Lebensdauer konstanten Strukturierungsgrad. Während Prozesse zunächst ggf. als schwach strukturierte Prozesse entstehen, die möglicherweise unterstützt durch E-Mail-Systeme und gemeinsame Dokumentendatenbanken durchgeführt werden, kann die Bedeutung eines Prozesses im Unternehmen und damit evtl. auch dessen Strukturierungsgrad steigen. Gründe für die wachsende Bedeutung einzelner Prozesse können z. B. neu entstehende Produkte, steigende Bedeutung von Unternehmensbereichen oder das Wachstum des Unternehmens sein. Auf diese Weise kann aus einem zunächst jeweils ad hoc geplanten Prozess ein semi-strukturierter oder sogar ein vollständig strukturierter Prozess entstehen. Ebenso kann der Strukturierungsgrad über Ebenen eines Prozesses hinweg variieren. Während etwa ein Kerngeschäftsprozess auf hoher Abstraktionsebene fest strukturiert und vordefiniert sein kann, können auf nachgeordneten Ebenen weniger strukturierte Sub-Prozesse existieren. Für diese variierenden Strukturierungsgrade aufgrund von Prozessevolution oder -ebene gibt es häufig ebenfalls noch keine adäquate Unterstützung durch Software-Werkzeuge.

Bei Porter (1985, S. 223) heißt es: „Der technologische Wandel ist eine der wichtigsten Triebfedern im Wettbewerb.“¹⁶ Neben dem zuvor argumentierten Bedarf durch Einflussfaktoren aus dem Unternehmensumfeld haben sich ca. zu Beginn dieses Projekts zudem die technischen Möglichkeiten erweitert, Werkzeuge zu entwickeln und bereitzustellen, die eine den Anforderungen entsprechende Flexibilität sowohl auf der Ebene der unterstützten Prozesse, wie insbesondere auch auf der Ebene der Systemarchitektur erreichen und so die bestehende Lücke im Bereich der Unterstützung von Geschäftsprozessen ausfüllen können. Ein erst seit dieser Zeit möglicher Ansatz zum Erreichen der nötigen Flexibilität ist, Applikationsbausteine mit graphi-

¹⁴ Vgl. hierzu etwa KcKay (1998, S. 3): „Email is a powerful yet highly unstructured collaboration tool. [...] there is no formal way to manage the collaborative knowledge transfer process.“

¹⁵ Vgl. etwa Agostini/de Michels 2000, S. 335ff; Kammer et al. 2000, S. 269ff; Klein/Dellarocas/Berstein 2000, S. 265f.

¹⁶ Speziell auf Workflow-Management-Systeme bezogen vgl. auch Han/Sheth/Bussler (1998, S. 3).

schen Benutzungsschnittstellen zu verwenden, die sowohl unmittelbar in Dokumenten von Groupware-Datenbanken als auch in Web-Browsern schnell, unkompliziert und kostengünstig bei Bedarf eingesetzt werden können.¹⁷

1.2 Zielsetzung

Aus dem dargestellten Szenario wird daher die Zielsetzung abgeleitet, ein Konzept für ein Software-System zu entwickeln, das spezifisch auf ad hoc geplante schwach strukturierte Geschäftsprozesse im Office-Umfeld ausgerichtet ist, welches die Effizienz der Durchführung dieser Prozesse erhöht und mit dem während der Abarbeitung die Struktur von Prozessen dieses Typs erfasst und geeignet graphisch visualisiert werden kann.¹⁸ Das Ausfüllen des bzgl. der Unterstützung durch Software-Systeme unterentwickelten Bereichs im Kontinuum der Strukturierungsgrade von Prozessen stellt somit den ersten Hauptaspekt und Kern der Zielsetzung dar.

Durch das Einfügen dieses fehlenden Bausteins der Systemunterstützung für Prozesse wird es weiterhin grundsätzlich ermöglicht, die Übergänge zwischen den mit verschiedenen Strukturierungsgraden verbundenen Systemtypen zu erleichtern. So soll es das entstehende System zum Management von Ad-hoc-Workflows als zweiten Hauptaspekt der Zielsetzung unterstützen, im Umfeld von E-Mail-Kommunikation entstehende schwach strukturierte Prozesse zu erfassen und, falls der Strukturierungsgrad steigt, einen nahtloseren Übergang zu vordefinierten Prozessen in Workflow-Management-Systemen zu ermöglichen. Dazu ist insbesondere eine Transformation von Ad-hoc-Workflows in vordefinierte Workflows notwendig. Denkbar ist, auf diese Weise einen Leverage-Effekt für vordefinierte Workflows zu erreichen, da die Einstiegsbarriere zur Nutzung von Workflow-Management-Systemen reduziert werden kann, wenn die Prozesse während der Entstehungsphase, in der sie in schwach strukturierter Form durchgeführt werden, mit dem hier konzipierten Kernsystem unterstützt, durch „Learning by Doing“ weiterentwickelt und später mittels einer Transformation in vordefinierte Workflows überführt werden können.

Gerade die schwach strukturierten Prozesse, die in vielfältigen Varianten und großer Anzahl in Unternehmen existieren, stellen weiterhin relevantes Wissen dar (Prozesswissen), das durch die Erfassung während der Prozessdurchführung zudem dem Wissensmanagement zugänglich gemacht werden kann. Externalisiertes Faktenwissen wird häufig in Dokumenten von Groupware-Datenbanken abgelegt. Durch die Verfügbarkeit eines Prozesswerkzeugs, das ebenfalls in diese Dokumente eingefügt und verwendet werden kann, wäre es somit möglich, die Prozessstruktur der Wissensentstehung persistent mit dem Ergebnis, das ebenfalls in dem entsprechenden Dokument vorliegt, zu kombinieren. Bei Gadatsch (2002, S. 151) heißt es dazu: „Viele Unternehmen kennen jedoch ‚ihre‘ Geschäftsprozesse nicht und können diese daher nicht zielorientiert gestalten. Die Gründe sind im Wesentlichen in der Tatsache zu sehen, dass das

¹⁷ Diese Möglichkeit ist durch die Verfügbarkeit von Java und insbesondere die Option, Java-Applets in Dokumente von Groupware-Anwendungen integrieren zu können, gegeben.

¹⁸ Durch die Verbesserung des Bewusstseins (Awareness) und die Übersicht über die Prozessstruktur und -status von einfachen Prozessen durch geeignete Software-Werkzeuge könnte weiterhin die Transparenz von Verantwortlichkeiten erhöht und somit der Umfang der E-Mail-Kommunikation etwa durch die Reduzierung unnötiger E-Mail-Kopien verringert und daher zeit-ökonomischer kommuniziert werden.

Wissen über die Prozesse verteilt in den Köpfen der Mitarbeiter ist.“ Demzufolge gehört es zu der Zielsetzung des intendierten Werkzeugs, das Wissen über schwach strukturierte Prozesse zu dokumentieren.

Die Verfügbarkeit von Prozessen als dokumentiertes Wissen kann weiterhin lernenden Organisationen dazu dienen, ihre Prozesse durch wiederholte Anwendung schrittweise zu verbessern und evolutionär weiter zu entwickeln. Dazu fordert beispielsweise Antoni (2002, S. 12), dass autonome bzw. teil-autonome Gruppen mit 5 bis 15 Mitgliedern ihre Geschäftsprozesse selbst steuern und entwickeln. Auch dieser Aspekt kann mit einem entsprechenden Werkzeug unterstützt werden. Der dritte Hauptaspekt der Zielsetzung ist daher, die Verbindung zum Wissensmanagement und Konzepte der lernenden Organisation für den Bereich des Prozesswissen zu unterstützen. Die Zielsetzung der vorliegenden Arbeit im Bezug auf die in Abbildung 1-1 dargestellte Ausgangssituation ist in Abbildung 1-2 dargestellt.

Aufgrund des ggf. unterschiedlichen Strukturierungsgrades auf verschiedenen Ebenen eines Prozesses sind weiterhin Kombinationen verschiedener Werkzeuge zur Unterstützung von entsprechenden Prozessen denkbar. In diesem Sinne könnte das entstehende Software-System zur Unterstützung von schwach strukturierten Prozessen auf Sub-Ebenen in Projektmanagement-Systemen oder Workflow-Management-Systemen für vordefinierte Prozesse eingesetzt werden.

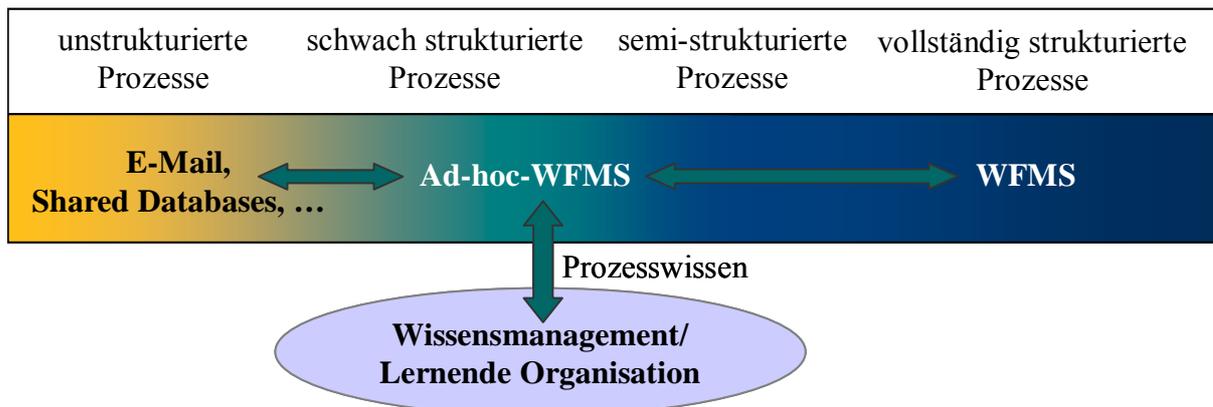


Abbildung 1-2: Zielsetzung der vorliegenden Arbeit

Zur Zielsetzung des Projekts gehört es zudem, die Systemkonzeption prototypisch in einer Weise umzusetzen, die es ermöglicht, das System in Praxisszenarien einzusetzen und zu evaluieren. Aufgrund von zwei essenziellen Argumenten sollte das System daher auf einer weit verbreiteten Industriepattform im Groupware-Bereich aufsetzen: Einerseits können in der Groupware-Plattform bestehende Funktionalitäten für Büroinformations- und Kommunikationssysteme genutzt werden und die Plattform mit dem im Rahmen der vorliegenden Arbeit konzipierten Software-System um einen Baustein erweitert werden. Andererseits kann das entstehende Software-System aufgrund der Verbreitung der Industriepattform von Praxispartnern in ihren bestehenden Groupware-Lösungen eingebettet und im unmittelbar praktischen Umfeld erprobt werden. Bei der Technologie-Selektion sollte beachtet werden, dass das System in gegenwärtig weit verbreiteten Technologien einsetzbar ist, jedoch grundsätzlich soweit möglich

mit Technologien umgesetzt wird, die in Systeme sich abzeichnender zukünftiger Technologie-Entwicklungen integriert werden können.

Die Fragestellung ist jedoch nicht auf die lediglich technische Zielsetzung der Konzeption, Entwicklung und Bereitstellung des Software-Systems reduziert, sondern stellt zudem eine veränderte Sichtweise auf das Management und die Durchführung von schwach strukturierten Prozessen in Unternehmen und somit einen Ausgangspunkt für einen möglichen Wandel von Paradigmen in diesem Umfeld dar. Beispielsweise könnte die prozessorientierte Sichtweise für schwach strukturierte Prozesse im Office-Umfeld durch den Einsatz entsprechender darauf spezifisch ausgerichteter Software intensiviert werden. Das Software-System ist daher ein unverzichtbarer Bestandteil, die Konzeption in praktischen Szenarien zu prüfen und die mit dem Werkzeug verbundene Vision zu veranschaulichen, zu diskutieren und einen möglichen Wandel zu initiieren.

Der im Rahmen der vorliegenden Arbeit verfolgte Ansatz, die damit verbundenen Methoden und Konzepte, sowie das resultierende Software-System werden in der Folge unter dem Projektbegriff GroupProcess subsumiert. Der Begriff GroupProcess zielt mit dem Präfix „Group“ sowohl auf die Unterstützung von Gruppen, wie auch auf die Basierung auf einer Groupware-Plattform ab. Darüber reiht sich das GroupProcess-Projekt in eine Folge von vorangehenden Projekten am Groupware Competence Center der Universität Paderborn (GCC) mit demselben Präfix ein (vgl. Abschnitt 2.6). Der Teil „Process“ der Projektbezeichnung bezieht sich auf die Unterstützung von (schwach strukturierten) Prozessen.

1.3 Vorgehensweise

Im Anschluss an die Einleitung folgt die Definition von Grundlagen der vorliegenden Arbeit in Kapitel 2. Computer Supported Cooperative Work (CSCW) und Groupware (Abschnitt 2.1) stellen das Fundament für die Konzeption und Realisierung des GroupProcess-Systems dar. Daher werden neben Differenzierungsansätzen zur Einordnung der Thematik im Groupware-Bereich insbesondere die Funktionalitäten aufgeführt, die als Basis für das GroupProcess-System verwendet werden. Zur Einordnung und Abgrenzung des vorliegenden Ansatzes werden im Bereich der Grundlagen des Workflow-Managements (Abschnitt 2.2) Schwerpunkte auf die Differenzierung von Workflow-Kategorien und damit verbundene Systemtypen sowie die bisherige historische Entwicklung von Workflow-Management-Systemen gelegt. Als ein weiterer bedeutender Inhaltspunkt werden die Merkmale von ad hoc geplanten bzw. schwach strukturierten Prozessen beschrieben, um somit die Charakteristik der Prozesse, auf welche diese Arbeit abzielt, genauer einzugrenzen. Weiterhin sind die Merkmale von schwach strukturierten Prozessen von fundamentaler Bedeutung für die in Kapitel 3 aufgestellten Anforderungen an das GroupProcess-System.

Im Abschnitt 2.3 werden nach grundlegenden Begriffsdefinitionen im Bereich der Grundlagen des Wissensmanagements Wissensarten differenziert und insbesondere das im Rahmen dieser Arbeit vorrangig thematisierte Prozesswissen abgegrenzt. Durch Wissensmanagement-Ansätze, die insbesondere verschiedene Aspekte des Wissensmanagement-Prozesses beleuchten, wird eingeordnet, welche der Aspekte besonders intensiv mit dem GroupProcess-Ansatz verbunden

sind und auf welche Weise. Im Bereich der lernenden Organisation (Abschnitt 2.4) wird nach den grundlegenden Definitionen anhand von deren Eigenschaften der Bezug zur kontinuierlichen Verbesserung und damit zum Lernen von Prozessen auf kollektiver Ebene bzw. Organisationsebene hergestellt. Nach dem GroupProcess-Ansatz wird der Mitwirkung von Prozess-Beteiligten an der Gestaltung und Organisation von Prozessen besondere Bedeutung beigemessen. Daher wird in Abschnitt 2.4.4 die Beziehung zwischen dem Konzept der Selbstorganisation und dem GroupProcess-Ansatz betrachtet. Den Abschluss von Kapitel 2 bildet mit dem Abschnitt 2.6 die Betrachtung von Projekten am GCC, die in Relation zum GroupProcess-Projekt stehen. Dazu gehören einerseits vorangegangene Projekte, deren Ergebnisse mit einbezogen werden, sowie andererseits parallel durchgeführte Projekte mit Querbezügen zur vorliegenden Arbeit.

In Kapitel 3 wird die Konzeption des GroupProcess-Systems dargestellt. Begonnen wird dazu mit der Festlegung von Anforderungen an das System, die sich aus den verschiedenen Aspekten der Zielsetzung und damit verbundenen Betrachtungswinkeln der Thematik ergeben (Abschnitt 3.1). Daran anschließend werden die Grundkonzepte des GroupProcess-Systems auf hoher Abstraktionsebene erörtert (Abschnitt 3.2). Ausgangspunkt ist dazu das Werkzeug zur simultanen Gestaltung und Abarbeitung von Ad-hoc-Workflows, das den Kern des GroupProcess-Systems aus Benutzersicht darstellt (Abschnitt 3.2.1). Weitere wichtige konzeptionelle Themen stellen die Gestaltungsphasen von Ad-hoc-Workflows in Relation zu Gestaltungsphasen vordefinierter Workflows (Abschnitt 3.2.2 und Abschnitt 3.2.3) sowie die besondere Orientierung an konkreten Personen an Stelle von abstrakten organisatorischen Entitäten und die damit verbundene Form der Visualisierung (Abschnitt 3.2.4) dar. Die konzeptionellen Gesichtspunkte auf hoher Abstraktionsebene werden durch die infolge des Ansatzes dieser Arbeit modifizierte Betrachtung des Workflow-Kontinuums (Abschnitt 3.2.7) und die evolutionäre Entwicklung von Workflows unter Berücksichtigung des GroupProcess-Ansatzes (Abschnitt 3.2.5) abgeschlossen.

Aufbauend auf den Konzepten auf hoher Abstraktionsebene wird die konkrete Architektur des GroupProcess-Systems entwickelt. Dazu werden die möglichen Anwendungsszenarien in drei Hauptkategorien gegliedert, die durch spezielle darauf ausgerichtete Varianten des GroupProcess-Systems adressiert werden. Weitere aufeinander aufbauende Aspekte der Architektur stellen das GroupProcess-Datenmodell, die Betrachtung von Schlüsseltechnologien zur Realisierung des Systems und die Basisarchitektur für das GroupProcess-System dar. Nachdem dadurch die Komponenten des GroupProcess-Systems festgelegt sind, wird abschließend anhand eines Phasenmodells beschrieben, wie die Komponenten in der Anwendung zusammenwirken und untereinander kommunizieren.

In Kapitel 4 werden mit dem Design und der Implementierung des GroupProcess-Systems verbundene Aspekte betrachtet. Dazu werden zunächst die Kernkomponenten des Systems, der GroupProcess-Modeler, das GroupProcess-API und die GroupProcess-Engine mit ihren Funktionalitäten und konzeptionellen Aspekten auf technischer Ebene beschrieben. Den zweiten Hauptbestandteil des Kapitels 4 bilden die optionalen Komponenten des GroupProcess-Systems, welche zum grundsätzlichen Einsatz des Systems nicht zwingend benötigt werden, aber

dennoch von essentieller Bedeutung für das Gesamtsystem sind. Hierunter fallen etwa Komponenten zum Wissensmanagement, zur Transformation von Ad-hoc-Workflows in vordefinierte Workflows, die erst dann verwendet werden, wenn sich die Kernkomponenten des Group-Process-Systems bereits im Einsatz befinden und von den Anforderungen im konkreten Anwendungsbereich abhängig sind. Weitere optionale Komponenten zur Analyse von Prozessstrukturen in E-Mail-Kommunikation, zur Unterstützung von mobilen Endgeräten und spezielle Benutzungsschnittstellenkomponenten werden lediglich in speziellen Szenarien benötigt.

In Kapitel 5 werden die bei verschiedenen Organisationen durchgeführten Praxisfallstudien beschrieben. Hierbei wurden in unterschiedlichen Szenarien verschiedene Komponenten des GroupProcess-Systems angewendet, ihre Leistungsfähigkeit im Praxisumfeld evaluiert und Erkenntnisse für die Weiterentwicklung des Systems gewonnen.

In Kapitel 6 und 7 wird die Arbeit zusammengefasst, Schlussfolgerungen gezogen und ein Ausblick zu Möglichkeiten der zukünftigen Entwicklung des Systems und allgemein der Thematik der vorliegenden Arbeit gegeben.

Beteiligte Wissenschaftsgebiete und Forschungsmethodik

Die betriebswirtschaftliche Fragestellung der vorliegenden Arbeit, zu deren Problemlösung schwerpunktmäßig informationstechnologische Mittel eingesetzt werden, stellt insgesamt einen Forschungsgegenstand der Wirtschaftsinformatik dar. Zu den betriebswirtschaftlichen Schwerpunktthemen dieser Arbeit gehören die Fachgebiete des Wissensmanagements und der lernenden Organisationen. Im Bereich der Wirtschaftsinformatik bzw. Informatik liegen die Gebiete des Workflow-Managements und Computer Supported Cooperative Work (CSCW) im Zentrum der Betrachtung. Zur Entwicklung des Software-Systems werden Vorgehensweisen der Software-Technologie und Software-Ergonomie angewendet. Aufgrund der besonderen Bedeutung der Benutzungsschnittstelle des Systems für die vorliegende Thematik werden zudem Teilaspekte der Psychologie herangezogen (vgl. Abschnitt 3.2.4).

Forschungsmethodisch kann die Vorgehensweise des vorliegenden Projektes als empirisch-evolutionär eingeordnet werden. Sowohl die Problemstellung als auch die Eignung des Lösungsansatzes ist aus der Beobachtung gewonnen, leitet sich also aus der Empirie her. Ausgehend von dem Grundansatz werden prototypische Implementierungen schrittweise modifiziert und verfeinert sowie Schwächen in Tests entdeckt. Daraufhin werden diese verändert und die Lösung auf diese Weise evolutionär weiter entwickelt.

Die Vorgehensweise der Fortentwicklung der Ansätze zum Management von schwach strukturierten Prozessen ist dabei zunächst induktiv. Es wird basierend auf speziellen Szenarien bzw. der Betrachtung einzelner Probleme eine Theoriebildung begründet. Die Theorie wird nachfolgend in prototypische Implementierungen und Vorgehensmodelle zum Management von schwach strukturierten Prozessen umgesetzt. Die anschließende Anwendung der Implementierung und der Vorgehensmodelle in konkreten Anwendungsszenarien praktischer Fallstudien kann als deduktiver Schritt betrachtet werden. Basierend auf Ergebnissen der Fallstudien wird die Theorie ggf. überarbeitet, welche zu einer Weiterentwicklung der prototypischen Implementierung und der Vorgehensmodelle führt.

Reduziert auf die Aspekte der Software-Entwicklung des Forschungsprojekts kann die Vorgehensweise als Spiralmodell der Software-Technologie bzw. des Software-Engineerings betrachtet werden (vgl. etwa van Vliet 1993, S. 32 u. 42; Sommerville 1987, S. 4; Pagel/Six 1994, S. 63ff u. S. 69f). Im Strukturentwurf dieser Arbeit spiegeln sich jedoch lediglich die Phasen des Wasserfallmodells der Software-Technologie wider, da die Zwischenergebnisse vorheriger Spiralumläufe im Allgemeinen nicht beschrieben werden. Aus diesem Betrachtungswinkel stellt Kapitel 3 die Beschreibung der Analysephase und Teile der Entwurfsphase auf hoher Abstraktionsebene dar. Kapitel 4 umfasst technisch feingranulare Aspekte der Entwurfsphase und die Beschreibung des Systems als Ergebnis der Implementierungsphase. Weitere technische Anteile und die Systemdokumentation der Implementierungsphase sind im Anhang D bis F dargestellt.

Forschungsprogramm nach Lakatos

Komplementär zu den bisherigen Ausführungen kann die Methodik als Forschungsprogramm nach Lakatos, einem Schüler von Popper (vgl. Erlei/Leschke/Sauerland 1999, S. 51ff), dargestellt werden. Der vorliegende Ansatz stellt eine Progression des Forschungsprogramms von Nastansky und Hilpert (vgl. etwa Nastansky/Hilpert 1994, Projekt GroupFlow) dar. Dazu erfolgt zunächst die Definition des Forschungsprogramms von Nastansky und Hilpert nach dem Verständnis des Verfassers dieser Arbeit. Nach Lakatos (1974, S. 89ff) besteht ein wissenschaftliches Forschungsprogramm aus vier Teilen (vgl. auch Erlei/Leschke/Sauerland 1999, S. 51ff):

- Einem harten Kern (HK), d. h. den Grundannahmen des Forschungsprogramms,
- einem den Kern umschließenden Schutzgürtel aus Hilfshypothesen (HH),
- einer positiven Heuristik (PH), die dem Forscher als Wegweiser dient, und
- einer negativen Heuristik (NH), die dem Forscher nicht zu begehende Wege ersparen soll.

Das Forschungsprogramm von Nastansky und Hilpert wird daher wie folgt nach Lakatos definiert:

Harter Kern:

HK1: Die Effizienz und Effektivität teamorientierter menschlicher Arbeitsabläufe wird unter anderem durch technische und organisatorische Restriktionen bestimmt.

HK2: Informationstechnologische Unterstützung wirkt sich auf die Effizienz und Effektivität menschlicher Arbeit, insbesondere Gruppenarbeit, aus.

HK3: Durch eine geeignete Gestaltung informationstechnologischer Werkzeuge wird die Effizienz und Effektivität teamorientierter Arbeitsweise erhöht.

HK4: Die Art des Arbeitsvorgangs determiniert dessen geeignete informationstechnologische Unterstützung.

HK5: Durch das evolutionäre Weiterentwickeln informationstechnologischer Werkzeuge kann die Effizienz und Effektivität von Teamarbeit gesteigert werden.

*Schutzgürtel:*¹⁹

- HH1: Nur wohl strukturierte, im Zeitablauf und über mehrere Ausführungen hinweg stabile Arbeitsabläufe sind für eine explizite informationstechnologische Unterstützung gut geeignet (hoher Strukturierungsgrad).
- HH2: Vor der korrekten und vollständigen Abbildung eines Arbeitsablaufs in informationstechnologischen Systemen ist der Arbeitsablauf bewusstseinspflichtig und es ist erforderlich, dass dieser expliziert wird (Vordefiniertheit).
- HH2: Die Entdeckung und Entwicklung der informationstechnologischen Abbildung von Arbeitsprozessen ist schwer strukturierbar und hoch spezifisch. Er entzieht sich einer geeigneten informationstechnologischen Unterstützung (Prozess-externer Workflow-Designer).²⁰
- HH3: Das Management von Prozesswissen setzt die korrekte und vollständige informationstechnologische Abbildung der Prozesse voraus. Da schwach strukturierte und hoch spezifische Prozesse nicht in informationstechnologischen Systemen abgebildet werden, sind sie dem Wissensmanagement nicht zugänglich.
- HH4: Die Arbeitsabläufe finden in (virtuellen) Büro-Umgebungen statt.

positive Heuristiken:

- PH1: Ermittle relevante Anforderungen durch die Operationalisierung/Implementierung prototypischer informationstechnologischer Werkzeuge.
- PH2: Lege erfolgreich im Einsatz befindliche Systeme zugrunde.
- PH3: Integriere neue Komponenten in bestehende informationstechnologische Systeme.
- PH4: Informationstechnologische Unterstützungskomponenten der betrachteten Tätigkeitsbereiche gehören im Allgemeinen zum Bereich der etablierten CSCW-Systeme bzw. Groupware-Systeme.

negative Heuristiken:

- NH1: Vermeide Systeme, deren Eignung nicht durch die Heuristik des praktischen Einsatzes belegt ist.
- NH2: Betrachte keine Bereiche, die durch Transaktionssysteme elektronisch unterstützt werden (z. B. ERP-Systeme).

Das Forschungsprogramm der vorliegenden Arbeit stellt eine Progression des Forschungsprogramms von Nastansky und Hilpert dar. Durch die Progression entfallen die Hilfhypothesen HH1 bis HH3 des Schutzgürtels und werden ersetzt durch:

¹⁹ Bei den Hilfhypothesen HH1 bis HH3 handelt es sich um implizite Aussagen, die während der Aufsetzung des Forschungsprogramms von Nastansky und Hilpert nicht in dieser Form explizit formuliert worden wären. Die explizite Formulierung vereinfacht hier jedoch die Abgrenzung zum Forschungsansatz der vorliegenden Arbeit.

²⁰ Die Arbeitsprozesse selbst können zwar informationstechnologisch unterstützt werden, nicht aber deren Entstehung. Diese muss nach dem Forschungsprogramm von Hilpert und Nastansky ohne speziell auf diesen Zweck ausgerichtete informationstechnologische Werkzeuge durchgeführt werden.

HH1': Neben wohl strukturierten, im Zeitablauf über mehrere Ausführungen hinweg stabile Arbeitsabläufe sind auch schwach strukturierte Arbeitsabläufe für eine explizite informationstechnologische Unterstützung gut geeignet.

HH2': Die Entdeckung und Entwicklung der informationstechnologischen Abbildung von Arbeitsprozessen ist schwer strukturierbar und hoch spezifisch. Sie kann dennoch auch durch informationstechnologische Werkzeuge unterstützt werden die während der Entstehung der Prozesse verwendet werden.

Eine Abbildung eines Arbeitsablaufs in informationstechnologischen Systemen kann auch aus der Durchführung selbst entstehen, ohne dass einer Person der gesamte Prozess bewusst ist und ohne dass sie diesen expliziert hat.²¹

HH3': Das Management von Prozesswissen setzt die informationstechnologische Abbildung der Prozesse voraus. Durch die informationstechnologische Abbildung von schwach strukturierten und hoch spezifischen Prozessen, werden sie auch dem Wissensmanagement zugänglich.

Die weiteren Teile der Definition des Forschungsprogramms von Nastansky und Hilpert, d. h. der harte Kern sowie die positiven und negativen Heuristiken bleiben zur Definition des Forschungsprogramms der vorliegenden Arbeit unverändert.

²¹ Anmerkung: Hierzu ist ggf. eine evolutionäre Weiterentwicklung der Abbildung des Prozesses über mehrere Durchführungen hinweg notwendig.

2 Grundlagen

Wie bereits in Abschnitt 1.3 zur Vorgehensweise dargelegt wurde, gehören zu den als wesentlich erachteten Grundlagen für die vorliegende Arbeit die Themengebiete des Computer Supported Cooperative Work (CSCW), des Workflow- und Wissensmanagements und der lernenden Organisation. Zudem werden Interrelationen zwischen diesen Themenkomplexen, insbesondere zwischen Workflow-, Wissensmanagement und der lernenden Organisation betrachtet. Weitere Grundlagen für das GroupProcess-Projekt stellen die vorangegangenen Projekte am GCC dar.

In diesem Kapitel wird die Zielsetzung verfolgt, die angeführte wissenschaftliche Diskussion auf ein Minimum zu reduzieren. Abgesehen von einigen zentralen Stellen, in denen Definitionen aus verschiedenen Ansätzen kombiniert werden, sind verschiedene Positionen lediglich als ergänzende Hinweise am Fuß der Seite angegeben. Bei der Darstellung von Theorien wird jeweils unmittelbar der Bezug zu den entsprechenden Teilaspekten der vorliegenden Thematik explizit hergestellt. Dies entspricht z. T. bereits einem Vorgriff auf Aspekte von konzeptionellem Charakter, ermöglicht jedoch bereits bei der Schilderung der Grundlagen den Zusammenhang zur Nutzung für die Themenstellung der vorliegenden Arbeit herzustellen.

2.1 Computer Supported Cooperative Work und Groupware

Computer Supported Cooperative Work (CSCW) stellt ein Forschungsgebiet dar, das sich mit der Computerunterstützung kooperativen Arbeitens befasst. Erklärtes Ziel der CSCW-Forschung ist, die Zusammenarbeit von Menschen durch den adäquaten Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien zu verbessern, d. h. sowohl effizienter und flexibler wie auch humaner und sozialer zu gestalten. Das Forschungsgebiet CSCW zeichnet sich dabei durch sein interdisziplinäres Zusammenspiel von Themen der Wirtschaftsinformatik, Arbeitswissenschaft, Psychologie und Kommunikationswissenschaften aus (vgl. etwa Nastansky et al. 2002; S. 238; Back/Seufert 2000; Hasenkamp/Syring 1994, S. 15).

Zusammenarbeit der Teammitglieder	zu gleicher Zeit	zu verschiedenen Zeiten
am gleichen Ort	<ul style="list-style-type: none"> • Systeme zur computerunterstützten Sitzungsmoderation • Präsentationssysteme • Group Decision Support Systems 	<ul style="list-style-type: none"> • Systeme zum Terminkalendermanagement für Gruppen • Projektmanagement-Systeme
an verschiedenen Orten	<ul style="list-style-type: none"> • Audio- und Videokonferenzsysteme • Screen-Sharing-Systeme • Mehrautorensysteme 	<ul style="list-style-type: none"> • E-Mail-Systeme • Voice-Mail-Systeme • Systeme für Electronic Conferencing • Elektronische Bulletin Boards • Shared Information Systems • Workflow-Systeme

Abbildung 2-1: Raum-Zeit-Matrix zur Klassifikation von Groupware-Typen und -Werkzeugen (vgl. etwa Nastansky et al. 2002, S. 240; Back/Seufert 2000, S. 9)

Unter *Groupware* werden aufbauend auf dem Begriffsverständnis von CSCW, Systeme verstanden, die computerunterstütztes kooperatives Arbeiten ermöglichen.²² Die wohl bekannteste Klassifizierung teilt Groupware-Applikationen bzw. -Funktionalitäten in eine Raum-Zeit-Mat-

²² Zur Herkunft der Begriffe CSCW und Groupware vgl. etwa Schlichter et al. (2001, S. 5).

rix ein. Die Differenzierung wird anhand der geographischen (gleiche/verschiedene Orte) und der zeitlichen (synchron/asynchron) Verteilung vorgenommen. Die im Rahmen dieser Arbeit thematisierten Workflow-Management-Systeme sind in den Bereich verschiedene Zeiten/verschiedene Orte einzuordnen (vgl. Abbildung 2-1).

Angewendet werden Groupware-Systeme hauptsächlich in Büro-Umgebungen und stellen damit eine „tragende Basis für Büroinformations- und -kommunikationssysteme“ (Nastansky et al. 2002, S. 237) dar. Durch Groupware-Systeme wird der real-physische Kontext des Büros zunehmend aufgelöst und es setzen sich verstärkt virtuelle Büro-Strukturen durch (vgl. Nastansky et al. 2002, S. 237). Büroinformations- und -kommunikationssysteme werden von Stahlknecht (1995, S. 422) als Querschnittssysteme eingeordnet, da sie in allen betrieblichen Funktionsbereichen benötigt werden (vgl. auch Nastansky/Huth 2000, S. 69f) und eine entsprechend große Verbreitung und Bedeutung für Unternehmen haben. In diesem Kontext treten auch die hier thematisierten Geschäftsprozesse auf, insbesondere auch die flexibleren Formen mit geringeren Strukturierungsgraden, auf denen der spezielle Fokus dieser Arbeit liegt.

3C-Klassifizierung

Unabhängig von den konkret eingesetzten Technologien lassen sich Groupware-Funktionalitäten nach ihren elementaren Unterstützungsfunktionen gliedern. Diese Einteilung wird auch als 3C-Klassifikation bezeichnet (vgl. Back/Seufert 2000, S. 9; Schlichter et al. 2001, S. 6) und gliedert Groupware in Funktionalitäten zur Unterstützung der Kommunikation (Communication), Kooperation (Cooperation bzw. Collaboration) und Koordination (Coordination). In kurzer und prägnanter Form sind die Kategorien von Lotus Dev. (1995, S. 1) wie folgt beschrieben:

- “Communication – rich electronic messaging
- Collaboration – facilitating a rich, shared, virtual workspace; and
- Coordination – adding the structure of business processes to communication and collaboration, so as to implement an enterprise’s policies.”

Diese Darstellung hat, obwohl sie gemessen an der informationstechnologischen Entwicklungsgeschwindigkeit schon relativ alt ist, ihre Bedeutung nicht eingebüßt. *Kommunikation* umfasst demnach den Austausch elektronischer Nachrichten.²³ Funktionalitäten zur *Kooperation*²⁴ ermöglichen einen elektronischen und somit virtuellen gemeinsamen Arbeitsbereich („Shared virtual Workspace“), der sowohl synchrone Funktionalitäten wie Video-/Audio-Konferenz-Systeme, Screen-Sharing-Systeme oder Gruppeneditoren, wie auch asynchrone Funktionalitäten wie gemeinsame Informationsräume beinhalten kann. Die Dimension der *Koordination* baut auf

²³ Hierunter können sowohl im Verständnis der Definition von 1995 E-Mail-Funktionalitäten verstanden werden, wie auch komplementär Funktionalitäten des Instant-Messagings, d. h. zeitlich synchroner Austausch von schriftlichen Kurznachrichten, die seit dem eine höhere Verbreitung erlangt haben.

²⁴ In deutschsprachigen Übersetzungen wird „Collaboration“ häufig durch „Kooperation“ ersetzt, da die direkte Übersetzung „kollaborieren“ neben der des „Zusammenarbeitens“ auch die negativ vorbelastete Bedeutung des „mit dem Feind zusammenarbeiten“ umfasst (vgl. auch Huth 1998; Haberstock 2000, S. 75).

der gemeinsamen Nutzung von Kommunikations- und Kooperationsfunktionalitäten auf und entsteht durch Hinzufügen der Struktur von Geschäftsprozessen.²⁵

Groupware-Systemklassen und -Anwendungen

Auf Basis der Kommunikations-, Kooperations- und Koordinationsunterstützung lassen sich die Systemklassen Workflow Management, Workgroup Computing, Kommunikation und gemeinsame Informationsräume („Shared Information Spaces“) unterscheiden, in die wiederum verschiedene Groupware-Anwendungen eingeordnet werden können. Dieses Klassifikationschema ist in Abbildung 2-2 dargestellt.²⁶ Traditionelle Workflow-Management-Systeme werden in diesem Klassifikationsschema in den Bereich der Koordinationsunterstützung eingliedert. Der GroupProcess-Ansatz ist jedoch weniger koordinierend, da er sich im Kontinuum zwischen E-Mail und Shared Information Spaces auf der einen Seite und den traditionellen Workflow-Management-Systemen auf der anderen Seite befindet (vgl. Abbildung 1-2). Er erweitert daher den Bereich der Workflow-Management-Systeme in die Richtung der Kooperationsunterstützung und auch der Kommunikationsunterstützung aus (vgl. Abbildung 2-2).

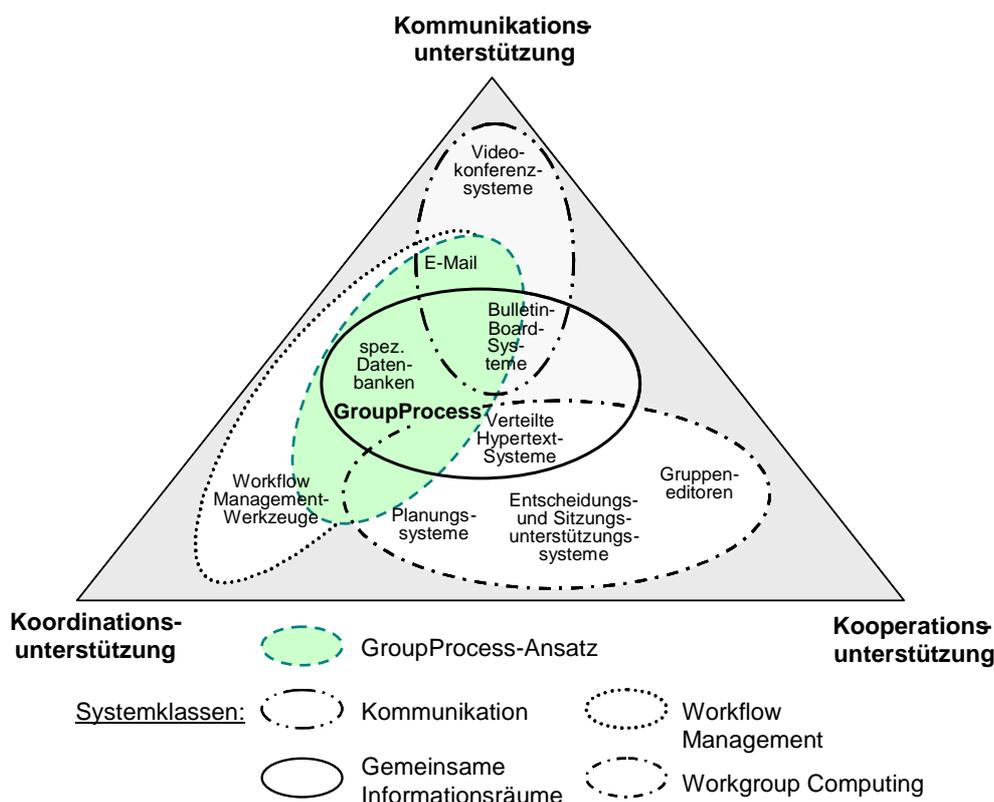


Abbildung 2-2: Klassifikationsschema nach Unterstützungsfunktionen; Einordnung des GroupProcess-Ansatzes (vgl. etwa Nastansky et al. 2002, S. 243; Teufel 1996, S. 41)

Funktionalitätsbereiche von Groupware-Plattformen

Die im Folgenden beschriebenen Funktionalitätsbereiche stellen die Basis sowie die Umgebung des GroupProcess-Systems dar und finden somit durchgängig im Rahmen dieser Arbeit Ver-

²⁵ Weitere Details der 3C-Klassifizierung sind insbesondere in Lotus Dev. (1995), bei HaberstocK (2000, S. 74ff) sowie bei Back/Seufert (2000, S. 8ff) zu finden.

²⁶ Bzgl. detaillierterer Ausführungen zu den Systemklassen von Groupware-Anwendungen vgl. etwa Nastansky et al. (2002, S. 243ff) oder Back/Seufert (2000, S. 9f).

wendung. Die Aufzählung der Funktionalitätsbereiche erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, es soll lediglich ein Überblick über grundlegende Merkmale und Konzeptionen von Groupware gegeben werden, die durch gemeinsame Verfügbarkeit in einer integrierten Groupware-Plattform ihre besondere Leistungsfähigkeit entfalten. Die Funktionalitätsbereiche sind ausführlich von Nastansky et al. (2002, S. 250ff) beschrieben.

A) Verteilte Datenbankarchitektur und Replikation

Groupware-Systeme basieren häufig auf Client/Server-Architekturen, durch die Dokumentendatenbanken in verteilten Umgebungen verfügbar gemacht werden. Replikationsmechanismen werden dazu für den Abgleich von Datenbanken zwischen Servern sowie zwischen Server und Client verwendet. Die Basistechnologie der Replikation ermöglicht die Informationsverteilung an verteilt arbeitende Unternehmensmitglieder und vor allem eine nahtlose Integration von mobilen, nicht dauerhaft mit dem Datenbank-Server verbundenen, Arbeitsplätzen.

B) Compound Documents

Compound Documents stellen Container-Objekte dar, die in Datenfeldern Informationen aus dem Spektrum strukturierter Datentypen von relationaler Ausprägung bis hin zu unstrukturierter Daten in so genannten Rich-Text-Feldern, die frei formatierte Texte und Daten jeglicher Medialität wie Bilder, Graphiken sowie Video- und Sprachannotationen aufnehmen können. Zudem sind durch Einfügen von Datei-Anhängen in den Rich-Text die gemeinsame Speicherung und der Transport jeglicher Dateiformate, wie etwa von Tabellenkalkulations-, Textverarbeitungs- oder Präsentationssoftware möglich (vgl. auch Haberstock 2000, S. 86).²⁷

Nach dem Datenbank-basierten *Share-Prinzip*, liegen die Informationen in Datenbanken zum Zugriff für mehrere Benutzer bereit. Diese Datenbanken stellen somit einen Informationsraum dar, in dem Compound Documents zur gemeinsamen Nutzung zur Verfügung stehen. Verteilte Dokumentendatenbanken werden daher kurz als „Shared Databases“ bezeichnet. Die Verantwortung für den Zugriff auf die Informationen obliegt hierbei nach dem *Pull-Konzept* dem Informationsnutzer.

C) Integrierte Teamkommunikation und Message-Objekte

Im Gegensatz zu den zuvor beschriebenen Shared Databases werden, nach dem auf Messaging- bzw. E-Mail-Prinzipien basierenden *Push-Konzept*, Nachrichten gemäß dem *Send-Prinzip* aktiv an Empfänger verschickt. Durch die Integration von E-Mail-Systemen in Groupware-Plattformen entsteht die besondere synergetische Effizienz der Verbindung von Send- und Share-Prinzip und Compound Documents: Es können beispielsweise Informations- oder Wissensobjekte als Compound Documents in Shared Databases bereitgestellt werden (Share-Aspekt) und von mehreren Personen bearbeitet werden; zudem können gezielt Verknüpfungen als Hinweise auf gemeinsame Objekte versendet werden (Send-Aspekt).

²⁷ Insbesondere durch die Verarbeitung dieser „weichen“ Informationstypen grenzen sich Büroinformations- und Kommunikationssysteme von gegenüber transaktionsorientierten betrieblichen „EDV“-Systemen ab, in denen häufig in relationalen Datenbankstrukturen fest formatierte „harte“ Daten verwaltet werden. Zu der Kategorie der „EDV“-Systeme gehören etwa Administrations-, Dispositions- und ERP-Systeme (Enterprise Resource Planning) (vgl. hierzu etwa Nastansky/Huth 1999, S. 69f).

E-Mail-Systeme können nach der in Abbildung 2-3 dargestellten Klassifizierung in fünf Generationen klassifiziert werden. In Groupware-Plattformen integrierte E-Mail-Systeme können zunächst die vierte Generation erreichen, wenn sie, neben der Möglichkeit Compound Documents als E-Mail-Objekte zu verwenden, auch Verknüpfungen auf externe Informationsobjekte unterstützen (vgl. Abbildung 2-3). Durch Hinzufügen der Möglichkeit Applikationsbausteine in Rich-Text-Inhalte von Compound Documents zu integrieren, die als E-Mail-Objekte versendet werden können,²⁸ wird eine weitere Stufe erreicht, die in Abbildung 2-3 als fünfte Generation bezeichnet wird. Zur Umsetzung des GroupProcess-Systems werden alle Merkmale von E-Mail-Systemen der fünften Generation genutzt (vgl. Abschnitt 3.4.1 und Abschnitt 4.1.4.1). Ein erheblicher Teil gegenwärtig verbreiteter E-Mail-Systeme ist in die zweite Generation einzuordnen bzw. stellt eine Kombination von zweiter und vierter Generation dar, hierzu gehören etwa die momentanen Web-Browser-basierten E-Mail-Systeme.

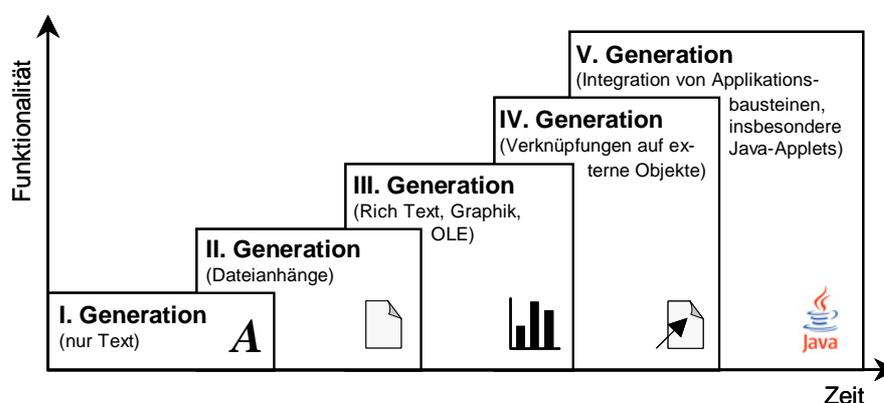


Abbildung 2-3: Generationen von E-Mail-Systemen
(In Anlehnung an Nastansky et al. 2002, S. 249, vgl. auch Lotus Dev. 1995, S. 23)

Durch die Kombination von Compound Documents und Messaging-Funktionalitäten entstehen so genannte Message-Objekte, die nach Nastansky (1998, S. 4) verstanden werden als „... intelligente elektronische Dokumente [...], die nicht nur (strukturierte) Daten und Informationen passiv aufnehmen, sondern auch aktiv verarbeiten können. Mit ‚Intelligenz‘ ist gemeint, dass prinzipiell die Dokumente alle üblichen Verarbeitungsprozeduren für betriebswirtschaftliche Entitäten – in objektorientierter IT-Nomenklatur sog. ‚Methoden‘ – in sich tragen können. Im konkreten Fall eines bestimmten Dokumentes wird es sich dabei vor allem um spezifische Informationsverarbeitungsaufgaben für die in dem Dokument enthaltenen Daten handeln.“ (vgl. auch Riempp/Nastansky 1996, S. 9f).

D) Dokumentenmanagement

Durch größere Mengen von Compound Documents entstehen Anforderungen an leistungsfähige Techniken zu aktivem Management dieser Dokumentenbestände, die etwa das gezielte Auffinden, sowie das Ordnen der Dokumente umfassen. Hierzu werden in Groupware-Systemen sowohl so genannte Ansichten bereitgestellt, die sowohl die lineare, wie auch die (multidimen-

²⁸ Als aktuelles Beispiel für Applikationsbausteine mit graphischer Benutzungsschnittstelle können hier insbesondere Java-Applets oder ActiveX-Elemente verwendet werden, aber auch Kombinationen von Rich-Text-Elementen und JavaScript, LotusScript sowie Makro-Sprachelementen sind gegenwärtig verwendbar. Zum Schutz vor unautorisierter Ausführung von Programmelementen sind insbesondere hier jedoch in die Plattform integrierte leistungsfähige Sicherheitsmechanismen notwendig (vgl. Funktionalitätsbereich E).

sional) kategorisierte Anzeige von Dokumentenmengen erlaubt, die in vielfältiger Weise sortiert und gefiltert werden können. Zudem stehen Recherchefunktionen zur Suche in Dokumentenbeständen zur Verfügung. Techniken zur Archivierung und damit Ausgliederung von Dokumenten aus dem aktiv genutzten Bestand sind ebenfalls dem Dokumentenmanagement zuzuordnen. Weiterhin können Software-Agenten genutzt werden, die Dokumente ereignisgesteuert oder in regelmäßigen zeitlichen Abständen vorprogrammierte Logik für Mengen von Dokumenten ausführen. Diese Mechanismen können beispielsweise für Funktionen der Wiedervorlage, zur Verarbeitung von als Message-Objekten eingehenden Dokumenten oder auch zur Realisierung von Workflow-Management-Funktionalitäten genutzt werden.

E) Sicherheits- und Zugangskonzepte

In Groupware-Systemen haben leistungsfähige und differenzierte Zugriffs- und Sicherheitsmechanismen eine große Bedeutung. Es sollte zunächst eine fein abgestuft skalierbare Zugriffssteuerung für relevante Teilmengen von Informationen möglich sein. Diese sollte weiterhin mit der Aufbauorganisation gekoppelt werden können, d. h. Zugriffsrechte sollten gleichermaßen für einzelne Personen, sowie für organisatorische Rollen, Gruppen und Abteilungen vergeben werden können. In Kombination mit der Zugriffssteuerung sind ebenso Mechanismen erforderlich, die den Zugriff auf den Informationsbestand für Unbefugte verhindern. Hierzu werden vor allem Verschlüsselungstechniken wie etwa die RSA-Verschlüsselung²⁹ verwendet.

F) Entwicklungsumgebung

Durch eine in einer Groupware-Plattform verfügbare Entwicklungsumgebung können vielfältige und auf differenzierte Nutzungsprofile zugeschnittene individuelle Applikationen entwickelt werden, welche den gesamten Funktionsumfang der zuvor beschriebenen Leistungsmerkmale zur computerunterstützten teamorientierten Arbeit nutzen. In dieser Anordnung zwischen Betriebssystem und Endanwender-Applikation stellt eine Groupware-Plattform eine Middleware für Büroinformati- und -kommunikationssysteme dar.

Zur Entwicklung von individuellen Anwendungen können sowohl endbenutzernahe Konzepte für die Funktionseinbettung, wie Makro- und Skripting-Funktionalitäten, integrierte Programmiersprachen, wie auch Zugriff auf Funktionalitäten des Groupware-Systems über APIs (Application Programming Interfaces) eingesetzt werden. Weiterhin kann durch vorgefertigte Fachkomponenten und Template-Architekturen die Möglichkeit geboten werden, Anwendungen aus Bausteinen zu aggregieren und so den Anteil individueller Systementwicklung zu minimieren. Als eine solche Fachkomponente ist auch die Umsetzung des in dieser Arbeit verfolgten Ansatzes zu betrachten.

G) Integrationskonzept für heterogene Umgebungen der Informationstechnologie

Zusätzlich zu den rein auf teamorientierte Arbeitsweise abzielenden Anwendungen sind in heutigen Unternehmen über betriebliche Funktionsbereiche übergreifende Anwendungssysteme in heterogenen Systemlandschaften üblich. Daher sind für Groupware-Plattformen Integrationskonzepte zur flexiblen Kopplung, beispielsweise mit ERP-Systemen (Enterprise Resource

²⁹ Benannt nach den Wissenschaftlern Rivest, Shamir und Adleman, die dieses Verfahren 1978 am MIT entwickelt haben.

Planning), Führungsinformationssystemen (EIS – Executive Information Systems) oder fertigungsnahen Software-Systemen, notwendig.

Seit Anfang der 1990er Jahre wird Lotus Notes/Domino als archetypisches Beispiel und einzige Plattform betrachtet, die den beschriebenen Funktionsumfang vollständig abdeckt (vgl. etwa Wilmes 1998, S. 148). Aufgrund seines breiten Funktionalitätsspektrums, der offenen Struktur zur Weiterentwicklung und Spezialisierung und der großen Verbreitung ist diese Plattform in praktischen Anwendungsfeldern, wie auch als Basisplattform für darauf aufbauende Forschungsaktivitäten in herausragender Form geeignet.

Während die grundlegenden Funktionalitätsbereiche von Groupware-Systemen vergleichsweise stabil geblieben sind, wurden Groupware-Systeme technisch stetig weiterentwickelt. Seit ca. 1995 ist beispielsweise die fortwährend intensiviertere Integration mit dem WWW (World Wide Web) und dem Internet ein Dauerthema. Nach ersten Ansätzen, bei denen Teile von bestehenden Groupware-Systemen für die Nutzung im Web geöffnet wurden, sind Internet-Technologien gegenwärtig und werden vor allem in Zukunft fundamentaler integraler Bestandteil von Groupware-Systemarchitekturen sein.³⁰ Eine intensiv diskutierte Frage ist dabei, ob der Web-Browser als alleiniges Client-Werkzeug (sog. Thin-Clients) die heute üblichen dedizierten Groupware-Client-Programme (sog. Rich-Clients oder Fat-Clients³¹) ablösen wird. Dazu heißt es bei Nastansky/Erdmann (2002, S. 43): „Wichtige richtungsweisende und innovative neue Produktarchitekturen für das e-Business Umfeld stützen sich, natürlich, voll auf das Internet ab, sitzen damit aber nicht dem Missverständnis auf, dass dies auch Web-Browser-Nutzung für die spezifischen Funktionalitäten ihrer Anwendung impliziert.“ Aufgrund seiner hohen interaktiven Fähigkeiten sind Groupware-Clients insbesondere bei intensivem Einsatz von Funktionalitäten zur Benutzerinteraktion etwa in der Rich-Text-Bearbeitung und dem Dokumentenmanagement dem Web-Browser noch bei weitem überlegen (vgl. Erdmann 2003, S. 42). Auf absehbare Zeit werden daher sowohl der traditionelle Rich-Client, wie auch der Web-Browser parallel existieren. Zudem setzen sich verstärkt hybride Formen durch, die grundsätzlich auf dem Web-Browser basieren, diesen jedoch durch Plug-Ins oder über das Internet unmittelbar installierte zusätzliche Komponenten um die gewünschten bzw. benötigten Funktionalitäten erweitern. Derzeit scheint die Entwicklung darauf hinauszulaufen, dass die Verbreitung des Rich-Client zugunsten der hybriden Formen sinkt und der Rich-Client ggf. langfristig ausläuft (vgl. etwas Wilson/Calow 2004, S. 5).

Da sich diese Aussagen auf teilweise weit in die Zukunft reichende Entwicklungen beziehen, ist die Präzision dieser Vorhersagen begrenzt, dennoch ist die Einschätzung für die strategische

³⁰ Zur Abgrenzung dieser neuen nahezu vollständig auf Internet-Technologien basierenden Architekturen von den ‚alten‘ Groupware-Plattformen prägt sich gegenwärtig offenbar der Begriff Integrated Collaborative Environment (ICE).

³¹ Die Bezeichnung Fat-Client oder Rich-Client ist nicht auf Groupware-Clients reduziert. Als „Fat-Client“ generell werden Client-Programme bezeichnet, für die im Gegensatz zu „Thin-Clients“ eine separate Installation auf jedem Client-Rechner notwendig ist. Daher werden bei der Installation häufig alle Funktionalitäten, die benötigt werden könnten auf dem Client-Rechner installiert. Fat-Clients nehmen daher regelmäßig mehr Speicherplatz auf dem Client-Rechner ein und benötigen aufgrund der Installation einen höheren initialen Aufwand vor der Benutzung. Demgegenüber können mit Fat-Clients jedoch häufig komfortablere Funktionalitäten angeboten werden, da sie nicht auf die in Web-Browsern verfügbaren Möglichkeiten reduziert sind und Funktionalitäten nicht über das Inter- oder Intranet mit begrenzter Bandbreite zum Client-Rechner übertragen werden müssen.

Entscheidungsfindung zur Auswahl aus Technologieoptionen für die vorliegende Arbeit von Bedeutung. Hierauf stützt sich der Aspekt der Zielsetzung, die entwickelten Komponenten für gegenwärtig weit verbreitete Groupware-Systeme verfügbar zu machen, um sie in der Praxis evaluieren zu können, weiterhin jedoch die Kernkomponenten auf Technologien zu fundieren, die mit geringem Aufwand in zukünftige Groupware-Infrastrukturen eingebettet werden können.

Neben der Orientierung an Internet-Technologien ist eine steigende Verbreitung von synchronen Groupware-Werkzeugen, wie Video-Conferencing-Systemen und Instant-Messaging-Werkzeugen³² zu beobachten. Weiterhin steigt die Bedeutung von dediziert mobilen Clients³³, wie Handhelds und Mobiltelefonen zur Nutzung von Groupware-Funktionalitäten.

2.2 Workflow-Management

Als Einführung in das Thema Workflow-Management erfolgt eine Definition der im Rahmen dieser Arbeit benötigten Begriffe. Neben der Definition von Grundbegriffen (Abschnitt 2.2.1) sind zur Einordnung des GroupProcess-Ansatzes auch die bisherige Historie und Entwicklungsrichtungen des Workflow-Managements (Abschnitt 2.2.3), sowie eine Klassifizierung in verschiedene Arten von Workflow-Management-Systemen und -Ansätzen relevant (Abschnitt 2.2.2). Ein weiterer Schwerpunkt wird auf die Abgrenzung der Ad-hoc-Workflows von weiteren Workflow-Arten gelegt, welche anhand von Merkmalen von Ad-hoc-Workflows vorgenommen wird, die einen wesentlichen Bestandteil der Basis für die späteren Anforderungen des GroupProcess-Systems bilden (vgl. Abschnitt 2.2.5).

2.2.1 Grundlegende Begriffe des Workflow-Managements

Ogleich in der Literatur vielfach ausgesagt wird, dass sich bislang keine einheitliche Terminologie für Workflow-Management durchgesetzt hat (vgl. etwa Müller/Stolp 1999, S. 12), stimmen die Begriffsbildungen trotz gewisser Variationen in ihren zentralen Aspekten häufig überein. Die im Rahmen dieser Arbeit verwendeten Begriffe sind an der Nomenklatur der Workflow Management Coalition (WfMC), einem internationalen Standardisierungsgremium für Workflow Management, orientiert (vgl. Fischer 2000; Hollingsworth 1996),³⁴ ergänzt um die deutschsprachigen Begriffe und damit verbundene Betrachtungsweise, die dem Normierungsansatz der Gesellschaft für Informatik (GI) entsprechen (vgl. Jablonski 1997, S. 23ff u. S. 485ff; vgl. auch Böhm 2000, S. 1ff; Schulze 2000, S. 2ff).³⁵

Mit einem **Arbeitsvorgang** wird zunächst ein Geschehen in der Realität und damit die meist materielle Handhabung eines betrieblichen Geschehnisses bezeichnet. Im Rahmen eines Arbeitsvorgangs sind von den beteiligten Personen durch Ausführung einer oder mehrerer **Aktivitäten** unterschiedliche **Aufgaben** zu erfüllen. Auch mit der Kurzform **Vorgang** wird hier ein Arbeitsvorgang bezeichnet. Der Begriff **Arbeitsprozess** wird synonym verwendet.

³² Werkzeuge zum zeitlich synchronen Austausch von schriftlichen Kurznachrichten; auch als Chat-Tools bezeichnet.

³³ Computer, die ausschließlich zur mobilen Nutzung eingesetzt werden, werden hier als dediziert mobile Clients bezeichnet, um sie etwa von mobilen Standardrechnern, wie Notebooks abzugrenzen (vgl. dazu Abschnitt 4.2.6).

³⁴ Zur Zielsetzung und Arbeitsweise der WfMC vgl. Müller/Stolp (1999, S. 25ff), Bialek (1997) oder Eckert (1995).

³⁵ Weitergehende, über den Rahmen der für diese Arbeit notwendigen hinausgehende, Begriffsbildungen sind in den Glossaren der WfMC (Fischer 2000, S. 311ff) oder der GI (Jablonski 1997, S. 485ff) enthalten.

Ein **Geschäftsprozess** (Business Process) wird von der WfMC (Fischer 2000, S. 313) definiert als: „A set of one or more linked procedures or activities which collectively realize a business objective or policy goal, normally within the context of an organizational structure defining functional roles and relationships.“

Darauf aufbauend wird ein **Workflow** von der WfMC (Allen 2000, S. 15) definiert als: „The automation of a business process, in whole or part, during which documents, information or tasks are passed from one participant to another for action, according to a set of procedural rules.“ Im Jahr 1996 wurde ein Workflow von der WfMC hingegen definiert als: „The computerized facilitation or automation of a business process, in whole or part.“ (Hollingsworth 1996, S. 6). Der Aspekt der ‚facilitation‘ (facilitate: erleichtern, unterstützen) ist also in der Definition aus dem Jahr 2000 nicht mehr enthalten, ist jedoch insbesondere für diese Arbeit von Bedeutung, da im Umfeld von Ad-hoc-Prozessen eher von Unterstützung, als von Automatisierung von Prozessen gesprochen werden kann. Daher wird hier der Kombination dieser beiden Definitionen gefolgt, d. h. die Definition aus dem Jahr 2000 ergänzt um den Aspekt ‚facilitation‘.³⁶ Workflows können dabei, abhängig von ihrer Komplexität, eine Lebensdauer von Minuten über Tage bis hin zu Monaten haben und ein breites Feld von Informationstechnologien und Kommunikationsinfrastrukturen nutzen. Zudem kann der Kontext, in dem der Workflow abläuft, von einer kleinen Arbeitsgruppe bis hin zu organisationsübergreifenden Strukturen variieren. Wiederum basierend auf der Definition von Workflow wird ein **Workflow-Management-System** (WFMS) definiert als: „A system that defines, creates and manages and executes ‘workflows’ through the execution of software whose order of execution is driven by a computer representation of the workflow logic.“ (Hollingsworth 1996, S. 6).³⁷ Schulze (2000, S. 1) ergänzt: „WFMS sind anwendungsneutrale, generische Werkzeuge, die sich überall dort einsetzen lassen, wo geplante, strukturierte und arbeitsteilige Arbeitsabläufe vorzufinden sind.“

Rechnergestützte Umsetzungen von Geschäftsprozessen können auf vielfältige Weise geschehen, die Implementierung von Arbeitsvorgängen durch ein Workflow-Management-System

³⁶ In der deutschsprachigen Betrachtungsweise der GI (Jablonski 1997, S. 485) gibt es hier eine leichte Verschiebung. Während die Definition von Geschäftsprozess etwas enger gefasst wird als „... ein Vorgang in Wirtschaftseinheiten (Unternehmen, Verwaltungen, etc.), der einen wesentlichen Beitrag zu einem nicht notwendigerweise ökonomischen Unternehmenserfolg leistet. Dabei läuft er in der Regel funktions-, hierarchie- und standortübergreifend ab, kann die Unternehmensgrenzen überschreiten und erzeugt einen messbaren, direkten Kundennutzen.“ Prozesse in Unternehmen, die keinen direkten Beitrag zum Unternehmenserfolg leisten, werden hier also ausgeschlossen. Jablonski (1997, S. 24) nennt hier das Beispiel einer Abrechnung von Reisekosten, die nach dieser Definition kein Geschäftsprozess ist (es sei denn, es gehört zu den Unternehmenszielen, d. h. ein Unternehmen führt geschäftsmäßig Reisekostenabrechnungen durch). Demgegenüber wird Workflow etwas erweitert definiert als „... eine zum Teil automatisiert – von einem Workflow-Management-System gesteuert – ablaufende Gesamtheit von Aktivitäten, die sich auf Teile eines Geschäftsprozesses oder andere organisatorische Vorgänge beziehen.“ (Böhm 2000, S. 4). Hier werden also im Gegensatz zu der Definition der WfMC zusätzlich „organisatorische Vorgänge“ einbezogen.

³⁷ Wie bei der Definition von Workflow ist auch hier ist eine Entwicklung der Definitionen der WfMC von den Jahren 1996 bis 2000 zum Begriff Workflow-Management-System zu erkennen. Im Jahr 2000 wird folgende Definition angegeben: „A system that defines, creates and manages the execution of workflows through the use of software, running on one or more workflow engines, which is able to interpret the process definition, interact with workflow participants and, where required, invoke the use of IT tools and applications“ (Allen 2000, S. 16). Diese ist jedoch nach der Ansicht des Verfassers zur Festlegung des Terminus Workflow-Management-System bereits technisch zu spezifisch auf eine begrenzte Menge von Workflow-Management-Systemen bezogen. Gleichwohl wird auch durch diese Definition das in dieser Arbeit beschriebene thematisierte Konzept und System nicht ausgeschlossen. Dennoch wird hier der o. a. Definition von Hollingsworth (1996) gefolgt.

stellt eine der möglichen Realisierungsalternativen dar. Das entstehende Gesamtsystem einer Anwendung zur Umsetzung von Geschäftsprozessen, ggf. basierend auf einem WFMS, wird als **Workflow-Management-Anwendung** bezeichnet (vgl. Schulze 2000, S. 2).

Zur Unterstützung eines Geschäftsprozesses durch ein Workflow-Management-System ist eine in einer formalen Sprache formulierte Ablaufspezifikation notwendig, die als **Workflow-Schema** bezeichnet wird, in der alle notwendigen Teilaufgaben, deren Reihenfolgebeziehungen und Ausführbarkeitsbedingungen beschrieben sind, sowie Angaben darüber, welche Ressourcen während der Ausführung benötigt oder produziert werden (vgl. Schulze 2000, S. 2). Das Workflow-Schema ist das Ergebnis der Workflow-Modellierung. Als Synonym für Workflow-Schema wird auch **Workflow-Modell** verwendet.³⁸ Die abstrakte Idee, die mit einem Workflow-Schema verbunden ist, wird als **Workflow-Typ** bezeichnet, es handelt sich dabei dementsprechend um eine „... abstrakte Entität, die auf Zeichenebene in Form eines Workflow-Schemas repräsentiert wird“ (Jablonski 1997, S. 492).³⁹ Ein Workflow-Typ wird daher durch ein Workflow-Schema implementiert.⁴⁰ Zur Formulierung eines Workflow-Schemas kommen die Modellierungskonstrukte eines Workflow-Management-Systems zum Einsatz. Die Menge dieser Konstrukte eines Workflow-Management-Systems werden als **Workflow-Sprache** oder **Workflow-Metaschema** bezeichnet, die meist implizit in der Implementierung eines Workflow-Management-Systems enthalten ist (vgl. Schulze 2000, S. 2). Als eine **Workflow-Instanz** (auch Workflow-Exemplar) wird eine konkrete Ausprägung eines Workflows bezeichnet, die von einem Workflow-Management-System basierend auf einem Workflow-Schema zur Unterstützung eines konkreten Ablaufs erzeugt wird. Zu den instanzspezifischen Daten, die das Workflow-Management-System verwaltet, gehört beispielsweise der Zustand einer Workflow-Instanz (vgl. Böhm 2000, S. 3).

Zielsetzungen des Einsatzes von Workflow-Management-Systemen sind etwa die Reduzierung von Betriebskosten, Erhöhung der Produktivität bei der Abarbeitung von Geschäftsprozessen durch die Verringerung von Transport- und Liegezeiten von Vorgängen, aber auch die Erhöhung der Qualität der Arbeit, etwa durch die verbesserte Bereitstellung von Informationen zur Bearbeitung von Aufgaben. Als weitere Ziele werden Erhöhung der Flexibilität, eine ausgeglichene Arbeitsbelastung und verbesserte Prozesssteuerung genannt (vgl. Riempp 1998, S. 46f; Allen 2000, S. 19f). Anfänglich wurden Workflow-Management-Systeme häufig im Zusammenhang mit Reorganisationsinitiativen eingeführt, gegenwärtig werden sie in Verbindung mit verschiedenen anderen Systemtypen, wie beispielsweise im Umfeld von Portalen oder E-Business-Umfeld genutzt (vgl. auch Abschnitt 2.2.3).

³⁸ Jablonski (1997, S. 492) empfiehlt jedoch den Begriff Workflow-Modell nicht zu verwenden, da er mit Workflow-Sprache verwechselt werden kann, die auch gelegentlich als Workflow-Modell bezeichnet wird. Insbesondere in englischsprachigen Publikationen wird „workflow model“ für beide Begriffe verwendet (vgl. Böhm 2000, S. 4). Obgleich damit auf die mögliche Verwechslung hingewiesen sei, wird dieser Empfehlung hier nicht gefolgt, da der Begriff Workflow-Modell weit verbreitet und daher intuitiv verständlich ist.

³⁹ Äquivalent kann ein Workflow-Typ auch als Workflow-Schema-Modell bezeichnet werden (Böhm 2000, S. 3). Dieser Begriff wird im Rahmen dieser Arbeit jedoch nicht verwendet.

⁴⁰ Zu einem Workflow-Typ können jedoch unterschiedliche Workflow-Schemata existieren, da die Abbildung von Workflow-Typen auf Workflow-Schemata keineswegs eindeutig ist (vgl. Schulze 2000, S. 3).

Als Grundverständnis von Architekturen von Workflow-Management-Systemen, die hier nicht näher betrachtet werden, wird das Referenzmodell der WfMC anerkannt und zugrunde gelegt (vgl. etwa Lawrence 1997, S. 397; Allen 2000, S. 25 oder Fischer 2000, S. 333).

2.2.2 Klassifizierung von Workflows

Es gibt verschiedene Arten von Workflows, die sich beispielsweise hinsichtlich des Grades der Automatisierung, der Ausführungsfrequenz, der Flexibilität oder anhand der Einsatzbereiche unterscheiden. In vielen großen Organisationen werden daher für unterschiedliche Anforderungen in verschiedenen Anwendungsbereichen häufig unterschiedliche Workflow-Management-Systeme (WFMS) verwendet.

2.2.2.1 Arten von Workflows und Workflow-Management-Systemen

Stohr (2000, S. 9), Plesums (2002, S. 32) sowie Georgakopoulos/Hornick/Sheth (1995) unterscheiden zwischen Production-, Administrative- und Ad-hoc-Workflows (vgl. dazu auch Allen 2000, S. 22 ff; Marshak 1997, S. 148; Hastedt-Marckwardt 1999, S. 105f; zur Mühlen/Hansmann 2002, S. 383; Kobielius 1997). **Production Workflows** haben die höchste Wiederholungsfrequenz dieses Spektrums. Für die zu dieser Klasse gehörigen Prozesse wird versucht, den Automatisierungsgrad schrittweise zu erhöhen, bis menschliche Beteiligung nur noch zur Bearbeitung von Ausnahmen notwendig ist (vgl. Allen 2000, S. 22). Da bei Production Workflows aufgrund der hohen Wiederholungsfrequenz auch geringfügige Verbesserungen zur Erhöhung der Gesamtproduktivität lohnenswert sind, werden diese Workflows im Hinblick auf die Erreichung eines hohen Grads von Qualität und Genauigkeit optimiert. Production-WFMS können sehr umfangreiche und komplexe Prozesse unterstützen und fest in existierende (Legacy-)Systeme integriert werden. Häufig gehören die von Production-WFMS unterstützten Prozesse zu den Kern-Geschäftsprozessen des Unternehmens. Als ein typisches Beispiel wird etwa die Schadensregulierung in großen Versicherungsgesellschaften genannt (vgl. Marshak 1997, S. 151). Ein Trend für diesen Systemtyp ist die Integration von WFMS als Komponente in andere größere Applikationen (vgl. Allen 2000, S. 22). **Administrative Workflows**, die nächste Kategorie, sind ebenfalls fest strukturiert und repetitiv, haben jedoch eine geringere Wiederholungsfrequenz, eine geringe Anzahl von Workflow-Beteiligten und sind häufig weniger komplex (vgl. auch Ouksel/Watson 1998, S. 1). Daher wird gefordert, dass die Modellierung und Umsetzung der Workflows einfacher sein soll, als bei Production Workflows. Flexibilität der Modellierung ist für diese Art von Workflows wichtiger als die Optimierung der Produktivität des einzelnen Workflows. Typischerweise werden viele Workflow-Schemata mit einem Administrative-WFMS parallel ausgeführt. Dennoch werden hier ebenfalls vollständig vordefinierte Workflow-Schemata verwendet.

Ad-hoc-Workflows werden nur einmalig durchgeführt oder haben eine sehr geringe Wiederholungsfrequenz, entstehen während der täglichen Arbeit und sind im Allgemeinen nicht vollständig im Voraus planbar. Ad-hoc-Workflows treten vielfach im Bereich kooperativen Arbeitens in Teams auf. Sie werden häufig Message-basiert (store-and-forward, Send-Prinzip) durch-

geführt,⁴¹ durch gemeinsame Informationsräume (Shared Databases, Share-Prinzip) unterstützt, oder es wird eine Kombination dieser Techniken verwendet. Obgleich für diese Workflow-Art Groupware-Funktionalitäten wie Messaging oder Shared Databases genutzt werden, sind bislang häufig noch keine oder im Funktionsumfang sehr begrenzte spezifisch auf die Unterstützung von Ad-hoc-Workflows ausgerichtete Systeme im praktischen Einsatz. Im Gegensatz zu strukturierten Prozessen, die Administrative und Production Workflows zugrunde liegen, werden die zu Ad-hoc-Workflows gehörigen Prozesse als *schwach strukturierte Prozesse* oder ad hoc geplante Prozesse bezeichnet.⁴²

Da im Rahmen der vorliegenden Arbeit mehrfach eine klare Differenzierung von WFMS für vordefinierte Prozesse und Ad-hoc-WFMS notwendig ist, wird die erste Kategorie kurz als Feststruktur-WFMS bezeichnet. Die Kategorie der Feststruktur-WFMS umfasst Production-, Administrative WFMS und – wie im Abschnitt 2.2.3 argumentiert wird – adaptive WFMS.

2.2.2.2 Workflow-Management-Ansätze und angrenzende Themenbereiche

Riempp (1998, S. 52) wählt eine Differenzierung von Ansätzen zur Unterstützung von Prozessen abhängig von der Wiederholungsfrequenz und dem Grad der Vorausplanung der Vorgänge. In diesem Ansatz wird strukturiertes und flexibles Workflow-Management, sowie Ad-hoc-Workflow-Management, Projektmanagement und die individuelle Bearbeitung, z. B. unterstützt durch Groupware, unterschieden (vgl. Abbildung 2-4).⁴³ Da die Entwicklung von flexiblem bzw. adaptivem Workflow-Management für diese Arbeit von besonderer Bedeutung ist, wird sie in Abschnitt 2.2.3 näher betrachtet.

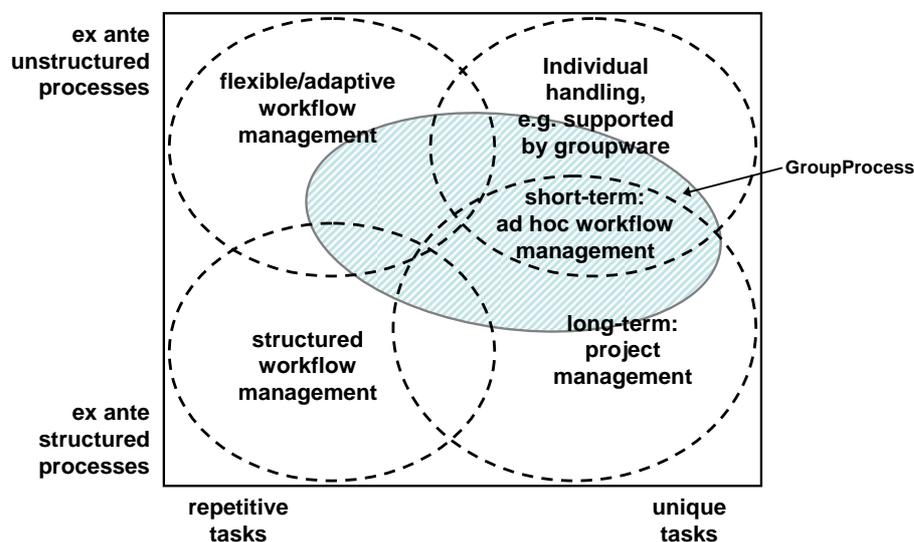


Abbildung 2-4: Klassifikation von verschiedenen Workflow-Management-Ansätzen und Projektmanagement, abhängig vom Strukturierungsgrad und Wiederholungsfrequenz von Vorgängen (Quelle: Riempp 1998, S. 52)

⁴¹ Daher basieren Systeme zur Unterstützung von Ad-hoc-Workflows häufig auf E-Mail-Systemen (vgl. Plesums 2002, S. 32; Kobielus 1997, S. 85; Karbe/Ramsperger/Weiss 1990, S. 109; Karbe 1994).

⁴² Marshak (1997) und Allen (2000) differenzieren hier noch weiter in Collaborative Workflows und Ad-hoc-Workflows. Diese weitere Trennung wird jedoch für den Kontext dieser Arbeit als nicht zweckmäßig angesehen, daher werden diese Bereiche, wie auch bei Stohr (2000, S. 9) oder Riempp (1998, S. 52) und anderen unter dem Begriff Ad-hoc-Workflow subsumiert.

⁴³ Bzgl. ähnlicher Differenzierungen vgl. auch Müller/Stolp (1999, S. 135) oder Klott (1998, S. 91).

In der Differenzierung von Workflow-Management-Ansätzen nach Riempp ist zudem ein Ansatz zur Abgrenzung von Ad-hoc-Workflow-Management und Projektmanagement enthalten: Ad-hoc-Workflows und Projekte werden beide einmalig oder mit geringer Wiederholungsfrequenz durchgeführt. Ad-hoc-Workflows haben jedoch eine eher kürzere Laufzeit im Bereich von Tagen oder Wochen, wohingegen Projekte eine langfristige Dauer im Bereich von Monaten bis zu Jahren haben (vgl. etwa Riempp 1998, S. 51f). Weiterhin wird für Projekte regelmäßig eine spezifische Projektorganisation geschaffen und mit speziellen dafür bereitgestellten Ressourcen ausgestattet (vgl. Toschläger 2003, S. 19f). Ad-hoc-Workflows werden demgegenüber häufig unterstützend zum Kerngeschäft durchgeführt, sind Teil von als Production oder Administrative Workflows umgesetzten Kerngeschäftsprozessen oder Bestandteile von Projekten. Aufgrund ihrer Kurzfristigkeit und Kurzlebigkeit oder der lediglich unterstützenden Funktion werden dazu in der Regel keine speziellen Ressourcen bereitgestellt.

Anhand dieser Ausführungen zeigt sich bereits das Problem einer genauen Abgrenzung der Prozesse, die mit dem hier verfolgten Ansatz unterstützt werden sollen bzw. können. Die Übergänge zu den angrenzenden Bereichen sind fließend. Beispielsweise kann der Übergang von einem kurzfristigen Ad-hoc-Workflow zu einem eher längerfristigen Projekt von der Betrachtungsweise von Personen oder der Unternehmenspolitik abhängen. Weiterhin ist ein Großteil von Prozessen weder vollständig ex ante planbar noch vollständig unplanbar. Eine ähnliche Situation kann bzgl. der Wiederholungsfrequenz von Prozessen festgestellt werden. Es existieren Prozesse, die nicht einmalig sind, deren Wiederholungsfrequenz jedoch nicht hoch genug ist, um eine Umsetzung mit einem WFMS für vordefinierte Prozesse zu rechtfertigen. In mehrerlei Hinsicht, etwa bzgl. Wiederholungsfrequenz, Strukturierungsgrad und Prozessdauer, zielen die Konzepte und Systeme dieser Arbeit ausdrücklich auf den Bereich zwischen den Extremformen. Der von den Konzepten und Systemen dieser Arbeit anvisierte Bereich (in Abbildung 2-4 symbolisiert durch das schraffierte, mit GroupProcess bezeichnete Oval) reicht daher über den Kernbereich des Ad-hoc-Workflow-Managements nach Riempp (vgl. den Bereich „short-term: ad hoc workflow management“ in Abbildung 2-4) hinaus.

2.2.3 Generationen von Workflow-Management-Systemen und Forschungsrichtungen

Zielsetzung des summarisch zusammengefassten Überblicks der bisherigen Historie des Workflow-Managements und der möglichen zukünftigen Entwicklungen in diesem Abschnitt ist, die Vielfältigkeit von Workflow-Management aufzuzeigen und insbesondere den im Rahmen dieser Arbeit präsentierten Ansatz in diesem Kontext einzuordnen und abzugrenzen.

Nach Frappaolo (2000, S. 51) entstand Workflow-Management Anfang der 1990er Jahre aus dem Bedarf, Dokumente in Imaging-Systemen an verschiedene Stellen in Organisationen weiterzuleiten (vgl. auch Schael 1996, S. 112). Ausgehend von diesem Ursprung sind in Anlehnung an Frappaolo in Tabelle 2-1 bisherige Generationen der Entwicklung des Workflow-Managements aufgezeigt.

Generation des Workflow-Managements	Jahr (ca.)⁴⁴
Entstehung in Imaging Systemen / Dokumentenmanagementsystemen (DMS) Im Zusammenhang mit Imaging-Systemen entstand Workflow-Management aus dem Bedarf, Dokumente an verschiedene Stellen in der Organisation weiterzuleiten.	1992/1993
Business Process Reengineering (BPR) Größere Aufmerksamkeit erlangte Workflow-Management erstmalig im Zusammenhang mit BPR zur rationalisierten computerunterstützten Durchführung der neu organisierten Prozesse.	1993/1994
Web Durch die hohe Verbreitung und Nutzbarkeit für verschiedene Zwecke bietet sich der Web-Browser in bestimmten Anwendungsbereichen als kostengünstige Alternative gegenüber dedizierter Client-Software an und drängte die WFMS-Hersteller zu einer entsprechenden Architekturanpassung bzw. -erweiterung (vgl. etwa Groiss 1996; Miller et al. 1997).	1995/1996
Wide Area Workflow Management Nach Riempp (1998) insbesondere Workflows, die Organisationsgrenzen überschreiten (inter-organisationale Workflows). Nach Frappaolo (2000, S. 53) zunehmend ortsunabhängiges Workflow-Management durch fortschreitende Loslösung von dedizierter Client-Software, indem auch E-Mail-Systeme, Mobiltelefone und PDAs zum Zugriff auf Workflows verfügbar werden.	1997/1998
Adaptive Workflow-Management-Systeme Workflow-Management-Systeme für semi-strukturierte Prozesse, die u. a. flexible Status-Änderungen und dynamisches Ändern von Workflow-Modellen während der Workflow-Laufzeit (Run Time) ermöglichen.	1998/1999
Workflow- und Wissensmanagement Verschiedene Kombinationen von Workflow- und Wissensmanagement-Konzepten: Nutzung von Wissen aus der Durchführung von Prozessen, Workflow-gestützte Generierung von Wissensobjekten, wissensintensives Workflow-Management.	1999/2000
Portale Portale als Einstiegspunkte für Workflows mit kommerziellen Transaktionen, wie etwa Fahrzeug-Verleih, Flugticket-Bestellung. Personalisierte Business-Portale bieten Zugriff auf eine individualisierte Arbeitsumgebung, die auch das Management der eigenen Aufgaben beinhalten kann (vgl. etwa Hahnl 2000; Nastansky et al., S. 258f; Schulenberg 1998, S. 24).	2000/2001
Workflows (E-Processes) im E-Business Workflows im E-Business-Umfeld kombinieren viele der Aspekte aus Technologieströmungen wie Web, Portalen und Wide Area Workflows. In diesem dynamischen elektronischen Umfeld arbeiten durch verschiedene Systeme unterstützte Prozess-Bestandteile zusammen. Workflow-Management stellt dabei eine Funktion in einer breiteren Produktmenge des E-Business dar (vgl. Becker/zur Muehlen/Gille 2002, S. 46).	2001/2002

Tabelle 2-1: Generationen des Workflow-Managements (In Anlehnung an Frappaolo 2000, S. 51ff)

Die Darstellung zeigt, dass es zwischen Workflow-Management und verschiedenen anderen Entwicklungsströmungen von Informationstechnologien Interrelationen gibt, da Geschäftsprozesse häufig mit anderen informationstechnischen Bedürfnissen verbunden sind, wie dem Dokumentenmanagement, Portalen, Wissensmanagement oder e-Business. Einige Entwicklungen kehren in ähnlicher Art einige Jahre später erneut wieder. So hat etwa Wide Area Workflow

⁴⁴ Die Jahresangabe gibt den Höhepunkt der jeweiligen Phase an und soll lediglich dazu dienen einen Eindruck der Entwicklung vermitteln. Die Angaben beziehen sich insbesondere auf Frappaolo (2000), ergänzt um weitere Angaben aus Schael (1996, S. 112).

Management (vgl. Riempp 1998) deutliche Bezüge zum Workflow-Management im e-Business. Beide Entwicklungsstufen beschäftigen sich damit, Geschäftsprozesse zwischen Firmen (B2B, Business-to-Business) zu rationalisieren. Laut Frappaolo (2000, S. 53) war die Technologie des Wide Area Workflow Managements dem Markt voraus. Aufgrund der Weiterentwicklung des technischen Umfelds können sich jedoch die Schwerpunkte eines Ansatzes bis zu dem Zeitpunkt, zu dem die Technologie vom Markt gefordert bzw. angenommen wird, verschieben. Während beispielsweise WFMS in der Phase des Wide Area Workflow Managements noch größtenteils eigenständige Systeme (Stand-Alone WFMS; autonome WFMS) waren, die andere Applikationen aufgerufen und angesteuert haben – das WFMS diente als Workflow-Server – hat inzwischen eine Entwicklung zur verstärkten Integrierung (integrierte WFMS) oder Einbettung (Embedding) von Workflow-Komponenten in andere Systeme stattgefunden (vgl. zur Mühlen/Hansmann 2002, S. 385; Becker/Vogler/Österle 1998, S. 320; Plesums 2002, S. 33), die im E-Business ihren vorläufigen Höhepunkt findet.⁴⁵

Frappaolo (2000, S. 53) übertitelt die Phase der Kombination von Workflow- und Wissensmanagement mit „The lost opportunity“, da die Verbindung dieser Bereiche ein erheblich größeres Potenzial bietet, als bislang ausgeschöpft und durch IT-Systeme unterstützt wird. Daher werden von Frappaolo (2000, S. 53f) Anforderungen aufgestellt, die von zukünftigen Systemen, die diese Kombination unterstützen, erfüllt werden sollten. Hierzu gehören etwa die verstärkte Nutzung von Prozessprotokollen als Wissensressource, die Nutzung von prozessspezifischem Wissen sowie die Nutzung von Prozesswissen und -erfahrung von Unternehmensmitgliedern. Diese können als Bestätigung der Anforderungsanalyse für das GroupProcess-System betrachtet werden (siehe Einleitung und Abschnitt 3.1; vgl. auch Huth/Erdmann/Nastansky 2001) und werden vom GroupProcess-Ansatz für den Bereich der schwach strukturierten Prozesse adressiert.

Weitere Entwicklungen wie die Verbindung von Workflow-Management mit dem World Wide Web oder auch dem Wissensmanagement haben zu einem Zeitpunkt begonnen und werden seitdem mit steigender Intensität der Integration beständig fortgesetzt (vgl. Lienhard 2002, S. 65ff). Beispielsweise im Bereich des E-Business vereinen sich zudem verschiedene Entwicklungen.

Konzeptionelle Entwicklung von Workflow-Management und WFMS

Parallel zu den Generationen des Workflow-Managements, die überwiegend Spezialisierungen auf verschiedene Anwendungsbereiche darstellen, haben sich IT-Systeme zur Unterstützung von Geschäftsprozessen zudem konzeptionell weiterentwickelt. Zunächst entstanden, nach der Anfangsphase, in der Workflows manuell programmiert wurden, Bausteine zur Unterstützung von Workflow-Funktionalitäten (vgl. etwa Schael 1996, S. 114), die dann zu separaten Workflow-Applikationen führten. Diese Workflow-Applikationen öffneten sich zunehmend in zwei Richtungen. Zunächst boten Workflow-Applikationen die Möglichkeit, externe Applikati-

⁴⁵ Bzgl. weiterer Betrachtungsebenen, die hier nicht näher diskutiert werden, wie etwa Probleme und Erfahrungen bei der Einführung von Workflow-Management-Systemen (Riempp 1998, S. 47; zur Mühlen/Hansmann 2002, S. 380 u. S. 388f) sowie eingehender Betrachtungen von Marktentwicklung und -volumen (Lawrence 1997; Fischer 2000; Fischer 2002, Müller/Stolp 1999 oder Jablonski 1997) vgl. die angegebenen Quellen.

onen aufzurufen und zu steuern, darüber hinaus wurden Services angeboten, die durch APIs (Application Programming Interfaces) aufgerufen werden können. Eine Erleichterung zur Prozessdefinition stellte die Entwicklung von Werkzeugen zur graphischen Gestaltung von Workflows dar, die jedoch z. T. zunächst keine direkte Umsetzung der graphischen Prozessmodelle in ausführbare Workflows erlaubten.⁴⁶ Daran anschließend entstanden die als WFMS zu bezeichnenden Systeme, die eine Ausführung der (graphisch definierten) Workflow-Modelle durch eine Workflow-Engine erlauben. Diese Systeme entsprechen im Allgemeinen dem Referenzmodell der WfMC. In dieser Anfangszeit von WFMS war Workflow-Management noch nahezu ausschließlich gleichzusetzen mit der Automatisierung von Prozessen mit hoher Wiederholungsfrequenz und hohem Strukturierungsgrad, da mit dieser Art von Prozessen zunächst die höchsten Produktivitätszuwächse erreicht werden konnten (vgl. etwa Ouksel/Watson 1998, S. 1).

Flexibilisierung von WFMS, Entstehung von adaptiven WFMS

WFMS wurden in der Folgezeit zunehmend flexibilisiert. Das Verständnis von Flexibilität hat sich jedoch über die verschiedenen Entwicklungsstufen erheblich gewandelt. Zunächst wurde unter Flexibilität u. a. die Anbindung an aufbauorganisatorische Informationssysteme verstanden (vgl. etwa Wächter et al. 1995), ein Aspekt der im Workflow-Management inzwischen als selbstverständlich betrachtet wird.⁴⁷

Weiterhin wurde zunehmend erkannt, dass ein großer Teil von Prozessen nicht vollständig vorausgeplant werden kann bzw. dass für bestimmte Arten von Prozessen Abweichungen vom vordefinierten Workflow-Modell eher den Regelfall als einen Sonderfall darstellten (vgl. etwa Chiu/Karlapalem 1998). Für diese Klasse der semi-strukturierten Workflows (vgl. auch Abschnitt 3.2.7) entstand der Bedarf nach speziell auf diese Art ausgerichteten WFMS, die als adaptive Workflow-Management-Systeme bezeichnet werden (vgl. Klein/Dellarocas/Bernstein 2000, S. 265f; Han/Sheth/Bussler 1998, S. 2; Ouksel/Watson 1998, S. 2). Anfänglich wurde für diesen WFMS-Typ gefordert, die Behandlung von Workflow-Ausnahmen, für die ein Ausbrechen aus dem vordefinierten Workflow-Modell und Fortsetzen an anderer Position notwendig ist, zunächst zu ermöglichen und so einfach zu gestalten, dass auch Workflow-Beteiligte, wie etwa ein Workflow-Manager, eine solche Status-Änderung durchführen können, statt dies lediglich dem Administrator des WFMS zu ermöglichen (*Ausnahmebehandlung*).

Eine weitere Entwicklungsstufe für adaptive WFMS besteht darin, die Ausnahmen zu differenzieren in diejenigen, die nur einmalig auftreten und das Workflow-Modell nicht verändern und solche, für die das Workflow-Modell modifiziert werden sollte, da sie auch in zukünftigen Workflow-Instanzen auftreten könnten (vgl. Karbe 1994, S. 121f). Dieser Systemstatus kann als dynamisches Ändern (*Dynamic Changes*) von Workflow-Modellen bezeichnet werden (vgl. Horn/Jablonski 1998).

⁴⁶ In diese Kategorie ist etwa auch das ARIS-Toolset (vgl. etwa Müller/Stolp 1999, S. 99ff) oder Microsoft Visio einzuordnen.

⁴⁷ Parallel dazu setzten sich Standards für organisatorische Informationssysteme zunehmend durch (z. B. X.500 und insbesondere LDAP – Lightweight Directory Access Protocol).

Ein weiterer Schritt ist, Teile eines – noch immer vordefiniten – Workflow-Modells zur Laufzeit zu modellieren, z. B. durch direktes Einfügen weiterer Zwischenschritte oder das optionale Erweitern von Aufgaben durch Modellieren von Sub-Prozessen zur Laufzeit (vgl. Faustmann 1998a; Faustmann 1998b). Diese Möglichkeit wird als *Late-Modelling*⁴⁸ bezeichnet und ist mit dem Ziel verbunden, sich evolutionär weiter entwickelnde Workflows zu ermöglichen (Ellis/Keddara 2000, S. 293ff; Kammer et al. 2000, S. 278; Ouksel/Watson 1998, S. 3).⁴⁹ Diese Vorgehensweise ist darüber hinaus mit dem Involvieren der Workflow-Beteiligten in die Modellierung verbunden (vgl. Wargitsch 1995, S. 613; Ellis/Rozenberg 1995, S. 10ff).

Da viele der Ansätze die Erweiterung von Feststruktur-WFMS darstellen, gehen nur wenige Ansätze so weit, darüber hinaus auch partielle Modellierung zuzulassen, d. h. dass das Workflow-Modell erst während der Workflow-Ausführung entwickelt wird und zu Beginn noch nicht vollständig vordefiniert ist. Diese Modellierungsweise wird auch als *On-the-Fly-Modelling* bezeichnet (vgl. etwa Kammer et al. 2000, S. 278; Benjamin et al. 1998, S. 2). Dennoch sind auch diese Ansätze nicht gezielt auf Ad-hoc-Workflows ausgerichtet, sondern stellen flexible Ansätze für den Bereich des adaptiven Workflow-Managements dar. Ansätze von Projekten aus diesem Bereich, die dem Ansatz der vorliegenden Arbeit am nächsten kommen, werden daher in Abschnitt 3.3 „Verwandte Ansätze zum Ad-hoc-Workflow-Management“ betrachtet und anhand von Unterschieden und Gemeinsamkeiten mit dem GroupProcess-Ansatz in Beziehung gesetzt.

Level of Flexibility	Relevant Workflow Capabilities
Rigid	Workflow Interoperability
Flexible	Exception handling
Adaptive	Change management, process versioning
Organic	Partial ordering, emergent processes
Chaotic	Workspace and awareness support

Tabelle 2-2: Ebenen der Flexibilität von existierenden und potentiellen WFMS (Quelle: Zhao 2000, S. 1)

Einen mit der beschriebenen Entwicklung harmonisierenden Gliederungsansatz, der Querverbindungen zu den angeführten Entwicklungsphasen ermöglicht, führt Zhao (2000, S. 1) an (vgl. Tabelle 2-2). Der GroupProcess-Ansatz ist nach dieser Anordnung von Flexibilitätsstufen in die Kategorie „Organic“ einzuordnen.

Verbindungen von Workflow- und Wissensmanagement

Neben adaptiven WFMS sind auch die Kombinationen von Workflow- und Wissensmanagement Gegenstand aktueller Forschung (vgl. etwa Gronau et al. 2003 und Abecker et al. 2002). Kombinationsmöglichkeiten sind beispielsweise das Management von Wissen durch Geschäfts-

⁴⁸ Vgl. Striemer (1996, S. 12): „Late-modelling‘ ist die Möglichkeit, bestimmte Teile des Prozessmodells zur Laufzeit der Workflow-Anwendung zu modifizieren.“

⁴⁹ Vgl. Han/Sheth/Bussler (1998, S. 3): „Between radical redesign, business processes often have to be adjusted over and over again. In fact, instead of frequent radical redesigns, the final goal is to constantly improve the business process by evolutionary redefinitions.“ Han, Sheth und Bussler beschreiben dies jedoch lediglich als Anforderung. In einem von Lehner (2000, S. 410ff) beschriebenen Beispiel eines Systems, das die evolutionäre Weiterentwicklung von Workflows unterstützt, ist jedoch ein Anhalten und das anschließende wieder Freigeben des WFMS notwendig. Hagemeyer et al. (1997) bezeichnen diese Art des Workflow-Designs als „Modellieren by doing“.

prozesse zu unterstützen (geschäftsprozessorientiertes Wissensmanagement) oder die intensive Nutzung von Wissen während der Bearbeitung von Geschäftsprozessen (wissensintensive Geschäftsprozesse). Schließlich können auch – und dies ist die im Rahmen dieser Arbeit wichtigste Perspektive – Prozesse bzw. Workflows selbst als Wissen über Vorgänge in Unternehmen betrachtet werden. Auf die verschiedenen Kombinationsmöglichkeiten von Wissens- und Workflow-Management wird im Anschluss an die Betrachtungen zum Wissensmanagement (Abschnitt 2.3) und der lernenden Organisation (Abschnitt 2.4) in Abschnitt 2.5 vertiefend eingegangen.

2.2.4 Fazit aus Workflow-Historie und -Forschung zur Abgrenzung des GroupProcess-Ansatzes

Obgleich die Konzepte für adaptive WFMS bereits eine sehr große Flexibilität für Workflows bieten, handelt es sich hierbei dennoch grundsätzlich um Systeme mit dem Ziel vordefinierte Workflows zu unterstützen, die es jedoch z. T. zusätzlich erlauben, nicht vollständig vordefinierte Prozesse einzusetzen und während der Durchführung zu erweitern. Viele der Ansätze und Konzepte der im vorigen Abschnitt beschriebenen adaptiven WFMS wurden bislang zudem nicht in funktionierende Systeme umgesetzt. Weiterhin kann die Lauffähigkeit von Prototypen, da sie nicht zur Evaluierung zur Verfügung stehen, häufig nicht überprüft werden und sie werden z. T. bereits von den Autoren als Laborprototypen eingeordnet, die noch nicht in der Praxis evaluiert werden können. Hiervon grenzt sich der Ansatz der vorliegenden Arbeit ab, da es sich hierbei um ein Konzept und System handelt, das gezielt auf die Klasse der nur teilweise vorauszuplanenden Ad-hoc-Workflows und deren speziellen Eigenschaften ausgerichtet ist. Dennoch sind einige Konzepte aus dem Bereich der adaptiven WFMS auch für die Klasse der Ad-hoc-Workflows sinnvoll und fließen daher in die Anforderungen für das GroupProcess-System mit ein (vgl. Abschnitt 3.1). Hierzu gehören die Aspekte des Late-Modelling, der evolutionären Workflow-Entwicklung und der Involvierung der Prozess-Beteiligten in die Modellierung, die im Rahmen dieser Arbeit für die hier intendierte Stufe gesteigerter Flexibilität für Workflows weiterentwickelt werden.

Um eine gegenüber adaptiven WFMS gesteigerte Flexibilität zu erreichen, ist es u. a. notwendig, von Feststruktur-WFMS bekannte Komponenten, die für den Bereich von Ad-hoc-Workflows nicht notwendig sind, nicht in die Konzeption eines Ad-hoc-WFMS zu übernehmen, um so eine für den Bereich von Ad-hoc-Workflows notwendige vereinfachte Systemarchitektur geringerer Komplexität zu erreichen,⁵⁰ die es ermöglicht, das System als integrierte Komponente (Embedded, vgl. Abschnitt 2.2.3) in Groupware-Systemen zu verwenden. Es sollten beispielsweise keine Funktionalitäten zur Ansteuerung externer Applikationen angeboten werden, die lediglich für die höher automatisierten Workflows benötigt werden, auf der GroupProcess-Ansatz nicht abzielt. Weiterhin werden in Feststruktur-WFMS häufig Masken mit Feldern für strukturierte Informationen verwendet. Diese werden im Bereich von Ad-hoc-Workflows nicht benötigt, da hier der Gegenstand der Vorgangsbearbeitung häufig Informatio-

⁵⁰ Diese Aussage erscheint banal, es wurde jedoch nach Ansicht des Autors in Ansätzen für adaptive WFMS häufig nur unzureichend beachtet, neben der konzeptionellen Flexibilisierung auch die Systemarchitektur schlanker und damit flexibler einsetzbar zu gestalten.

nen vom Typ Rich-Text sind.⁵¹ Weiterhin werden im GroupProcess-Ansatz keine separaten Monitoring- und Analyser-Werkzeuge bereitgestellt.⁵² Monitoring ist bereits mit den Kernkomponenten des Systems möglich (vgl. Abschnitt 3.2.1). Eine wie bei Feststruktur-WFMS übliche Analyse ist für Ad-hoc-Workflows nicht in gleicher Weise möglich, da hier keine größere Anzahl von Instanzen eines vordefinierten Workflow-Modells entsteht. Analyse-Werkzeuge zur automatischen Auswertung durchgeführter Ad-hoc-Workflows müssten verschiedene Workflow-Modelle mit einbeziehen. Die Entwicklung von Konzepten und Werkzeugen dazu stellen eine über diese Arbeit hinausgehende Möglichkeit zur Fortsetzung des Projekts dar.

Da Ad-hoc-Workflows hauptsächlich Team-intern, innerhalb von Abteilungen oder Arbeitsgruppen durchgeführt werden, ist der GroupProcess-Ansatz bzgl. der Organisationsdimension auf diese Ebene fokussiert. Dennoch ist es mit den entwickelten Konzepten ebenso möglich, einzelne organisationsexterne Teilnehmer in Workflows einzubeziehen. Der GroupProcess-Ansatz ist jedoch nicht als inter-organisational einzuordnen. Obgleich eine Erweiterung des Ansatzes durch Kombination mit Konzepten des Wide Area Workflow-Managements, insbesondere mit den Konzepten des Wide Area GroupFlow Systems (WAGS, Riempp 1998, siehe auch Abschnitt 2.6), möglich wäre.

2.2.5 Merkmale von Ad-hoc-Prozessen

Nach der ersten groben Charakterisierung und Einordnung von Ad-hoc-Workflows in Abschnitt 2.2.2 wird das Verständnis derselben und der dazugehörigen Prozessart anhand von Merkmalen in diesem Abschnitt weiter verfeinert.⁵³ Diese Merkmale sind ein wesentlicher Teil der Basis für die Anforderungen an das GroupProcess-System, die in Abschnitt 3.1 aufgestellt werden. Da die Übergänge zur Klassifizierung zwischen den Bereichen von Ad-hoc-Workflows, strukturierten Workflows, Projekten oder auch individueller Bearbeitung von Vorgängen fließend sind (vgl. Klassifizierung nach Riempp, Abschnitt 2.2.2.2), hängt die Einordnung eines konkreten Prozesses und damit verbundene Auswahl einer Vorgehensweise und entsprechender Werkzeuge wesentlich von der persönlichen Einschätzung und Kenntnissen von Prozess-Initiatoren, sowie ggf. zudem von der Verfügbarkeit von IT-Werkzeugen in Unternehmen ab. Daher können keine ausschließenden Merkmale, sondern lediglich Richtwerte zur Abgrenzung und Einordnung von Ad-hoc-Prozessen festgelegt werden. Folgende Merkmale können in diesem Umfeld für Ad-hoc-Prozesse angegeben werden:

M-1) Spontanes Auftreten: Ad-hoc-Prozesse treten häufig spontan während der täglichen Arbeit im Bürobereich auf. Gründe für das spontane Auftreten sind etwa, dass es sich um dringende und zeitkritische Prozesse handelt, die aufgrund unvorhersehbarer Umstände unmittelbar begonnen werden müssen, beispielsweise aufgrund eines kurzfristigen Kundenbedürfnis-

⁵¹ Diese werden im Gegensatz zum GroupProcess-Ansatz für adaptive WFMS noch gefordert (vgl. etwa Han/Sheth/Bussler 1998, S. 5).

⁵² Mit Monitoring wird die Überwachung laufender Workflows bezeichnet. Analyser-Werkzeuge dienen zur nachträglichen Analyse beendeter Workflows, um so beispielsweise Engpässe im Workflow-Ablauf oder weitere Ineffizienzen festzustellen und durch Veränderung des Workflow-Modells oder aufbauorganisatorischer Gestaltungsmaßnahmen beheben zu können.

⁵³ Zu grundlegenden Charakterisierungen, die aufgrund der besonderen Bedeutung für diese Arbeit hier verfeinert werden, vgl. etwa Hilpert/Nastansky (1994), Stohr (2000, S. 9), Allen (2000, S. 22ff) oder zur Mühlen//Hansmann (2002, S. 382).

ses kurzfristig auftretende Marktchancen oder Probleme mit bei Kunden eines Unternehmens im Einsatz befindlichen Produkten, wie etwa Maschinen oder Software-Systeme. Das z. T. lediglich als spontan empfundene Auftreten von Prozessen kann jedoch zudem eine Auswirkung von inadäquater Planung in der kurzfristigen Vergangenheit sein.⁵⁴

M-2) Kurzlebigkeit: Ad-hoc-Prozesse haben typischerweise eine Laufzeit im Bereich von einigen Stunden bis hin zu wenigen Wochen. Prozesse mit einer darüber hinausgehenden Dauer sind als Projekt einzuordnen (vgl. Abschnitt 2.2.2.2).

M-3) Partielle Planung: Ad-hoc-Prozesse werden typischerweise nur teilweise vorausgeplant und die Abarbeitung wird, während die Planung fortgesetzt wird, bereits begonnen. Zudem ist die Struktur der bereits geplanten jedoch noch nicht abgearbeiteten Aufgaben während der Durchführung des Prozesses variabel, d. h. die Planung kann bis zum Zeitpunkt der Ausführung verändert werden.

Hierfür sind mehrere Gründe zu nennen. Zunächst erlauben Ad-hoc-Prozesse häufig aufgrund der inhärenten hohen Dynamik und dem hohen Grad an Interaktivität in der Bearbeitung nur die Vorausplanung weniger Bearbeitungsschritte. Die Planung von weiteren Prozessbestandteilen hängt häufig von Entscheidungen ab, die erst anhand von erzielten Zwischenergebnissen getroffen werden. Weiterhin kann es im spontanen Auftreten von Prozessen begründet sein, dass keine vollständige Planung möglich ist, bevor die Prozessbearbeitung begonnen wird.

Für einen Teil der schwach strukturierten Prozesse kann also ex ante nicht die gesamte Prozessstruktur antizipiert werden, eine vollständige Planung ist nicht möglich (vgl. etwa Nastansky/Hilpert 1994, S. 7). Für einen weiteren Anteil der Prozesse dieser Kategorie wäre jedoch eine vollständige Planung möglich, die Grenzkosten der vollständigen Planung übersteigen jedoch den Grenznutzen, der aus der zusätzlichen Planung generiert werden kann. Dies würde zu einem suboptimalen betriebswirtschaftlichen Ergebnis führen. Daher sollte auch aus ökonomischen Gründen der Voraus- und Detailplanungsgrad für schwach strukturierte Prozesse nur bis zum Erreichen des Planungsgrad-Optimums gesteigert werden.

Der Grad der Vorausplanung ist daher variabel im Bereich von jeweils nur dem nächsten Schritt über wenige Schritte bis zur fast vollständigen oder vollständigen Planung. Ebenso ist es möglich, dass Prozesse zwar vor der Durchführung bis zum Ende geplant werden, jedoch nur auf hoher Abstraktionsebene. Gründe dafür können sein, dass es sich bei Ad-hoc-Workflows um Sub-Prozesse in einem größeren Kontext handelt, wie etwa innerhalb eines Projekts, für das im Rahmen der Projektplanung nur Meilensteine geplant wurden oder innerhalb eines übergeordneten Workflows, der vor der Ausführung nur grobkörnig modelliert wurde.

M-4) Teamorientierte Durchführung: Ad-hoc-Prozesse werden typischerweise teamorientiert durchgeführt. Zu diesem Merkmal gehört nicht nur, dass mehrere Bearbeiter beteiligt sind, was für andere Workflow-Arten ebenso gilt, sondern dass es häufig Aufgaben gibt, die von Teilen des Teams oder einem gesamten Team kooperativ bearbeitet werden. Bei dieser hochgradig interaktiven Gruppenarbeit wird häufig bereits während der Bearbeitung gemeinsam auf bis zu

⁵⁴ Mit den Konzepten und Werkzeugen dieser Arbeit kann diesem Umstand jedoch begegnet werden und es kann schrittweise eine verbesserte Planung erreicht werden, vgl. hierzu insbesondere Abschnitt 3.2.5.

dem Zeitpunkt erzielte Zwischenergebnisse zugegriffen. Im Gegensatz zu dieser Situation werden in strukturierten, vordefinierten Prozessen einzelne Aufgaben häufiger isoliert von einzelnen Personen bearbeitet, für die ein genau abgegrenzter Tätigkeits- und Entscheidungsreich definiert ist.

M-5) Partizipative Planung: Da es sich häufig um kooperative Arbeitsabläufe in Teams handelt, kann auch die Prozessstruktur kooperativ von den Beteiligten während der Durchführung des Prozesses weiterentwickelt werden, es können sich potenziell alle Workflow-Beteiligten partizipativ an der Planung beteiligen. Dies entspricht ebenfalls der dynamischen und flexiblen Charakteristik von schwach strukturierten Prozessen, indem unterschiedliche Personen für einzelne Teile des Prozesses über besondere Kenntnisse und Erfahrungen verfügen und diese nicht nur in die Durchführung, sondern auch in die weitere Planung des Prozesses einbringen. Bei einer Meilenstein-Planung und dementsprechender Untergliederung in Sub-Prozesse können zudem Bearbeiter für Meilensteine festgelegt werden, die für die Planung der jeweiligen Sub-Prozesse verantwortlich sind.

M-6) Geringe Wiederholungsfrequenz: Für eine unveränderte Wiederholung eines Ad-hoc-Prozesses besteht zusammenhängend mit anderen Merkmalen wie dem spontanem Auftreten und der Flexibilität dieser Prozesse nur ein geringes Potenzial. Mit höherer Wahrscheinlichkeit werden Prozesse in ähnlicher, abgewandelter Form erneut durchgeführt.

M-7) Bestandteil der informalen Organisation: Als Folge der geringen Wiederholungsfrequenz, des spontanen Auftretens und der partiellen Planung sind Ad-hoc-Prozesse größtenteils Bestandteil der informalen Ablauforganisation in Unternehmen. Sowohl die Prozesse, wie auch die darin enthaltenen Aufgaben und Aufgabenträger sind häufig nicht formal festgelegt.

M-8) Verschiedenartige Prozessstrukturelemente: Bei Ad-hoc-Workflows sind ebenso wie bei vordefinierten Workflows über lineare Abläufe hinausgehende Strukturelemente möglich, wie beispielsweise Zyklen, etwa zur Überprüfung oder Rezension, parallele Aufgabebearbeitung sowie Sub-Prozesse (vgl. Marshak 1997, S. 149). Ebenso kann der Ablauf von geschäftlichen Regeln oder Entscheidungen abhängig sein.

M-9) Geringe Aufgabenanzahl: Insbesondere im Vergleich zu Production Workflows enthalten Ad-hoc-Workflows eine relativ geringe Anzahl von Aufgaben bzw. Aktivitäten. In typischen Fällen kann von ca. 3 bis 20 Aufgaben ausgegangen werden. Falls hierarchische Aufgabengliederung angewendet wird, d. h. das Workflow-Modell in Sub-Workflows untergliedert wird, kann die Anzahl von Aufgaben geringfügig in den Bereich von bis zu ca. 50 Aufgaben steigen. Die Anzahl der Aufgaben ist auch aufgrund der Kurzlebigkeit der Prozesse begrenzt, weiterhin durch die Bearbeitung auf Teamebene, da hier typischerweise nicht wie bei Production Workflows große Teile des Unternehmens in einen einzelnen Prozess einbezogen sind.

M-10) Geringer Automatisierungsgrad und hohe Interaktivität: Bei Ad-hoc-Workflow gibt es im Allgemeinen keine Aufgaben die automatisiert durchgeführt werden können, d. h. jegliche Bearbeitung wird durch menschliche Aufgabenträger durchgeführt und nicht durch Software-Module, die vordefinierte Logik ausführen. Eine geringfügige Automatisierung kann lediglich

im Bereich der Steuerung des Ablaufs sinnvoll sein, indem einfache Bedingungen definiert werden, von denen der Ablauf von Workflows abhängig gemacht werden kann (vgl. auch M-8 „Verschiedenartige Prozessstrukturelemente“). Damit stehen Ad-hoc-Workflows diesbezüglich im deutlichen Gegensatz zu Production Workflows, zu deren Zielsetzung es gehört, einen möglichst hohen Grad der Automatisierung zu erreichen. Statt dessen ist, da es sich häufig um kooperativ in Teams bearbeitete Prozesse handelt, eine hohe Interaktivität zwischen den Workflow-Beteiligten nötig und die Bearbeitung der einzelnen Aufgaben, sowie auch die weitere Planung des Workflow-Ablaufs, erfordert ein hohes Maß an Kreativität und Eigeninitiative der beteiligten Aufgabenträger.

Das Auftreten von Ad-hoc-Prozessen ist zudem abhängig von der Branche in der Unternehmen tätig sind, sowie von der Unternehmensgröße und dem Unternehmensbereich. In einigen Branchen treten typischerweise hoch strukturierte Prozesse mit hoher Wiederholungszahl auf. Hierzu sind etwa Workflows zur Bearbeitung von Schadensfällen in Versicherungen, Sachbearbeitung etwa in der Finanzwirtschaft, Ämtern und Behörden oder (Energie-)Versorgungsunternehmen. Extrem hohe Automatisierung tritt beispielsweise in industriellen Produktionsprozessen auf, die nicht mehr als Workflows bezeichnet werden.

Im Gegensatz dazu treten in Unternehmensbereichen oder Branchen, in denen häufig Lösungen basierend auf neuen oder abgewandelten Ansätzen gefunden werden müssen, Prozesse mit geringerem Strukturierungsgrad auf. Zu den Unternehmensbereichen gehören etwa die Unternehmensleitung, Forschung und Entwicklung sowie das Marketing. Branchen, die entweder hohem technologischen Wandel oder starker Dynamik durch Trends ausgesetzt sind oder auf solche Entwicklungen reagieren müssen, wie etwa Unternehmensberatungen, müssen ihre Prozesse dementsprechend häufiger verändern.

Weitere Bereiche für Prozesse mit geringerem Strukturierungsgrad sind neu entstehende Unternehmen, neue Betätigungsfelder von Unternehmen oder Wachstumsbereiche (vgl. hierzu auch Abschnitt 3.2.5). Schwach strukturierte Prozesse sind zudem häufig Vorgänge in Unternehmen von vermeintlich geringerer Priorität im Vergleich zu den Kerngeschäftsprozessen. Es sind Prozesse, die nebensächlich zum Hauptgeschäftszielen des Unternehmens durchgeführt werden, wie etwa Infrastruktur-Pflege, Public Relations, Fortbildung etc. für die jedoch (ggf. aufgrund der Unternehmensgröße) keine spezielle formale Organisation existiert, beispielsweise eine separate Abteilung oder Stelle mit vordefinierten Prozessen. Dennoch sind diese zum Fortbestehen von Unternehmen zwingend notwendig.

Bei derzeitigem Technologie-Status wird diese Prozessart häufig durch Groupware-Systeme durch eine Kombination aus Send- und Share-Funktionalitäten (E-Mail-Systeme und Shared Databases) unterstützt. Es wird jedoch häufig, wie bereits in der Einleitung dargelegt, noch keine darüber hinaus gehende spezifische Unterstützung für Ad-hoc-Prozesse verwendet. Dieses Szenario stellt gleichzeitig die Ausgangssituation für die im Rahmen dieser Arbeit entwickelten Konzepte und Systeme dar.

2.3 Wissen und Wissensmanagement

„The great end of knowledge is not knowledge but action“ – Thomas Henry Huxley
(vgl. Davenport/Prusak 1999, S. 162)

Auf den intensiven Bezug dieser Arbeit zum Themenfeld Wissensmanagement wurde bereits in der Einleitung hingewiesen. Im Themenfeld Wissensmanagement existieren vielfältige Sichtweisen und Strömungen und viele Begriffe sind nicht eindeutig festgelegt (vgl. Gadatsch 2002, S. 152). Für eine ausführliche Diskussion von verschiedenen Ansätzen zu dieser Thematik, die im Rahmen dieser Arbeit nicht stattfinden soll, sei auf die umfangreich verfügbare Literatur verwiesen (siehe dazu etwa Lehner 2000; Steiger 2000, S. 35ff; Brücher 2001, S. 14ff). Die Auswahl der definierten Begriffe und angeführten Konzepte richtet sich nach der Notwendigkeit, Bedeutung und Adäquatheit im Rahmen der vorliegenden Arbeit und der Akzeptanzbreite in der Wissensmanagement-Literatur und -Praxis. Insbesondere anhand der Wissensmanagement-Ansätze (vgl. Abschnitt 2.3.4) werden konkrete Bezugspunkte zu den Ansätzen dieser Arbeit hergestellt.

2.3.1 Daten, Information, Wissen

Der erste Schritt im Hinblick auf die Betrachtung von Wissensmanagement, Wissensmanagement-Ansätzen und -Systemen ist die Definition des Wissensbegriffs selbst. In der Literatur wird der Begriff Wissen häufig hierarchisch, aufbauend auf den Begriffen Zeichen, Daten und Informationen angegeben (vgl. etwa Gadatsch 2002, S. 153). Probst/Raub/Romhardt (1998, S. 39) sehen statt einer strikten Trennung die Vorstellung eines Kontinuums zwischen den Polen Daten und Wissen als tragfähiger an. Die Zusammenhänge zwischen den Ebenen werden als Anreicherungsprozess dargestellt: *Zeichen* sind Buchstaben, Ziffern oder Sonderzeichen und sind allein stehend und zusammenhangslos. *Daten* bestehen aus einer Abfolge von Zeichen, die anhand einer Syntax strukturiert sind, es wird aber keine Aussage über den Verwendungszweck gemacht; Daten sind also bedeutungsneutral. Auf der nächsten übergeordneten Ebene folgen *Informationen* als in einen Kontext eines Problemzusammenhangs gestellte Daten, sie erhalten somit eine Bedeutung. Der Übergang von Informationen zu *Wissen* entsteht durch die sinnvolle und zweckorientierte Vernetzung von Informationen und ermöglicht ihre Nutzung in einem spezifischen Handlungsfeld.

Auch wenn keine einheitliche, allgemein akzeptierte Definition des Wissensbegriffs existiert, setzt sich doch bei häufig zitierten Definitionen ein ähnliches Grundverständnis durch. Davenport und Prusak (1998, S. 5) geben folgende Definition für den Wissensbegriff an, der im Rahmen dieser Arbeit gefolgt wird: „Knowledge is a fluid mix of framed experiences, values, contextual information, and expert insight that provides a framework for evaluating and incorporating new experiences and information. It originates and is applied in the mind of knowers. In organizations, it often becomes embedded not only in documents or repositories but also in organizational routines, processes, practices, and norms.“

Ein interessanter Aspekt der Definition von Davenport und Prusak für die vorliegende Arbeit ist der letzte Teil, der beinhaltet, dass zum Wissen von Unternehmen nicht nur Dokumente, son-

dem auch organisatorische Routinen, Prozesse und Praktiken gehören, die alle einen Vorgangscharakter haben und daher in dieser Arbeit von besonderer Bedeutung sind.

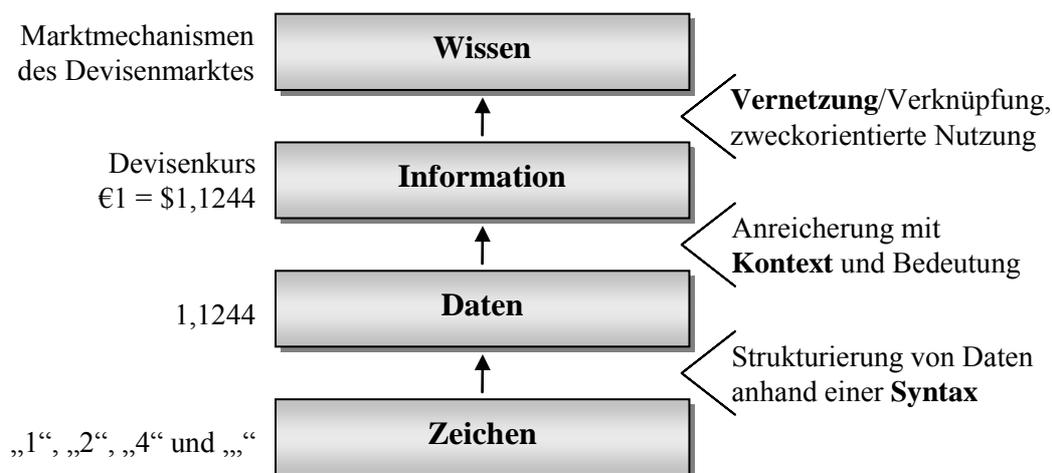


Abbildung 2-5: Die Begriffshierarchie Zeichen, Daten, Informationen und Wissen
(In Anlehnung an Rehäuser/Krcmar 1996)

Im Rahmen dieser Arbeit wird der Position gefolgt, die auch schon in der Definition von Davenport und Prusak enthalten ist, dass Wissen (im engeren Sinne) nur subjektgebunden⁵⁵ existiert. Bei Niegemann (1999, S. 29) heißt es dazu: „Wissen im engeren Sinne ist die Gesamtheit der gedächtnismäßigen Repräsentationen eines Individuums. [...] Im Alltag, aber auch in vielen wissenschaftlichen Publikationen wird häufig ein weiterer Wissensbegriff verwendet: Auch symbolische Repräsentationen von Wissen mittels externer Medien (insbesondere Texte, Bilder) werden dann als Wissen bezeichnet.“ Antos (1999, S. 9) differenziert diese Wissensbegriffe in den kognitiven Wissensbegriff (Wissen als gedächtnismäßige Repräsentationen, Wissen im engeren Sinne), sowie den semiotischen (Wissen in externen Medien) Wissensbegriff. Wahren (1996) bezeichnet diese Wissensarten in einer ähnlichen Differenzierung als mentales und dokumentiertes Wissen. Individuen können also versuchen, gezielt Teile ihres Wissens zu kodifizieren und in Form von Artefakten zu speichern, dies kann z. B. mit Hilfe von Metaphern, Modellen oder Analogien erfolgen. Die Informationen werden dabei so arrangiert und durch eigene Erfahrungen ergänzt, dass sie von anderen Individuen mit ähnlichen Vorkenntnissen und Hintergrundinformationen wieder in mentales Wissen umgewandelt werden können. Das Ergebnis wird als externalisiertes oder dokumentiertes Wissen bezeichnet (vgl. Meyer 2002, S. 7; Davenport/Prusak 1998, S. 68ff; Brücher 2001, S. 16).

⁵⁵ Zum Spannungsfeld der Subjektgebundenheit von Wissen werden in der Literatur verschiedene Positionen vertreten. Probst, Raub und Romhardt (1999, S. 46) sehen Wissen als „... immer an Personen gebunden ...“ an (subjektgebundene Definition). Demgegenüber vertritt z. B. Brücher (2001, S. 16) die Auffassung, dass bestimmte Wissensteile auch in Artefakten abbildbar sind („explizierbares Wissen“) und somit auch nicht-subjektgebunden existieren können (Schreyögg (2001, S. 8); Bullinger/Wörner/Prieto (1997), S. 9: „disembodied“), während andere Teile existenziell auf menschlicher Erkenntnis beruhen. Die Position von Brücher impliziert jedoch, dass Wissen auch außerhalb des menschlichen Geistes möglich ist, was in der Konsequenz nach dem intuitiven Verständnis von Wissen eine Art künstliche Intelligenz erfordern würde. Daher wird dieser Position hier nicht gefolgt. Die hier verwendete Definition von Davenport und Prusak ist zwar stark an der subjektgebundenen Definition orientiert, mildert die Position jedoch ab, da Wissen hier als „originär subjektgebunden“ bezeichnet wird. Dadurch wird das beschriebene Spannungsfeld widerspiegelt, dennoch bleibt die Subjektgebundenheit grundsätzlich bestehen.

Hiervon abzugrenzen ist die Unterscheidung von implizitem und explizitem Wissen. Nach Polanyi (1966, S. 6ff) hat Wissen einen impliziten und einen expliziten Anteil.⁵⁶ Explizites Wissen lässt sich bewusst machen („vor Augen führen, vergegenständlichen, vorstellen“ Willeke 2001, S. 108), ist beschreibbar bzw. formal artikulierbar. Latentes, Handlungen unbewusst zugrunde liegendes Wissen wird hingegen als implizites Wissen bezeichnet (vgl. Lehner 2000, S. 236; Willke 2001, S. 108). Diese Sichtweise wird auch von Pöppel aus der Sichtweise der Hirnforschung bestätigt und dahingehend erweitert, dass das explizite Wissen gegenüber dem implizitem Wissen den weitaus geringeren Anteil darstellt.⁵⁷ Bei explizitem Wissen handelt es sich also um den Anteil mentalen Wissens, der sich leichter kodifizieren und daher externalisieren bzw. dokumentieren lässt.⁵⁸

Neben der Differenzierung implizit/explicit kann der Wissensbegriff mit weiteren dichotomischen Begriffspaaren systematisiert werden. Beispielsweise differenziert Romhardt (1998, S. 51) 40 Dichotomien aus verschiedenen Wissenschaftsdisziplinen (vgl. auch Brücher 2001, S. 8).⁵⁹ Von erheblicher Bedeutung für den Kontext dieser Arbeit ist daraus noch die Unterscheidung zwischen individuellem und kollektivem Wissen. Zur Bewältigung von Aufgaben oder Vorgängen in Unternehmen ist häufig die Zusammenarbeit mehrerer Personen notwendig, dabei wirkt Wissen zusammen, das einzelnen beteiligten Individuen nicht vollständig verfügbar ist. Bei Probst, Raub und Romhardt (1999, S. 39) heißt es: „Es reicht jedoch nicht aus, die Wissensbasis allein aus der Perspektive des Individuums zu betrachten. Viele der Prozesse, welche die Grundlage für das erfolgreiche Agieren von Organisationen schaffen, beinhalten vielmehr Elemente kollektiven Wissens.“ Demnach wird kollektives Wissen auch und gerade in arbeitsteiligen Prozessen eingesetzt. Franken (2002, S. 7) führt institutionalisierte Prozesse, die in einem Unternehmen ausgeführt werden, aber nicht formal erfasst sind, als zentrales Beispiel zu seiner Definition von kollektivem Wissen an. Aus diesen zwei Beispielen, in denen Prozesse direkt genannt werden, wird deren Bedeutung als Teil des kollektiven Wissens in Unternehmen und damit der Bezug zur vorliegenden Arbeit ersichtlich, zu deren Hauptzielen es gehört, die Möglichkeit zu schaffen, formale und anschauliche Beschreibungen für bestimmte Arten von Prozessen in Unternehmen zu generieren und auf diesem Wege einen Teil des impliziten kollektiven Wissens über Prozesse zu externalisieren.

Weiterhin wird bei der Unterscheidung von individuellem und kollektivem Wissen betont, dass sich gewisse Fähigkeiten von Organisationen nicht durch die Summe der Fähigkeiten der

⁵⁶ Bei Polanyi (1966, S. 6ff) wird der Anteil des Wissens, der nicht artikulierbar ist („... one can know more than one can tell.“) als „tacit knowing“ bezeichnet.

⁵⁷ Vgl. Pöppel (2002, S. 431): „Es muss überdies betont werden, dass das meiste des Mentalen impliziter Natur ist, und nur ein kleiner Teil explizit und damit bewusst wird.“

⁵⁸ Diese Position ist in der Literatur nicht unumstritten. Beispielsweise Schreyögg (2001, S. 8) und Brücher (2001, S. 16) vertreten die These, dass explizites Wissen sowohl kognitives, wie auch semiotisches Wissen sein kann. Die Sichtweise von Pöppel (2002), Nonaka/Takeuchi (1997, S. 72f), Lehner (2000, S. 237) und Polanyi (1966) entspricht jedoch der hier vertretenen Position. Zu Grundformen des Wissenstransfers vgl. auch Trittmann/Mellis (1999, S. 64f).

⁵⁹ Auch Romhardt (1998, S. 79) selbst wählt für eine nähere Betrachtung vier der 40 Dichotomien, die für das Management relevant sind, aus: Individuell/kollektiv, intern/extern (bezogen auf eine Organisation), implizit/explicit und analog/digital. Diese Unterscheidungen haben sich laut Romhardt in Diskussionen mit Praxis und Theorie als besonders nützlich erwiesen.

Mitarbeiter erklären lassen, d. h. kollektives Wissen ist häufig mehr als die Summe des Wissens Einzelner.⁶⁰

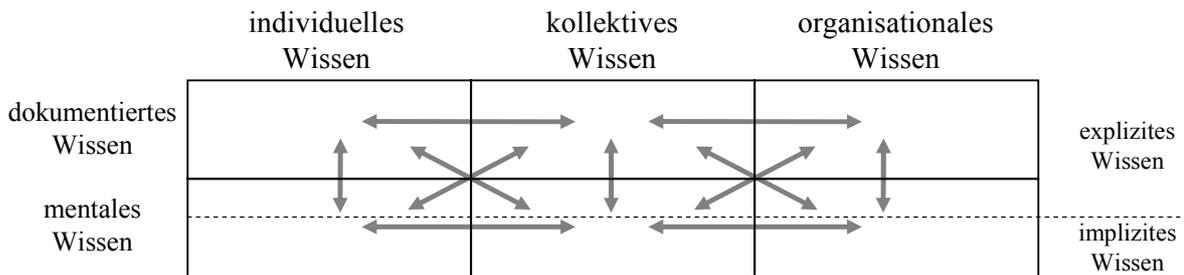


Abbildung 2-6: Struktur der organisatorischen Wissensbasis (In Anlehnung an Lehner 2000, S. 113; Wahren 1996)

Je nach Quelle wird organisationales Wissen und kollektives Wissen synonym verwendet oder differenziert. Im Rahmen dieser Arbeit wird der Ansicht gefolgt, dass es sich bei kollektivem Wissen auch um das Wissen einer Teilmenge der Mitarbeiter des Unternehmens handeln kann – also eines Kollektivs. Organisationales Wissen ist demgegenüber Wissen, dass in der gesamten Organisation von allen Mitgliedern geteilt wird (Franken 2002, S. 7; Probst/Raub/Romhardt 1999, S. 39 u. S. 43; Romhardt 1998).

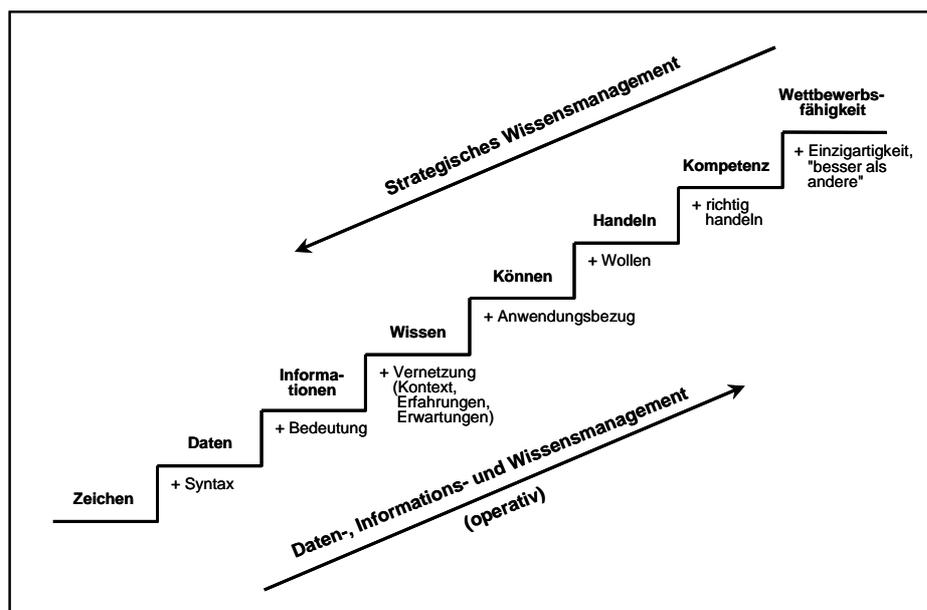


Abbildung 2-7: Die Wissenstreppe (Quelle: North 1999, S. 41f)

North (1999, S. 41ff) differenziert in der „Wissenstreppe“ weiter in Können, Handeln, Kompetenz und Wettbewerbsfähigkeit (vgl. Abbildung 2-7). In dieser Arbeit wird ähnlich wie bei Davenport/Prusak (1999, S. 1f) die Ansicht vertreten, dass eine weitere Differenzierung für die Anwendung in der Unternehmenspraxis in den meisten Fällen nicht benötigt wird.⁶¹ Für die

⁶⁰ Einschränkung führt Guldemberg (2001, S. 100) dazu an: „[E]in Zusammenschluss von Spitzenleuten ist nicht immer automatisch ein exzellentes Team.“ und „Es ist dabei gerade nicht die Intelligenz, das Können und Wissen des einzelnen Gruppenmitglieds, die überdurchschnittliche Leistungen einer Gruppe ermöglicht, sondern die Interaktion ...“

⁶¹ Davenport und Prusak (1999, S. 1f) geben hierzu an: „We’re aware that some researchers identify more than the three entities of data, information, and knowledge—going on, for example, to describe wisdom, insight, resolve, action, and so forth. Since we’re noticed that firms have enough difficulty distinguishing among three related concepts, however, we’re not inclined to address more. For practical purposes, we’ll lump higher-order concepts as wisdom and insight into knowledge.“

theoretische Auseinandersetzung kann eine weitere Differenzierung des Begriffs Wissen jedoch hilfreich sein, um Zusammenhänge des Wissensmanagements zu verdeutlichen. Beispielsweise zielen die Techniken dieser Arbeit darauf ab, gezielt *Handlungsabläufe* in Unternehmen zu veranschaulichen, die *Können*, meistens von mehreren Personen, voraussetzen. Diese werden als dokumentiertes *Wissen* gespeichert, um von anderen Personen mit ähnlichen Handlungszielen leichter wieder in *Können* und neue *Handlungen* umgesetzt werden zu können.

2.3.2 Wissensarten

Neben den dichotomischen Begriffspaaren ist in der Literatur je nach Betrachtungsweise und Anwendung eine Vielzahl von Ansätzen zu finden, Wissen in verschiedene Arten zu differenzieren (vgl. etwa Güldenbergl 2001, S. 180; Schreyögg 2001, S. 8; Lehner 2000, S. 146; Steiger 2000; Schreyögg/Noss 1997, S. 67ff; Bullinger/Wösner/Prieto 1997, S. 9).⁶² Im Kontext der vorliegenden Arbeit sind insbesondere Differenzierungen von Interesse, die Prozesswissen enthalten und von anderen Wissensarten abgrenzen (vgl. etwa Wargitsch 1998, S. 18). Steiger (2000, S. 134ff) differenziert in einem für die vorliegende Arbeit zielführenden Ansatz in Faktenwissen, Prozesswissen und heuristisches Wissen:

- Faktenwissen beinhaltet nach Steiger „... die Kenntnis über Personen, Tatsachen, Produkte etc., allgemein Inhalte, die eine Antwort auf die Frage WAS? liefern.“ (Steiger 2000, S. 134).
- Prozesswissen wird als die „... Kenntnis über zeitlich-logische Zusammenhänge und Anordnungen von Faktenwissen angesehen. Unter diese Kategorie fallen Prozesse, Abläufe und Vorgänge, aber auch Verfahren und Methoden. Prozesswissen liefert Antworten auf die Fragenstellung nach dem WIE? ...“ (Steiger 2000, S. 135).
- An der Spitze dieser Differenzierung wird *heuristisches Wissen* angegeben: „Das Heuristische Wissen umfasst die Erfahrungen über den erfolgreichen bzw. auch erfolglosen Einsatz von Fakten- und Prozesswissen, und stellt damit sicher, dass verfügbares Wissen im jeweiligen Anwendungskontext sinnvoll anwendbar ist. Allgemein liefert Heuristisches Wissen Antworten auf die Frage ‚Wann setze ich welches Wissen sinnvollerweise ein?‘“ (Steiger 2000, S. 135).

⁶² Um die Verschiedenartigkeit der Ansätze aufzuzeigen, sollen hier einige Differenzierungen genannt werden (vgl. Güldenbergl 2001, S. 181):

- 1) Organisationales Wissen wird unterteilt in Begriffswissen (Frage nach „Was“), Handlungswissen (Frage nach „Wie“), Rezeptwissen (Frage nach „was getan werden soll“) und Grundsatzwissen (Frage nach „Warum“).
- 2) Je nach Gehirnaktivität kann eine Differenzierung in analytisch-begründet und intuitiv-ganzheitlich vorgenommen werden.
- 3) Nach der subjektiven Bedeutung des Wissens für den Wissenden kann unterteilt werden in kognitiv-instrumentell, moralisch-praktisch und ästhetisch-expressiv.



Abbildung 2-8: Wissensarten Faktenwissen, Prozesswissen und heuristisches Wissen
(Quelle: Steiger 2000, S. 135)

Bei schwach strukturierten Geschäftsprozessen hat das Prozesswissen sowohl einen impliziten, wie auch einen expliziten Anteil, den Beteiligten sind oftmals nur Teile des Prozesswissens bewusst. Häufig ist dies nur das direkte persönliche Umfeld in Prozessverläufen, d. h. die Schritte vor und nach den eigenen Aufgaben. Der GroupProcess-Ansatz ermöglicht es, dieses kollektive mentale Prozesswissen in dokumentiertes Wissen zu überführen. Dazu ist es nicht notwendig, dass sich eine einzelne Person den gesamten Prozess bewusst macht. Es kann also eine direkte Transformation von teilweise implizitem kollektivem Wissen in dokumentiertes Wissen stattfinden, da das dokumentierte Wissen beiläufig während der Prozessdurchführung entstehen kann.

2.3.3 Wissensmanagement

Die Forderung nach praktikablen Konzepten zur Entwicklung und Nutzung von Wissen, das in den Rang des vierten und wichtigsten Produktionsfaktors erhoben wurde (vgl. etwa Stewart 1998, S. 10ff), resultiert aus einer Reihe von nicht überschneidungsfreien, sich z. T. gegenseitig bedingenden Ursachen: Informationsflut durch neue Informations- und Kommunikationstechnologien, steigende Wissensintensität von Produkten und Prozessen, abnehmende Halbwertszeit von Wissen und veränderte Wirtschaftsstrukturen, z. B. durch fortschreitende Globalisierung (vgl. Brücher 2001, S. 23; Lehner 2000, S. 6ff; Wargitsch 1998, S. 16). Zwar war die ausreichende Bereitstellung von Information und Wissen für wirtschaftliches Handeln auch vor diesen Entwicklungen bereits wichtig. Die angegebenen Phänomene haben jedoch dazu geführt, dass die herkömmlichen Ordnungs- und Orientierungssysteme immer mehr versagen. Die Überinformation etwa erzeugt zusätzlichen Stress und reduziert sogar die Verständnisleistung.⁶³ Aus diesem Ursachenkomplex resultiert die Forderung nach Wissensmanagement, mit dem Ziel des planvollen, gezielten und computerunterstützten Umgangs mit der Ressource Wissen zur Erreichung der Unternehmensziele (Gadatsch 2002, S. 152; Brücher 2001, S. 24). Die Unternehmen müssen, um nachhaltige Wettbewerbsvorteile zu erzielen, ihr Wissen ebenso wie andere Produktionsfaktoren systematisch bewirtschaften. Dies hat dazu geführt, dass das Thema Wissens-

⁶³ Informationsüberflutung bezeichnet das Phänomen, dass ab einer bestimmten Größe der zur Verfügung stehenden Informationsmenge die Entscheidungsqualität sinkt. Die Informationsverarbeitungskapazität und die Anforderungen der Informationsverarbeitung entsprechen sich dann nicht mehr (vgl. Brücher 2001, S. 23). Vgl. auch Koulopoulos 1998, S. 17.

management etwa ab Mitte der 1990er Jahre zu einem der meistdiskutierten Themen der Betriebswirtschaftslehre geworden ist (vgl. Lehner 2000, S. 227).

Stufe / Bezeichnung	Systemart / Schwerpunkt
4 – Wissensmanagement	Organizational Memory Systeme (OMS) Knowledge Management Systeme (KMS)
3 – Information als Ressource	Advanced-Database-Technologien MIS, DSS, EIS, DWH
2 – Datenmanagement	Daten(bank)architektur von Unternehmen unternehmensweite Datenmodellierung
1 – Datenbankmanagement	Datenbanksysteme und -anwendungen Data Dictionary, Datenmodellierung
0 – Datei- und Datenorganisation	Dateisysteme

Tabelle 2-3: Entwicklungsstufen des Umgangs mit Daten, Informationen und Wissen im Unternehmen
(Quelle: Lehner 2000, S. 79)

Das seitdem anhaltend hohe Interesse kann u. a. damit begründet werden, dass es zwar Fortschritte gibt, die wesentlichen Probleme des Wissensmanagements jedoch nicht als gelöst betrachtet werden können bzw. sogar nie vollständig gelöst werden werden.⁶⁴ Einerseits entstehen durch den technischen Fortschritt fortwährend neue Möglichkeiten und Potenziale zur Weiterentwicklung von Systemen, andererseits ist Wissensmanagement keineswegs ausschließlich ein technologisches Thema. Daher ist mehr Zeit erforderlich, bis sich Veränderungen beispielsweise auf personeller Ebene oder auf der Ebene der Unternehmenskultur durchsetzen. Deshalb besteht bei vielen Autoren Einigkeit bzgl. der Aussage, dass Wissensmanagement auch in Zukunft ein entscheidendes Thema bleibt, da davon nachhaltig die Leistungsfähigkeit von Unternehmen abhängt (vgl. Gadatsch 2002, S. 152).

Wissensmanagement stellt dazu eine neue Ebene dar, die über das Speichern und Verteilen von Informationen hinausgeht. Zu Wissensmanagement-Techniken gehört beispielsweise das Identifizieren von wichtigen Informationen und Wissen, das Aufwerten von Informationsobjekten, so dass sie als Wissen zur Problemlösung und zur Erreichung von Unternehmenszielen genutzt werden können (vgl. Koulopoulos 1998, S. 14). Lehner (2000, S. 79) differenziert Entwicklungsstufen des Umgangs mit Daten, Informationen und Wissen mit dazugehörigen Systemtypen und Schwerpunkten, die in Tabelle 2-3 aufgeführt sind. Neben der Weiterentwicklung der Systeme, die teilweise aufeinander aufbauen, kommen nach Lehner (2000, S. 78) in jeder Stufe völlig neue Perspektiven hinzu, so dass sich auch Zielkonflikte zwischen den Ebenen ergeben können.

⁶⁴ Siehe dazu auch Lehner (2000, S. 227): „Die Aktualität des Themas lässt sich deutlich aus der Häufung von Veröffentlichungen der jüngeren Vergangenheit ablesen. [...] Die zeitliche Koinzidenz der Publikationen ist nicht nur ein Indikator für die Aktualität des Themas, sondern auch ein deutlicher Hinweis auf drängende und ungelöste Probleme der Unternehmensführung.“

Ziele des Wissensmanagements

Zu den Zielen des Wissensmanagements gehört nicht lediglich das Verwalten von Wissensbeständen. Aufgrund der begrenzten Halbwertszeit von Wissen ist ebenfalls das beständige Erneuern von bestehendem Wissen, sowie zur Erhaltung oder Erreichung von Wettbewerbsvorteilen zudem das Entwickeln von immer neuem Wissen notwendig. Die Erfassung von implizitem Wissen ist beispielsweise aufgrund von Mitarbeiterfluktuation von Bedeutung (Koulopoulos 1998, S. 2, S. 13f u. S. 17). Die einzelnen Aspekte der Erzeugung und Verarbeitung von Wissen im Rahmen des Wissensmanagements werden im Zuge der Wissensmanagement-Ansätze in Abschnitt 2.3.4 näher betrachtet.

Veränderungsprozesse des Wissensmanagements im Bezug auf den GroupProcess-Ansatz

Insgesamt bedarf die Umsetzung der Konzepte des Wissensmanagements Veränderungsprozessen, die vier Ebenen von Organisationen betreffen (vgl. Wohinz 2002, in Anlehnung an Schneider 1996, S. 31):⁶⁵

- Veränderungen im Bereich der Mitglieder von Unternehmen als Einzelindividuen (personelle Ebene),
- Veränderungen im Bereich der Struktur ihres Zusammenwirkens und damit ihrer Beziehungen zueinander (organisatorische Ebene),
- Veränderungen im Bereich der Kultur der Organisation, d. h. der Werte, Normen und Haltungen (Ebene der Unternehmenskultur) und
- Veränderungen im Bereich der eingesetzten Werkzeuge, d. h. der technologischen Hilfsmittel zum Wissensmanagement (technologische Ebene).

Durch den Ansatz dieser Arbeit sind die personelle, die organisatorische und die technologische Ebene direkt betroffen, die Ebene der Unternehmenskultur hingegen allenfalls mittelbar. Die Aspekte der betroffenen Ebenen werden in verschiedenen weiteren Abschnitten dieser Arbeit intensiver betrachtet. Da dies einen orthogonalen Gliederungsansatz darstellt, werden zur Verdeutlichung nachfolgend Querverweise auf die entsprechenden Abschnitte hergestellt.

Der Schwerpunkt der Betrachtung ist auf der *technologischen Ebene* der Wissensmanagement-Systeme angesiedelt, da die vorgeschlagenen Werkzeuge die Funktion eines Enablers für eine im Sinne des Wissensmanagements veränderte Arbeitsweise mit den hier postulierten Effizienz- und Effektivitätssteigerungen für schwach strukturierte Geschäftsprozesse und das darin enthaltene und damit verbundene Wissen einnimmt (vgl. auch Penuel/Cohen 2003, S. 58). Eine genauere Betrachtung dieser Ebene ist in Abschnitt 2.3.5 „IT-Unterstützung für das Wissensmanagement“ und in der technologischen Umsetzung der Werkzeuge in Abschnitt 4.2.1 „Wissensmanagement-Komponenten des GroupProcess-Systems“ zu finden.

Dennoch bestehen bzgl. der hier vorgeschlagenen Methoden und Werkzeuge intensive Interdependenzen zwischen der technologischen Ebene und der organisatorischen und personellen

⁶⁵ Da die angegebenen Ebenen für Veränderungen auch für die Konzepte der lernenden Organisation (vgl. Abschnitt 2.4) gültig sind, werden sie hier gemeinsam für beide Konzepte betrachtet.

Ebene. Auf *organisatorischer Ebene* werden Veränderungen unterstützt, die im Rahmen von Wissensmanagement und der lernenden Organisation gefordert werden, dazu gehört etwa eine partizipative und prozessorientierte Arbeitsweise, (teil-)autonome Arbeitsgruppen und das gezielte Management von Prozesswissen. Bezugspunkte auf die organisatorischen Veränderungsprozesse, die durch die vorgeschlagenen Methoden und Werkzeuge initiiert werden können, werden in Abschnitt 2.3.4 „Wissensmanagement-Ansätze“ und Abschnitt 2.4 „Die lernende Organisation“ hergestellt.

Veränderungsprozesse bzgl. des Wissensmanagements auf *personeller Ebene* beziehen sich insbesondere auf die Veränderung der individuellen Arbeitsweise, aber auch auf die Veränderung der persönlichen Haltung, Normen und Werte. Während für einige Mitglieder von Unternehmen die prozessorientierte Denk- und Arbeitsweise bereits selbstverständlich sein mag, so dass die Werkzeuge des GroupProcess-Systems eine natürliche Ergänzung ihrer gewohnten Arbeitsweise darstellen, müssen andere Unternehmensmitglieder dazu motiviert und ggf. zunächst von den Vorteilen derselben überzeugt werden und diese erlernen.⁶⁶ Da es zu den Konzepten der vorliegenden Arbeit gehört, dass die GroupProcess-Werkzeuge nicht nur von Workflow-Spezialisten sondern von den Workflow-Beteiligten verwendet werden sollen, sind potenziell alle Unternehmensmitglieder von Veränderungsprozessen auf personeller Ebene betroffen. Hieraus ergeben sich besondere Anforderungen an ergonomische Gestaltung der GroupProcess-Werkzeuge. Diese Aspekte werden vertiefend in Abschnitt 3.1 und Abschnitt 3.2.4 betrachtet.

2.3.4 Wissensmanagement-Ansätze

Es existiert eine Vielzahl von Konzepten und Ansätzen im Rahmen des Wissensmanagements (vgl. North 1999, S. 153-166).⁶⁷ Im Folgenden werden mit den Ansätzen von Nonaka/Takeuchi (1997) und Probst/Raub/Romhardt (1999) die wohl bekanntesten und bedeutendsten Ansätze betrachtet, insbesondere im Hinblick auf ihren Bezug zur vorliegenden Thematik. Anhand des Ansatzes von Nonaka und Takeuchi wird beschrieben, wie durch die Interaktion von Wissensformen und die damit verbundene Wissensumwandlung mit den im Rahmen dieser Arbeit intendierten Konzepten und Methoden neues Prozesswissen entstehen kann. Der Ansatz von Probst/Raub/Romhardt bietet insbesondere Möglichkeiten zur Gliederung von organisatorischen sowie technologischen Fragestellungen des Wissensmanagements für den weiteren Verlauf dieser Arbeit.

2.3.4.1 Die Spirale des Wissens nach Nonaka und Takeuchi

Nach dem dynamischen Modell von Nonaka und Takeuchi (1997, S. 73) wird Wissen durch eine Interaktion der beiden Bereiche implizites und explizites Wissen geschaffen und erweitert. Dieses Zusammenwirken wird als Wissensumwandlung bezeichnet, „... die einen sozialen Prozess zwischen Menschen darstellt und nicht auf das Innenleben auf das einzelner beschränkt ist.“ (Nonaka/Takeuchi 1997, S. 73). Nach diesem Modell werden vier Formen der Wissens-

⁶⁶ Die speziellen Herausforderungen der Mitarbeitermotivation für das Wissensmanagement werden hier nicht näher betrachtet, vgl. dazu etwa Frappaolo (1999), Hönicke (2000, S. 1) oder Koulopoulos (1998, S. 17).

⁶⁷ Vgl. auch Steiger 2000, S. 67ff; Brücher 2001, S. 27ff; Guldenberg 2001.

umwandlung postuliert: 1) Von implizitem zu implizitem Wissen – die Sozialisation, 2) von implizitem zu explizitem Wissen – die Externalisierung, 3) von explizitem zu explizitem Wissen – die Kombination und 4) vom explizitem Wissen zu implizitem Wissen – die Internalisierung (vgl. auch Abbildung 2-9).

Im Rahmen der *Sozialisation* wird implizites Wissen direkt ohne den „Umweg“ über explizites Wissen transferiert. Beispielsweise lernt ein Auszubildender von seinem Meister handwerkliches Können nicht nur durch Sprache, sondern auch durch Beobachten und Nachahmen. Zum Erlernen des richtigen Werfens eines Baseballs (Davenport/Prusak 1998, S. 81) oder Fahrrad fahren ist Wissenstransfer durch Sozialisation erforderlich, da sich diese Fähigkeiten nicht oder schwer explizit fassen lassen.⁶⁸

Die *Externalisierung* ist der Prozess der Artikulation von implizitem Wissen in expliziten Konzepten. Dazu können Metaphern, Analogien, Modelle und Hypothesen verwendet werden. „Diese Ausdrucksformen sind jedoch häufig unzureichend, unlogisch und unangemessen, [...] fördern jedoch die Reflexion und Interaktion.“ (Nonaka/Takeuchi 1997, S. 77). Die Zielsetzung der vorliegenden Arbeit entspricht exakt diesem Vorgehen im Hinblick auf Prozesswissen: Zur hier vorgeschlagenen Methodik gehört das Erstellen von bewusst unzureichenden und ggf. teilweise auch zunächst unlogischen und unangemessenen Modellen von Prozessen während deren Durchführung. Unter den am Prozess beteiligten Personen wird die Reflexion und Interaktion mit diesen Modellen gefördert. Auf diese Weise wird neues Wissen geschaffen und ein größerer Teil des Prozesswissens im Unternehmen wird zu dokumentiertem und explizitem Wissen.

Bei der *Kombination* wird bereits vorhandenes Wissen ausgetauscht, zusammengefasst, sortiert und neu kombiniert. Auch diesbezüglich gibt es zwei deutliche Bezugspunkte zu den GroupProcess-Methoden und -Konzepten: Erstens steht das Prozessmodell, nachdem ein Ad-hoc-Workflow durchgeführt wurde, zur erneuten Verwendung zur Verfügung. Es werden dann ggf. Änderungen vorgenommen, da sich möglicherweise die Prozessstruktur, die Aufgaben oder die beteiligten Personen z. T. geändert haben. Hier können auch ggf. mehrere ähnliche Prozesse als Ausgangsbasis für einen neu zu erstellenden Prozess herangezogen werden, beispielsweise könnten bei einem halbjährlich wiederkehrenden Prozess die letzten zwei oder drei vergangenen Prozesse herangezogen werden, um darauf basierend den aktuellen Prozess durch Kombination des Wissens der vorangegangenen Prozesse zu planen. Weiterhin können im Rahmen der Kombination ebenfalls verschiedene Prozesse oder Teile davon zu neuen Prozessen aggregiert werden.

Zweitens kann die in der Zielsetzung beschriebene Transformation von schwach strukturierten zu fest strukturierten Prozessformen als eine Art der Kombination betrachtet werden. Dabei wird explizites Prozesswissen, das während der mehrfachen Anwendung von Prozessmodellen

⁶⁸ Der Einsatz von multimedialen Lehr- und Lernmaterialien kann hier jedoch hilfreich sein. Während das Werfen eines Baseballs schriftlich schwer zu beschreiben ist, kann eine Videoaufnahme einer guten Wurftechnik schon deutlich hilfreicher sein (vgl. Davenport/Prusak S. 81).

für schwach strukturierte Prozesse entstanden ist, zusammengefasst und in eine andere Prozessform überführt, d. h. neu kombiniert.

Die *Internalisierung* bezieht sich auf die Umwandlung von explizitem Wissen in implizites Wissen, dazu gehört das Aneignen von implizitem Wissen mit Hilfe von externalisierten Wissensobjekten. Auch hier existiert ein direkter Bezug zu den Konzepten und Methoden der vorliegenden Arbeit im Hinblick auf Prozesswissen: Wenn das intendierte System und die entsprechende Arbeitsweise über einen längeren Zeitraum in einem Unternehmen genutzt wird, können Modelle für einen Großteil insbesondere der schwach strukturierten Geschäftsprozesse des Unternehmens entstehen. Diese Prozessmodelle sind anschließend elektronisch in graphisch visualisierbarer Form jederzeit orts- und zeitunabhängig verfügbar.⁶⁹ Dadurch wird es für Mitarbeiter, die sich neu in Prozesse einarbeiten,⁷⁰ erheblich erleichtert, sich das benötigte Prozesswissen anzueignen: Diese können sich anhand der vorhandenen Prozessmodelle über die zeitlich-logischen Zusammenhänge von Aufgaben und die beteiligten Personen informieren. Bei der erneuten Prozessdurchführung, die auf einem der bestehenden Prozessmodelle basieren kann, an dem wiederum Variationen vorgenommen werden können, wird das Wissen über den Prozess bei den neu mit dem Prozess beschäftigten Personen internalisiert. Es wird also explizites Wissen (in Form von Prozessmodellen) genutzt und während der Prozessausführung durch „learning by doing“ (vgl. Nonaka/Takeuchi 1997, S. 83) in implizites Wissen umgewandelt. Auf einer Meta-Ebene kann so zudem leichter ein Verständnis entstehen, welche Personen im Unternehmen (bzw. in der jeweiligen Abteilung, Gruppe, usw.) in welchen Zusammenhängen für welche Aufgaben zuständig sind.

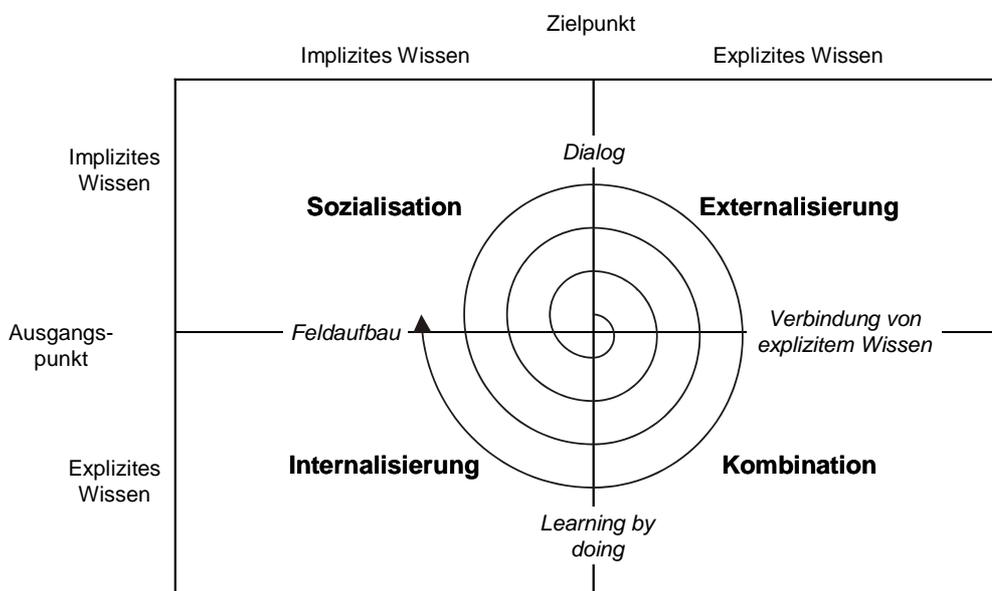


Abbildung 2-9: Formen der Wissensumwandlung und Wissensspirale
(Quelle: Nonaka/Takeuchi 1997, S. 84 u. S. 95)

⁶⁹ Hier ist zusätzlich eine Integration der hier vorgeschlagenen Techniken zum Management von schwach strukturierten Prozessen und Wissensmanagement-Techniken zum Management von Faktenwissen notwendig, da es nicht ausreicht, dass die Prozessmodelle vorhanden sind, es muss zudem ermöglicht werden, die in der entsprechenden Situation relevanten Prozessmodelle zu finden und effizient darauf zuzugreifen zu können. Ansätze hierzu werden in Abschnitt 4.2.1 betrachtet.

⁷⁰ Mögliche Gründe dafür könnten sein: Mitarbeiter-Fluktuation und aufgrund dessen neu hinzukommende Mitarbeiter in einem Team, einer Gruppe oder einer Abteilung des Unternehmens, Verschiebung von Aufgabenbereichen, neue Aufgabenbereiche oder auch strukturierte Job Rotation.

Da die vier Formen der Wissensumwandlung in einer dynamischen Beziehung zueinander stehen, postulieren Nonaka und Takeuchi (1997, S. 86), dass sie in einer Wissensspirale (vgl. Abbildung 2-9) zusammenwirken, d. h. über fortwährende Wissenstransformation in einer Abfolge von Sozialisation, Externalisierung, Kombination, Internalisierung usw. entsteht neues Wissen und damit Innovation.

Durch die explizite Form der Prozessmodelle, die durch die GroupProcess-Konzepte und -Methoden erreicht werden können, kann die Wissensumwandlung durch Externalisierung, Kombination und Internalisierung von Prozesswissen im Unternehmen erheblich verbessert werden, während ohne den Einsatz der vorgeschlagenen Techniken Prozesswissen aus schwach strukturierten Prozessen im Unternehmen häufig nur per Sozialisation weitergegeben wird, da eine explizite Beschreibung von Prozessstrukturen zwar z. T. möglich, für die Klasse der schwach strukturierten Prozesse aufgrund von deren relativ geringen Frequenz und vermeintlich geringen Bedeutung aber oft als zu aufwendig angesehen wird und daher häufig unterbleibt. Mit der GroupProcess-Arbeitsweise wird ein Einsteig in die Wissensspirale und die fortwährende Weiterentwicklung von Prozesswissen und somit Prozessinnovation deutlich erleichtert, wenn nicht gar erst ermöglicht, da mit dem Einsatz der hier vorgeschlagenen Techniken alle vier Umwandlungsformen unterstützt werden.

Neben der bisher im Fokus stehenden epistemologischen Dimension betrachten Nonaka und Takeuchi weiterhin die ontologische Dimension. Während sich das Wissen dabei durch mehrere Umläufe durch die Spirale der vier Wissensumwandlungsformen verstärkt, dringt es auch in weitere ontologische Schichten vor, ausgehend von der individuellen Ebene über Gruppen, Abteilungen bis hin zum gesamten Unternehmen und sogar unternehmensübergreifend (vgl. auch Abbildung 2-6). Auch diese Entwicklung ist mit Prozesswissen im Rahmen des GroupProcess-Ansatzes denkbar. Durch die externalisierte Darstellungsform der graphisch visualisierten Prozessmodelle, die immer wieder verwendet werden können und sich damit weiterentwickeln, können sie auch in weitere ontologische Schichten vordringen. Dabei stellt die Informationstechnologie durch die das GroupProcess-System und die GroupProcess-Methodik erst ermöglicht werden, gleichzeitig die Basis zur Verbreitung in weitere ontologische Ebenen zur Verfügung.

2.3.4.2 Bausteine des Wissensmanagements nach Probst, Raub und Romhardt

Mit der Entwicklung des Konzepts der Bausteine des Wissensmanagements haben Probst, Raub und Romhardt (1999, S. 53ff) einen Bezugsrahmen für das Management der Ressource Wissen in Unternehmen geschaffen. Sie gehen hierbei von einem inneren und einem äußeren Kreislauf aus. Der äußere Kreislauf lehnt sich am klassischen Managementprozess an und umfasst daher die Elemente Zielsetzung, Umsetzung und Messung. Der Managementregelkreis beschreibt die strategische Sicht des Konzeptes. Der innere Kreislauf beinhaltet die Kernprozesse des Wissensmanagements: Wissensidentifikation, -erwerb, -entwicklung, -verteilung, -nutzung und -bewahrung.

Die *Wissensidentifikation* umfasst alle Maßnahmen, die sich auf die Schaffung von Transparenz über intern und extern vorhandenes Wissen beziehen und die Unterstützung von Mitarbeitern

bei Suchaktivitäten. Der Kernprozess *Wissenserwerb* behandelt die Frage „Welche Fähigkeiten kaufe ich mir extern ein?“ (Probst/Raub/Romhardt 1999, S. 54). Dazu gehört Wissen, das von Partnern in Kooperationsunternehmen, aus Beziehungen zu Kunden und zu Lieferanten aber auch von Konkurrenten stammen kann. Zu Maßnahmen des Wissenserwerbs gehören weiterhin die Rekrutierung von Experten oder die Akquisition von besonders innovativen Unternehmen. Die *Wissensentwicklung* umfasst alle Managementanstrengungen, mit denen die Organisation sich bewusst um die Produktion bisher intern noch nicht bestehender oder gar um die Kreierung intern und extern noch nicht existierender Fähigkeiten bemüht. Nachdem Wissen identifiziert, erworben oder entwickelt wurde, muss es auf geeignete Weise im Unternehmen verteilt werden. Dies ist das Ziel des Kernprozesses der *Wissensverteilung*. Hierbei wird die Leitfrage „Wer sollte was in welchem Umfang wissen oder können und wie kann ich die Prozesse der Wissens(ver)teilung erleichtern?“ (Probst/Raub/Romhardt 1999, S. 55) betrachtet. Der Kernprozess der *Wissensnutzung* ist zentrales Ziel und Zweck des Wissensmanagements insgesamt. Da die Nutzung durch die Bereitstellung von Wissen noch nicht gewährleistet ist, gilt es, Maßnahmen im Unternehmen zu ergreifen, die Nutzung von vorhandenem Wissen sicherzustellen, z. B. zum Abbau existierender Barrieren, welche die Wissensnutzung einschränken. Als letzter Teil des inneren Kreislaufs befasst sich der Kernprozess der *Wissensbewahrung* mit dem Schutz vor Wissensverlusten. Das benötigte Wissen muss dauerhaft in einem bestmöglich nutzungsfähigen Zustand gehalten werden. Beispiele sind neben dem bedarfsgerechten Aktualisieren von Wissensbeständen auch das gezielte Entfernen bzw. Vergessen von veraltetem Wissen zur Vermeidung einer Informationsüberflutung. Zu den zu bewahrenden Wissensbeständen gehören neben dem dokumentierten Wissen insbesondere auch die Erfahrungen von Mitarbeitern des Unternehmens.

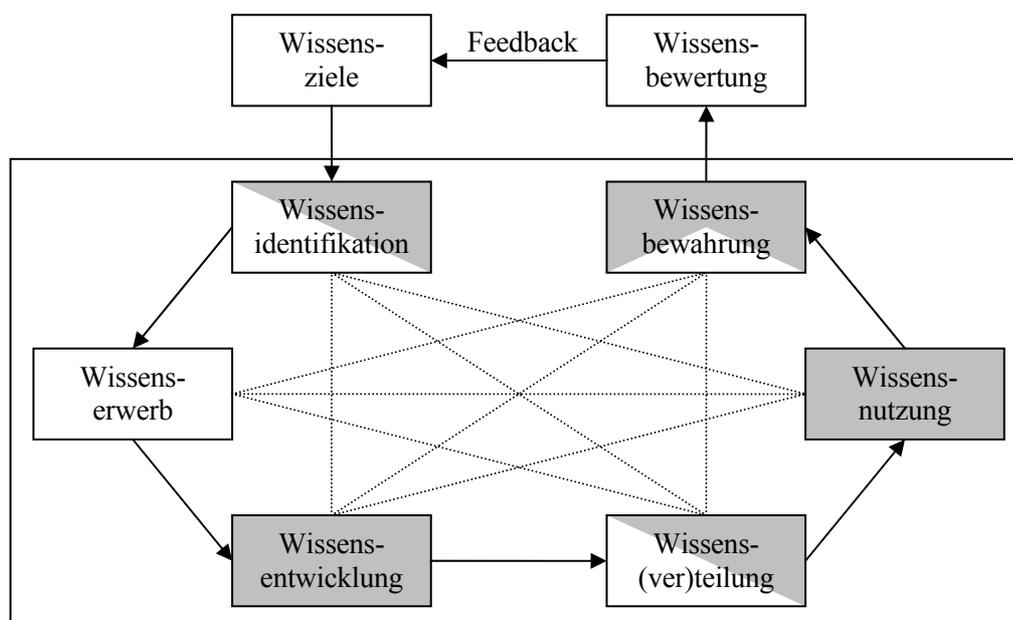


Abbildung 2-10: Bausteine des Wissensmanagements (Quelle: Probst/Raub/Romhardt 1999, S. 58) und Ausprägung des Bezugs zum GroupProcess-Projekt (Schattierung)

Im Bezug auf die Bausteine des Wissensmanagements liegt der Schwerpunkt des GroupProcess-Ansatzes in den Bereichen der Wissensentwicklung und -nutzung. Bei

Probst/Raub/Romhardt (1999, S. 55) heißt es dazu „Im Mittelpunkt [der Wissensentwicklung] steht die Produktion neuer Fähigkeiten, neuer Produkte, besserer Ideen und leistungsfähigerer Prozesse.“ Letzteres, die Produktion leistungsfähigerer Prozesse ist die Motivation, die hinter den Zielen des GroupProcess-Projekts steht. Die partizipative Erstellung und fortwährende Weiterentwicklung von Modellen schwach strukturierter Prozesse bezieht sich damit speziell auf die Wissensentwicklung. Die entstehenden Prozessmodelle können einerseits als Wissen betrachtet werden, andererseits sollen diese jedoch direkt operativ nutzbar sein, daher ist die Wissensnutzung ein weiterer Schwerpunkt des GroupProcess-Ansatzes.⁷¹

Die Bausteine Wissensidentifikation, -verteilung und -bewahrung gehören nicht zu den Schwerpunkten des GroupProcess-Ansatzes, es sind jedoch Bezugspunkte vorhanden, die im folgenden Abschnitt 2.3.5 im Zusammenhang mit Wissensmanagement-Systemen näher erläutert werden. Für den Baustein Wissenserwerb gibt es keinen Bezug zum GroupProcess-Ansatz. Die Ausprägung des Bezugs des GroupProcess-Projekts zu den Bausteinen des Wissensmanagements ist in Abbildung 2-10 durch die Schattierung dargestellt.

2.3.5 IT-Unterstützung für das Wissensmanagement

In der Literatur besteht Einigkeit darüber, dass sich Wissensmanagement in der heutigen Zeit weder ohne Technologie bewerkstelligen lässt, noch dass Wissensmanagement allein auf technologische Fragestellungen zu beschränken ist (vgl. Böhmann/Krcmar 2001, S. 83; Lehner 2000; Franken 2002, S. 6; Penuel/Cohen 2003, S. 58; Gaßen 1999, S. 31; Meyer 2002, S. 11). Das Spektrum der IT-Unterstützung für Wissensmanagement ist daher breit gestreut (Gadatsch 2002, S. 155). Der Kern der Unterstützung des Wissensmanagements durch Informations- und Kommunikationssysteme wird dabei häufig in den Aufgabenfeldern Wissensverteilung, -bewahrung und -identifikation gesehen. Als ein *Wissensmanagement-System* (Knowledge Management System) wird daher häufig ein integriertes computergestütztes System bezeichnet, das eben diese drei Aufgabenfelder abdeckt (vgl. Gaßen 1999, S. 30; Koulopoulos 1998, S. 5; Meyer 2002, S. 11).⁷² Als *Wissensmanagement-Funktionalitäten* werden hier zusätzliche oder separate Komponenten bezeichnet, die gezielt einzelne Kernprozesse bzw. Bausteine des Wissensmanagements (vgl. Abschnitt 2.3.4.2) realisieren. Im Fall der Verwendung dieses Begriffs wird im Kontext angeführt, zur Unterstützung welches Kernprozesses des Wissensmanagements die entsprechende Funktionalität genutzt wird.

Wissensmanagement-Systeme und deren Funktionalitäten sind, seit das Interesse an dem Thema in der Mitte der 1990er Jahre stark gestiegen ist, nicht auf einem Stand geblieben. In einer groben Einteilung können zwei Phasen differenziert werden. In der ersten Phase wurden zunächst häufig breit ausgelegte Wissensmanagement-Systeme aufgebaut, welche hauptsächlich

⁷¹ Dieser Zusammenhang stellt zusätzlich deutlich den Zusammenhang zwischen Wissensmanagement und Workflow-Management im Rahmen dieser Arbeit dar: Während die Prozessmodelle einerseits als Wissen betrachtet werden können, in denen Struktur, Aufgaben und Beteiligte eines Prozesses übersichtlich graphisch repräsentiert werden, sind sie andererseits die technische Repräsentation, die als Vorlage/Template für weitere Prozessdurchführungen im Rahmen des Workflow-Managements zur Steigerung der Effizienz von Workflows genutzt werden.

⁷² Die Abgrenzung von Wissensmanagement-Systemen von anderen Entwicklungsstufen des Umgangs mit Daten, Informationen und Wissen in Unternehmen ist in Tabelle 2-3 dargestellt.

die Wissensverteilung und -identifikation mit Hilfe von in verteilten Datenbanken abgelegten elektronischen Dokumenten realisieren (vgl. Probst/Raub/Romhardt 1999, S. 243ff u. S. 310ff).

Aus den Erfahrungen der Anwendung dieser ersten Generation von Systemen entstehen neue Fragestellungen für das Wissensmanagement. Offene oder ausbaufähige Themen sind daher ausgeklügeltere Verfahren zur Wissensidentifikation, zur fortwährenden Wissensaktualisierung (die dem Kernprozess der Wissensbewahrung zuzuordnen ist) oder auch zur Wissensentwicklung und -bewertung (vgl. Koulopoulos 1998, S. 17). Wie zuvor sind die neuen Herausforderungen sowohl auf organisatorischer, technologischer sowie auf individueller Ebene angesiedelt. Auf technologischer Ebene entstehen zusätzliche Wissensmanagement-Komponenten oder -Module, die als Erweiterungen der Wissensmanagement-Systeme der ersten Generation gesehen werden können. Diese Komponenten und Module stellen somit häufig keine neuen umfassenden Systeme dar, sondern sind spezifischer auf konkrete Problemstellungen des Wissensmanagements bezogen. Diese Einschätzung wird auch von North (2003, S. 5) unterstützt: „Wissensmanagement als ‚Alleskleber‘ ist tot. Es lebe die wissensorientierte Unternehmensführung mit deren Hilfe konkrete Unternehmensprobleme gelöst werden (wie z. B. Verfügbarkeit von Wissen in Geschäftsprozessen, Lernen vom Markt, von Kunden und Konkurrenten, Lernen in und aus Projekten).“ (vgl. auch Schneider 2002, S. 304ff; Rollett 2002, S. 275).

In den Kontext der zweiten Generation von Wissensmanagement-Komponenten kann auch das GroupProcess-System eingeordnet werden, das sich wie bereits im Abschnitt 2.3.4.2 beschrieben, hauptsächlich auf die Kernprozesse Wissensentwicklung, -nutzung und -bewahrung für Prozesswissen bezieht. Nach dem Modell von Nonaka und Takeuchi sind die Phasen Explikation/Externalisierung, Kombination und Internalisierung betroffen. Die Darstellung in Abbildung 2-11 soll dies verdeutlichen. In dieser Darstellung sind ebenso Technologien für Komponenten von Wissensmanagement-Systemen enthalten.

		Wissensmanagement-Aktivitäten			
		Sozialisation	Explikation	Kombination	Internalisierung
Unterstützungsansätze	Bibliotheken/ Archive		■ Dokumentenmanagement	● Informationsportale	
	Kartographie		● Visualisierung Navigation	● Information Retrieval	
	Team-/ Community-Unterstützung	● Experten-netzwerke	GroupProcess - Prozesswerkzeuge		● Computer-unterstütztes (kooperatives) Lernen
				■ Workspaces	
				● Kollaboratives Filtern	
	Wissensfluss	■ Kommunikation Koordination	Sitzungsunterstützungssysteme		
			GroupProcess - Prozesswerkzeuge		
				● Agenten	

Abbildung 2-11: Technologiebündel für das Wissensmanagement (In Anlehnung an Böhmman/Krcmar 2001, S. 83)

Eine Besonderheit in diesem Sinne ist die integrierte Wissensentwicklung, -nutzung und -bewahrung bzw. Explikation und Internalisierung in einer Komponente, die sonst häufig getrennt sind: Beispiele für diese Separierung sind etwa, dass vernetzte Wissensstrukturen häufig durch Verlinkungen oder Kategorisierungen in Dokumenten gezielt aufgebaut werden und erst später mit einem anderen Werkzeug graphisch betrachtet werden können. Weiterhin können zum Erlernen von neuem Wissen E-Learning-Systeme genutzt werden, welche jedoch nicht die originäre Wissensentstehung bzw. -entwicklung unterstützen. Insbesondere für schwach strukturierte Geschäftsprozesse bietet sich die Chance einer Integration: Der Prozess kann während der Ausführung mit einem Werkzeug mit graphischer Prozessdarstellung geplant, unterstützt und aufgezeichnet werden. Darüber hinaus kann das graphische Modell, dargestellt durch das gleiche Werkzeug, als Prozesswissen sowohl zur erneuten Nutzung, wie auch zum Erlernen von Geschäftsprozessen verwendet werden (vgl. Einordnung von GroupProcess-Werkzeugen in Abbildung 2-11). Diese Integration wird vertiefend in Abschnitt 3.2.6 betrachtet.

Wissensmanagement-Funktionalitäten und damit verbundene Technologien lassen sich nach den Formen der Wissensumwandlung nach Nonaka/Takeuchi (vgl. Abbildung 2-11) oder den Kernprozessen des Wissensmanagements nach Probst/Raub/Romhardt gliedern. Dokumente und Dokumentenmanagement-Systeme bilden dazu häufig die Basis zur *Verteilung* und *Bewahrung* von Wissensobjekten.⁷³ Zur kooperativen *Wissensentwicklung* können etwa Systeme zur Kommunikation, kollaborative Workspaces, Sitzungsunterstützungssysteme oder Systeme zum computerunterstützten (kooperativen) Lernen (E-Learning) eingesetzt werden. Die *Wissensidentifikation* kann durch Mechanismen zur Kategorisierung, Beschlagwortung und Filterung unterstützt werden. Weiterhin können Wissenslandkarten durch Vernetzung und hierarchische Strukturierung von Wissensobjekten erzeugt werden. Im Bereich der automatisierten Strukturierung kann beispielsweise Mustererkennung (Pattern Recognition) verwendet werden. Die Bildung von Expertennetzwerken kann durch die Identifikation und Nutzung von personengebundenem Wissen ermöglicht werden. Zur *Wissensnutzung* werden Portale, Navigations- und Visualisierungstechniken eingesetzt (vgl. Koulopoulos 1998, S. 5ff; Böhmann/Krcmar 2001, S. 83). Diese Aufzählung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit sondern soll lediglich einen Überblick darstellen, der durch fortwährend neue Funktionalitäten und Technologien für die einzelnen Bereiche ergänzt und verändert wird.

Bereits bevor Wissensmanagement zur intensiv diskutierten Thematik in Wissenschaft und Praxis wurde, standen wesentliche Funktionalitäten zu dessen Unterstützung in Groupware-Plattformen, insbesondere Lotus Notes/Domino, zur Verfügung (vgl. Lotus Dev. 1998, S. 1). Durch die Kombination von Dokumentenmanagement, Basisfunktionalitäten zum Wissensmanagement, der Entwicklungsumgebung, sowie der Offenheit der Plattform zur Entwicklung weiterer Funktionalitäten bildet sie eine besonders geeignete Basis für Wissensmanagement-Systeme. Beispielsweise in einer Untersuchung durch Steiger (2000, S. 102ff) von sieben

⁷³ Auf Dokumenten basierende Systeme stellen dennoch nicht die einzige Art von Wissensmanagement-Systemen dar. Gerick (1999, S. 14) differenziert drei Arten von Wissensmanagement-Systemen: Expertensysteme, selbst lernende Systeme und Systeme, die Wissen in Dokumenten nutzbar machen.

Unternehmensberatungen, für die Wissen und damit Wissensmanagement im Zentrum der unternehmerischen Aktivität steht, wurde festgestellt, dass von allen Lotus Notes/Domino als technologische Basis ihrer Wissensmanagement-Systeme eingesetzt wird.⁷⁴

Eine weitere Ausprägungsstufe von mit Wissensmanagement verwandten Systemen sind Systeme des organisatorischen Gedächtnisses (Organizational Memory Systeme), die in Abschnitt 2.4.3 betrachtet werden. Weitere Ansätze in diesem Kontext, wie beispielsweise das Kompetenzmanagement (vgl. Probst et al. 2000) oder „Management of intangible Objects“ (vgl. North 2002) enthalten für den Kontext dieser Arbeit keine bedeutenden neuen Aspekte.

2.4 Die lernende Organisation

„Learning is like rowing upstream: not to advance is to drop back.“

(Chinesisches Sprichwort, vgl. Senge 2001, S. 3)

In der Einleitung werden anhand der Entwicklung des zurückliegenden Jahrzehnts die strukturellen Ähnlichkeiten des aktuell vorherrschenden Workflow-Management-Paradigmas (vgl. Abschnitt 2.2.3) und dem Ansatz des Business Process Reengineering beschrieben. Die derzeit hohe Akzeptanz und Eignung des Ansatzes der lernenden Organisation und des Wissensmanagements legen nahe, auch die Paradigmen des Workflow-Managements in diese Richtung zu erweitern bzw. teilweise zu reformieren. Um die Bezugspunkte zu den Konzepten und Methoden der vorliegenden Arbeit zu verdeutlichen, wird daher der Ansatz der lernenden Organisation in diesem Abschnitt näher betrachtet. Nach Lehner (2000, S. 192) existiert das Konzept der lernenden Organisation zwar, „... wird aber sowohl in der Theorie als auch in der Praxis methodisch erst ansatzweise unterstützt.“ Dementsprechend wird als eine Teilaufgabe dieser Arbeit angesehen, einen Beitrag im Hinblick auf eine praktische Unterstützung des Konzepts der lernenden Organisation mit den Konzepten und Methoden des GroupProcess-Projekts zu bieten.

2.4.1 Definition und Abgrenzung der lernenden Organisation

Da das Konzept der lernenden Organisation wie viele weitere Management-Konzepte nicht eindeutig definiert ist (vgl. Hennemann 1997, S. 9; Lehner 2000, S. 191), wird zunächst eine für den Kontext dieser Arbeit gültige Definition angegeben. Mit der daran anschließenden Abgrenzung zu anderen Management-Konzepten und der Darstellung von zentralen Merkmalen und Prinzipien von lernenden Organisationen wird die Fassung des Begriffs weiter präzisiert, parallel dazu werden Bezugspunkte zur Thematik der vorliegenden Arbeit hergestellt.

Nach Bennett und O'Brien ist eine lernende Organisation „... eine Organisation, die eine ununterbrochene und erhöhte Fähigkeit entwickelt hat, zu lernen, sich anzupassen und ihre Kultur zu verändern. Ihre Werte, Firmenpolitik, Systeme und Strukturen unterstützen und beschleunigen das Lernen für alle Mitarbeiter.“ (zitiert nach Lehner 2000, S. 191).⁷⁵ Als ein Hauptmerkmal führt Lehner (2000, S. 190) an, dass das Konzept der lernenden Organisation insbesondere kein Konzept radikalen Wandels ist. Dabei wird zwischen dem Managementansatz oder -Kon-

⁷⁴ Ebenso wird etwa von Willke (2001, S. 110) Lotus Notes implizit als technologische Standard-Basis zum Wissensmanagement betrachtet.

⁷⁵ Weitere Definitionen vgl. etwa Senge 1996, S. 11; Hennemann 1997 S. 9. Lehner (2000, S. 191f) differenziert fünf verschiedene Gruppen von Definitionen und gibt jeweils ein Beispiel.

zept der *lernenden Organisation* und dem Prozess des *organisationalen Lernens* unterschieden. In einem nach dem Ansatz der *lernenden Organisation* geführten Unternehmen werden gezielt Strukturen und Strategien entwickelt, die das *organisationale Lernen* umfassend fördern bzw. optimieren.⁷⁶

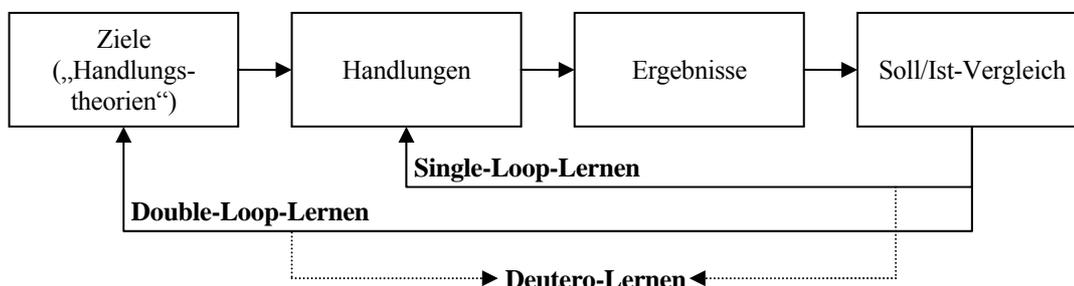


Abbildung 2-12: Lernebenen nach Argyris/Schön (Quelle: Lehner 2000, S. 180)

Ausgehend von Argyris und Schön, die erstmals 1978 organisatorische Prozesse aus kognitionstheoretischer Sicht konzeptualisiert haben, haben sich in der Literatur zu lernenden Organisationen drei Ebenen bzw. Formen des Lernens durchgesetzt: Es werden zunächst Single-Loop-Lernen und Double-Loop-Lernen unterschieden. Beim Single-Loop-Lernen (Anpassungslernen) werden die auftretenden Probleme in Lernprozessen gelöst, ohne dass die vorausgesetzten Grundannahmen angepasst werden. Beim Double-Loop-Lernen (Veränderungslernen) werden eben diese handlungsrelevanten Grundannahmen kritisch hinterfragt und angepasst. Bei der nächsten Stufe wird diesem Modell noch das von Bateson entlehnte Konzept des Deutero-Lernens (Verständnislernen) hinzugefügt. Hierbei geht es um Meta-Lernen, das die Lernprozesse selbst zum Objekt des Lernens macht.⁷⁷

Bateson (1981, S. 379) unterscheidet fünf Lernformen, Lernen null bis Lernen IV:

- *Lernen null* ist gegeben, wenn bei wiederholtem Durchführen einer Handlung bezogen auf eine Problemstellung keine Korrektur des Verhaltens erfolgt.
- *Lernen I* ist das übliche Verständnis von Lernen, wie etwa Sach- und Fachlernen. Es äußert sich, indem Fortschritte im Umgang mit der jeweils gegebenen Problemstellung gemacht werden („*Veränderung der spezifischen Wirksamkeit der Reaktion*“, Bateson 1981, S. 379). Demnach sind Single-Loop-Lernen und Double-Loop-Lernen dem Lernen I zuzuordnen.
- *Lernen II* (auch Deutero-Lernen) ist *die Veränderung im Prozess des Lernens I*, also lernen zu lernen. Lernen II bedeutet also Fortschritte bzgl. Lernen I zu machen, d. h. die Art und Weise des Lernens zu verbessern.
- *Lernen III* ist in Fortsetzung dieses Gedankens *die Veränderung im Prozess des Lernens II*. Lernen III muss daher z. B. in Teilen der Didaktik vorausgesetzt werden, wenn ein Lehren-

⁷⁶ In der Literatur werden verschiedene Ansichten vertreten, ob die Begriffe „organisationales Lernen“ und „die lernende Organisation“ synonym zu betrachten sind. Die hier verwendete Sichtweise wird auch von Hennemann (1997, S. 17) vertreten, die diese Fragestellung einer näheren Betrachtung unterzogen hat. Eine ähnliche Position vertritt auch Lehner (2000 S. 191): „Die lernende Organisation baut auf den Ansätzen des organisatorischen Lernens auf und setzt sie als Instrumente für ihre Zwecke ein. Organisatorisches Lernen und die lernende Organisation sind aber trotzdem keine identischen Konzepte oder Synonyme.“

⁷⁷ Vgl. Lehner 2000, S. 180; Schreyögg/Eberl 1998, S. 518; Krüger/Bach 1999, S. 59f.; Zahn/Hertweck/Barth 1999, S. 16.

der lehrt lernen zu lernen (also Kenntnisse über die Art und Weise des Lernens I zu vermitteln), ist dazu für die Weiterentwicklung der Didaktik Verständnis von Lernen II (also lernen zu lernen) nötig.⁷⁸

- *Lernen IV* ist nach einheitlicher Meinung nicht mehr menschenmöglich, Lehner et al. (1991, S. 66) verweisen hier auf den Evolutionsprozess selbst, der Wesen hervorgebracht hat, die zu Lernen III fähig sind und daher zu Lernen IV fähig sein muss.⁷⁹

Die Differenzierung von Lernformen ist im Bezug auf die lernende Organisation für drei Fragestellungen von Interesse:

1. Welche Lernformen werden in lernenden Organisationen angewendet?
2. Welche Lernformen werden von den Konzepten und Methoden dieser Arbeit unterstützt?
3. Wie lässt sich Wissensmanagement von dem Konzept der lernenden Organisation abgrenzen?

Zur ersten Fragestellung: *Single-Loop-Lernen* ist in Organisationen vornehmlich auf der operationalen Ebene angesiedelt und zielt auf die Optimierung der Effizienz kleinerer Subsysteme und Prozesse ab.⁸⁰ Mit ausschließlich dieser Lernform können zwar die aktuell durchgeführten Prozesse verbessert werden, eine Anpassung an das sich verändernde Umfeld ist dadurch jedoch nicht möglich. Mit dem kritischen Hinterfragen und Verändern der Rahmenbedingungen beim *Double-Loop-Lernen* geht die Organisation dazu über, auch Effektivitätsgesichtspunkte in ihrem Lernverhalten mit zu berücksichtigen. Auch wenn eine Organisation sich auf diese Weise ein größeres Repertoire an Verhalten- und Reaktionsweisen aneignen kann, bleibt das Verhalten insgesamt auf umweltbedingtes, reaktives Verhalten beschränkt. Das Ziel der lernenden Organisation ist daher das *Deutero-Lernen*, in dessen Mittelpunkt ausgiebige Reflexion steht, mit deren Hilfe die Ursachen von Erfolg und Misserfolg in der Vergangenheit lokalisiert werden können. Auf diese Weise wird die Organisation in die Lage versetzt, zukünftige Prozesse und Entwicklungen aktiv zu antizipieren, proaktiv zu handeln und die gewonnenen Erkenntnisse in die Verbesserung von Lernprozessen einfließen zu lassen.

Auf die Lernformen nach Bateson bezogen bedeutet dies also, dass Lernen I und Lernen II angewendet werden sollte. Rieckmann (1997) geht soweit, Lernen III zu fordern und sogar Lernen IV als unerreichbares Leitziel (als „richtunggebende Orientierungsvision“ und „kritischer Unruhestifter“, Rieckmann 1997, S. 166).

Zur zweiten Fragestellung: Mit den im Rahmen dieser Arbeit vorgeschlagenen Konzepten und Methoden kann zunächst das *Single-Loop-Lernen* in einer Organisation unterstützt werden: Durch die wiederholte Durchführung eines Prozesses, jeweils mit der Möglichkeit, diesen direkt

⁷⁸ Bateson (1981, S. 390) führt Psychotherapeuten als Beispiel an, für die es keine leichte Anforderung ist, aber möglich sein soll, zu Lernen III fähig zu sein, im Hinblick darauf, bei Patienten Prämissen zu ersetzen, die durch Lernen II erreicht wurden. Lehner et al. (1991, S. 66) kommen zu dem Schluss, dass schon Lernen III bei Menschen nur selten erreicht wird.

⁷⁹ Dazu Bateson (1981, S. 379): „Der Evolutionsprozess hat Organismen hervorgebracht, deren Ontogenese sie zum Lernen III bringt. Die Verbindung von Ontogenese und Phylogenese erreicht in der Tat Ebene IV“. Rieckmann (1997, S. 159) geht daher bzgl. des existenziellen Lernens IV in theologische Fragestellungen über.

⁸⁰ Krebsbach-Gnath (1996, S. 37) zitiert nach Nüssel (2000, S. 20).

während des Prozessdurchlaufs mit neuen Erkenntnissen zu optimieren und an sich verändernde Umweltbedingungen anzupassen, kann die Effizienz des Prozesses verbessert werden. Durch die entstehende Bibliothek von dokumentierten Prozessen kann weiterhin das Double-Loop-Lernen unterstützt werden, da die zurückliegenden Prozesse als Auswahl für eine erneute Ausführung bereitstehen. So können verschiedene Alternativen für Abläufe von Prozessen zu einer Problemstellung bereitstehen, z. B. verschiedene Handlungsmuster zur Bearbeitung von Software-Fehlern oder Routinen zur Behandlung von Mängeln an Produkten, die in der Vergangenheit in verschiedenen Szenarien angewendet wurden. Aus der Bibliothek von dokumentierten Prozessen, die das Repertoire von Verhaltens- und Reaktionsweisen einer Organisation für eine bestimmte Problemstellung darstellen, können für neue Anwendungsfälle Prozesse ausgewählt und als Basis für eine erneute Prozessdurchführung verwendet werden. Dieses Prozessgedächtnis des Unternehmens kann die gezielte Reflexion erheblich erleichtern, da Prozessabläufe im Nachhinein begutachtet und ihre Eignung unter bestimmten Bedingungen bewertet werden können. So kann der Übergang von rein adaptivem Korrigieren von Fehlern zu einem die Unternehmensumwelt aktiv einbeziehenden antizipatorischen Lernverhalten erreicht werden. Die Kombinationen verschiedener Prozesse und der Vergleich von Prozessen, z. B. auch von verschiedenen Gruppen, kann die Hinterfragung der handlungsrelevanten Grundannahmen unterstützen. Das Deutero-Lernen wird durch die Konzepte, Methoden und Werkzeuge der vorliegenden Arbeit nicht unmittelbar unterstützt, die Möglichkeiten einer Organisation zum Deutero-Lernen, können jedoch verbessert werden. Durch eine graphisch visualisierte Darstellung von Prozessen und eine Entwicklung von Prozessmodellen während der Durchführung kann die Kommunikation über Prozessstrukturen zwischen Unternehmensmitgliedern verbessert werden. Auf diese Weise kann auf einer Meta-Ebene auch schrittweise das Neu-Erlernen von Prozessen verbessert werden, d. h. es können Erkenntnisse zur Verbesserung von Lernprozessen auf organisatorischer und individueller Ebene erzielt werden.

Zur dritten Fragestellung: Bereits die enge Verbindung von Wissen und Lernen legt eine ebenso große Nähe der Konzepte des Wissensmanagements und der lernenden Organisation nahe (vgl. Lehner 2000, S. 281). Die Nähe der Konzepte wird dadurch bestätigt, dass die Begriffe in der Literatur häufig in einem Zusammenhang verwendet werden.⁸¹ Sievers (1999, S. 8) stellt die Verbindung so dar, dass das ganzheitliche Konzept der lernenden Organisation das strategische Leitziel darstellt, das aufgrund seiner Komplexität und Reichweite bisher in der Praxis noch nicht umfassend umgesetzt werden konnte (vgl. dazu auch Lehner 2000, S. 200). Die Konzentration auf das Management von Wissen als einen Teilaspekt der lernenden Organisation verspricht besser in klare Handlungsanweisungen übersetzbar und somit besser handhabbar („manageable“) zu sein.⁸²

⁸¹ Vgl. Krüger/Bach 1999, S. 59ff; Probst/Raub/Romhardt 1999, S. 46; Lehner 2000, S. 281; Sievers 1999, S. 8f; Senge 2001, S. 4; Dazu Lehner (2000, S. 178): „Die einzelnen Konzepte [organisationales Lernen, die lernende Organisation, organisatorische Intelligenz, Wissensmanagement, Organisationsentwicklung und Selbstorganisation] weisen viele Überlappungen und Verbindungen auf, entwickeln sich parallel zueinander oder aufeinander zu.“

⁸² Eine ähnliche Sichtweise vertreten auch Probst, Raub und Romhardt (1999, S. 46f), die die organisationale Wissensbasis als Bindeglied zwischen organisationalem Lernen und Wissensmanagement sehen, wobei Wissensmanagement die Rolle der „Interventionsabsicht“ zugesprochen wird, im Gegensatz zur „Beschreibung der Veränderungsprozesse“ durch das organisatorische Lernen.

Eine weitere Abgrenzungsmöglichkeit, die mit dieser Sichtweise in Einklang steht, besteht im Vergleich der Lernformen, die mit den beiden Ansätzen impliziert werden (vgl. Lehner 2000, S. 281). Das traditionelle Wissensmanagement bezieht sich nur auf Lernen I, d. h. es werden Fortschritte im Umgang mit gegebenen Problemstellungen gemacht.⁸³ „Dies macht im Augenblick sicher den größten Teil aus, der eventuell auch einer technischen Unterstützung zugänglich ist.“ (Lehner 2000, S. 281).⁸⁴ Der Schwerpunkt der Lernform der lernenden Organisation ist hingegen im Bereich Lernen II angesiedelt.

Insofern stellt Wissensmanagement einen Teilbereich der lernenden Organisation dar, umgekehrt gibt es ebenso beim Wissensmanagement Aspekte, die nicht im Fokus des Betrachtungsbereichs der Konzepte zur lernenden Organisation stehen. Bei der Annahme der Bausteine des Wissensmanagements nach Probst/Romhardt/Romhardt (vgl. Abschnitt 2.3.4.2) als Referenzrahmen, sind die Bindeglieder zwischen Wissensmanagement und der lernenden Organisation im Bereich der Bausteine Wissenserwerb und -entwicklung angesiedelt, da durch diese neues Wissen von innen oder von außen in das Unternehmen gelangt und die Organisation somit lernt. Weitere Bausteine des Wissensmanagements, wie etwa Wissensidentifikation und -bewahrung sind zwar für die lernende Organisation ebenfalls von Bedeutung, stehen aber nicht im Zentrum der theoretischen und praktischen Auseinandersetzung mit der lernenden Organisation und sind daher eher originäre Wissensmanagement-Themen.

2.4.2 Eigenschaften von lernenden Organisationen

Nach den konzeptglobalen theoretisch ausgerichteten Betrachtungen rücken in diesem Abschnitt Einzelaspekte von lernenden Organisationen und deren Bezug zu den GroupProcess-Konzepten in den Vordergrund. Die Eigenschaften, die lernenden Organisationen in der Literatur zugesprochen werden, sind vielfältig und nahezu jeder Autor, der sich damit auseinandersetzt, kommt zu einem eigenen Ergebnis.⁸⁵ Daher stehen im Folgenden die Aspekte des Ansatzes von Senge (1996) als einem herausragenden Vertreter im Zentrum der Betrachtung,⁸⁶ erweitert um einige daran angegliederte vertiefende Betrachtungen weiterer Autoren.

Für Senge sind fünf Aspekte lernender Organisationen – fünf Disziplinen⁸⁷ – von entscheidender Bedeutung: Erstens ist organisatorisches Lernen nicht gleich individuellem Lernen, eine Organisation kann aber nur durch die Erfahrungen ihrer Mitglieder lernen, daher ist zunächst die Fähigkeit der Individuen einer Organisation wichtig, sich persönlich auf Zukunftsvisionen hin auszurichten und als einzelne Personen lernfähig zu sein (*personal mastery*). Zweitens

⁸³ Für die Ebene des Lernens II wird ein Konzept vorgeschlagen, das als Meta-Wissensmanagement bezeichnet wird (vgl. Schneider 1996, S. 34ff).

⁸⁴ Wenn auch – zu Recht – häufig betont wird, dass Wissensmanagement nicht nur Technologie bedeutet, beinhaltet diese Aussage hingegen auch, dass Wissensmanagement Technologie stärker mit einbezieht, während die lernende Organisation ein weniger Technologie-orientiertes Management-Konzept darstellt, das durch detailliertere Konzepte, wie eben beispielsweise dem Wissensmanagement ausgefüllt werden muss.

⁸⁵ Vgl. etwa Pedler/Burgoyne/Boydell 1994, S. 33ff; Nevis/DiBella/Gould 1995, S. 77ff; Senge 1996, S. 11ff; Bullinger/Tölg 1999, S. 9.

⁸⁶ Siewers (1999, S. 9) sieht Senges (1996) Werk als „... einen Meilenstein in der Diskussion um die lernende Organisation ...“ und auch Lehner (2000, S. 191) sieht Senge (neben Garvin) als einen herausragenden Vertreter für die Thematik der lernenden Organisation an. Vgl. auch Kriz 1997, S. 188.

⁸⁷ Entsprechend dem Buchtitel von Senge (1996) „Die 5. Disziplin“ („The fifth Discipline“).

nehmen Menschen die Realität nicht objektiv wahr, sondern haben ein subjektives Verständnis, ein mentales Modell, davon. Diese mentalen Modelle von Unternehmensmitgliedern zu beachten und den Grad der Gemeinsamkeiten in den Grundüberzeugungen zu erhöhen, ist Ziel der Disziplin *mental models*. Drittens müssen nach Senge gemeinsame Visionen in der Organisation durch Austausch von individuellen Visionen von Unternehmensmitgliedern entwickelt und aufrechterhalten werden. Wichtig in dieser Disziplin ist, dass dies nicht nur Top-down erfolgen kann und dass es Zeit beansprucht, bis sich eine gemeinsame Vision entwickelt oder wandelt (*shared vision*). Viertens, um eine Gruppe von unkoordiniertem zu koordiniertem Handeln zu führen, ist hauptsächlich das Mittel des Dialogs notwendig, der nach Senge nicht als Wettstreit im Sinne einer Diskussion geführt werden sollte, sondern mit der Bereitschaft eigene Abwehrstrukturen abzubauen, eigene Überzeugungen zu hinterfragen und ggf. aufzuheben (*team learning*). Das Systemdenken, die fünfte Disziplin hat den Charakter eines Leitziels und ist die zentrale Disziplin, welche die anderen vier Kerndisziplinen integriert. Bei dieser wird das Ziel verfolgt, in Zusammenhängen zu denken und die Organisation nicht isoliert, sondern im Verbund mit der Außenwelt und damit auch im kontinuierlichen Wandel zu betrachten (*system thinking*).⁸⁸

Nach Senge bilden demnach das individuelle Lernen (*personal mastery*) und das Gruppenlernen (*team learning*) die Basis für das organisationale Lernen, die dann über gemeinsamen Visionen (*shared vision*) bis hin zur systemisch betrachteten Organisation (*system thinking*) weiterentwickelt wird.⁸⁹ Gerade dieser Prozess kann mit den Methoden und Werkzeugen des Group-Process-Ansatzes unterstützt werden, indem das Prozessmanagement auf individueller Ebene und auf der Team-Ebene begonnen wird, sich in gemeinsamen Visionen fortsetzt, die auch durch dokumentierte Prozesse ausgetauscht und kommuniziert und ohne Brüche bis auf die organisationale Ebene weiter getragen werden können. Letzteres beispielsweise durch die Überführung von schwach strukturierten in strukturierte, vordefinierte Prozesse.⁹⁰

Neben den fünf Disziplinen nach Senge wird als Ausgangsmotivation für lernende Organisationen häufig noch ein „Performance Gap“ (Nevis/DiBella/Gould 1995, S. 77) oder Vorhandensein von Spannung („Presence of Tension“, Luthans/Rubach/Marsnik 1995, S. 28) genannt. Diese Spannung resultiert jedoch für viele heutige Unternehmen bereits aus dem in der Einleitung beschriebenen dynamischen Unternehmensumfeld, aus dem beispielsweise durch die fortschreitende Globalisierung der Märkte oder sich weiter verkürzender Innovationszyklen fortwährend neue Anforderungen entstehen. In lernenden Organisationen ist es jedoch notwendig, eine gemeinsame Sichtweise des Performance Gaps für alle Unternehmensbeteiligten zu erreichen.

⁸⁸ Vgl. Senge 1996; Senge 2001; Lehner 2000, S. 194f; Siewers 1999, S. 9; Bullinger/Tölg 1999, S. 10f; Brücher 2001, S. 38.

⁸⁹ Vgl. hierzu auch Lehner 2000, S. 179; Götz 1999, S. 5; Senge (2001) geht sogar so weit zu sagen: „[I]ndividual learning is important but, by itself it's irrelevant. It's only relevant when it connects to collective learning.“

⁹⁰ Zusammenhängend mit der lernenden Organisation ist ebenfalls, dass das Lernen der Organisation auch lebenslanges Lernen für die Organisationsmitglieder bedeutet. Lernen findet zunehmend nicht mehr ausschließlich im klassischen Bildungssystem statt, sondern in Unternehmen statt. Dazu Bullinger/Tölg (1999, S. 9): „Arbeit und Lernen verschmelzen zunehmend, die Trennschärfe nimmt kontinuierlich [...] ab.“ Dies gilt insbesondere auch für schwach strukturierte Prozesse, die sich in einem permanenten Wandel befinden und deren Änderungen auch von den Beteiligten jeweils wieder erlernt werden müssen.

Facilitating Factors	
<p>1. Scanning Imperative. Information gathering about conditions and practices outside the unit; awareness of the environment; curiosity about the external environment in contrast to the internal environment.</p> <p>2. Performance Gap. Shared perception of a gap between actual and desired state of performance; performance shortfalls seen as opportunities for learning.</p> <p>3. Concern for Measurement. Considerable efforts spent on defining and measuring key factors when venturing into new areas; striving for specific, quantitative measures; discussion of metrics as a learning activity.</p> <p>4. Experimental Mind-set. Support for trying new things; curiosity about how things work; ability to “play” with things; “failures” are accepted, not punished; changes in work processes, policies, and structures are a continuous series of learning opportunities.</p>	<p>5. Climate of Openness. Accessibility of information; open communications within the organization; problems/errors/lessons are shared, not hidden; debate and conflict are acceptable ways to solve problems.</p> <p>6. Continuous Education. Ongoing commitment to education at all levels of the organization; clear support for all members’ growth and development.</p> <p>7. Operational Variety. Variety of methods, procedures, and systems; appreciation of diversity; pluralistic rather than singular definition of valued competencies.</p> <p>8. Multiple Advocates. New ideas and methods advanced by employees at all levels; more than one champion.</p> <p>9. Involved Leadership. Leaders articulate vision, are engaged in its implementation; frequently interact with members; become actively involved in educational programs.</p> <p>10. System Perspective. Interdependence of organizational units; problems and solutions seen of systemic relationships among processes; connection between the unit’s needs and goals and the company’s.</p>

Tabelle 2-4: „Facilitating Factors“ für lernernde Organisationen (Quelle: Nevis/DiBella/Gould 1995, S. 77)

Eine umfassende und vollständige Zusammenstellung von 10 Merkmalen, die eine lernende Organisation ermöglichen bzw. unterstützen („facilitating factors“, vgl. Tabelle 2-4) nennen Nevis, DiBella und Gould (1995, S. 77ff).⁹¹ Diese Faktoren stehen vollständig im Einklang mit dem Ansatz der vorliegenden Arbeit. Durch das während der Ausführung von Prozessen automatisch durchgeführte Erfassen und graphische Dokumentieren, wird ein Klima der Offenheit geschaffen (5. Climate of Openness), da die Prozesse allen Unternehmensmitgliedern verfügbar gemacht werden können und dadurch zur offenen Diskussion und Auseinandersetzung damit bereitstehen. Das Experimentieren und Ausprobieren (4. Experimental Mind-set) von neuen Abläufen wird gefördert, da jeder Ablauf während der Durchführung experimentell modifiziert werden kann, gleichwohl er auf einem bereits existierenden Vorgang basieren kann (vgl. auch Schulz 1999a). Dadurch kann ebenso eine Menge von verschiedenen Abläufen und Methoden (7. Operational Variety) entstehen. Die Grundeinstellung einer Unternehmung, eine positive Einstellung gegenüber einer Vielfalt von Methoden zu haben, wird durch die im GroupProcess-Projekt entstehenden Methoden und Werkzeuge gezielt unterstützt. Die Beteiligung von allen Mitarbeitern eines Unternehmens (8. Multiple Advocates) entspricht der ebenso bereits angeführten Partizipativität bei der Gestaltung von Prozessen. Die Führung kann sich partizipativ beteiligen, sie kann die zur Verfügung stehenden Prozessmodelle bewerten und ggf. steuernd eingreifen und es können ebenfalls Prozessmodelle durch die Führung selbst definiert werden und als Templates zur weiteren Benutzung vorgegeben werden (9. Involved Leadership). Alle genannten Möglichkeiten bestehen nicht mit einem Workflow-Management-System der

⁹¹ In anderen Quellen werden zusätzliche Merkmale genannt, die jedoch über die allgemein akzeptierten Merkmalen hinausgehen, wie beispielsweise „formatives Rechnungs- und Kontrollwesen“ und „flexible Vergütung“ (vgl. Pedler/Burgoyne/Boydell 1994).

aktuellen Generation und ebenso bieten Wissensmanagement-Systeme (vgl. Abschnitt 2.2.3) diese Möglichkeiten bisher nicht. Der Faktor „Performance Gap“ (1.) stellt eher eine Einstellung bzw. Sichtweise dar und ist daher weniger einer Methoden- oder Werkzeugunterstützung zugänglich. Die hohe Dynamik und geringe Wiederholungsfrequenz von schwach strukturierten Geschäftsprozessen erschwert Ansätze zur Messung des betriebswirtschaftlichen Erfolgs in besonderem Maße, da ohne die unveränderliche Vergleichgrundlage von Modellen fest strukturierter Workflows nur schwer erhöhte Durchlaufzeiten oder verringerte Liegezeiten gemessen werden können. Obwohl daher im Rahmen dieser Arbeit keine technischen Ansätze zur Erfolgsmessung verfolgt werden, wird die Bedeutung der Messung des betriebswirtschaftlichen Erfolgs dennoch anerkannt, jedoch als außerhalb des Kontextes dieser Arbeit betrachtet (2. Concern for Measurement).⁹²

Die Bedeutung des produktiven Umgangs mit Fehlern wird bereits durch die Nennung in zwei der „Facilitating Factors“ (3. und 4., vgl. Tabelle 2-4) von Nevis, DiBella und Gould deutlich. Maier und Rosenstiel (1997) unterstreichen dies, indem sie fordern, Fehler als etwas Positives zu sehen. Durch die Dokumentation und das offene Verhältnis zu Fehlern kann ein größerer Lernerfolg erzielt werden. Maier und Rosenstiel kommen diesbezüglich zu der Schlussfolgerung, dass durch frühzeitigen offenen Umgang und damit Erkennung von kleineren Fehlern größere Katastrophen vermieden werden können. Dazu können die Mechanismen des GroupProcess-Konzepts beitragen, da damit, wie bereits angeführt (vgl. Abschnitt 2.3.4.1), auch bewusst zunächst unvollständige und teilweise möglicherweise noch fehlerbehaftete Prozessmodelle erstellt und dokumentiert werden, die dann schrittweise verbessert werden können. Durch die erhöhte Transparenz von schwach strukturierten Prozessen, die mit dem verfolgten Ansatz während der Prozessdurchführung erreicht werden kann, kann das rechtzeitige Aufdecken von Fehlern unterstützt werden. Die zwischenzeitlich verwendeten Prozessmodelle, die noch Fehler enthalten, können zudem als Dokumentation aufbewahrt werden, dazu ist jedoch eine entsprechende Kennzeichnung und Beschreibung der Fehler notwendig, um den Lernerfolg sicherzustellen.

2.4.3 Das organisatorische Gedächtnis und die intelligente Organisation

Um das Gefüge der Themengebiete Wissensmanagement und der lernenden Organisation zu vervollständigen, werden abschließend die im Wesentlichen auf bereits eingeführten Konzepten basierenden Begriffe des *organisatorischen Gedächtnisses* (engl. Organizational Memory) und der *intelligenten Organisation* definiert.

Das Gedächtnis dient dem Speichern von Wissen, es ist jedoch auch für Lernprozesse zuständig (Oberschulte 1996). Ohne Gedächtnis ist also kein Lernen möglich, dementsprechend wird das organisatorische Gedächtnis im Zusammenhang mit organisatorischem Lernen immer wieder als wichtigste Voraussetzung hervorgehoben. Daher soll hier die Definition von Stein (1995, S. 22, zitiert nach Lehner 2000, S. 94) Verwendung finden: „Organizational Memory is the means

⁹² Die Faktoren „Scanning Imperative“ (1.) und „System Perspective“ (10.) entsprechen dem Merkmal „System Thinking“ nach Senge und wurden daher bereits betrachtet.

by which knowledge from the past is brought to bear on present activities, thus resulting in higher or lower levels of organizational effectiveness.⁹³

Typische Anfragen an ein organisatorisches Gedächtnis sind in folgender Aufzählung nach Lehner (2001a, S. 239) aufgeführt:

1. „Gab es da nicht schon einmal einen ähnlichen Fall?
 2. Wie haben wir das bisher gemacht?
 3. Kann sich jemand noch erinnern, wie ... ?
 4. Hat jemand bereits Erfahrungen auf diesem Gebiet?
 5. Wie kann die Erfahrung des Unternehmens bei der Entwicklung neuer Produkte genutzt werden?
 6. Welches Produkt könnte Ähnlichkeiten mit dem neuen Entwurf aufweisen?
 7. Welche Probleme gab es bei der Projektdurchführung?
 8. Wie kann das Potential der wichtigsten Konkurrenten eingeschätzt werden?
- etc.⁹⁴

Durch die Nutzung der Konzepte und Systeme des Ansatzes der vorliegenden Arbeit und die Einbettung in eine Groupware-Infrastruktur können für schwach strukturierte Prozesse Fragen der Arten 1. bis 4. und 7. beantwortet werden.

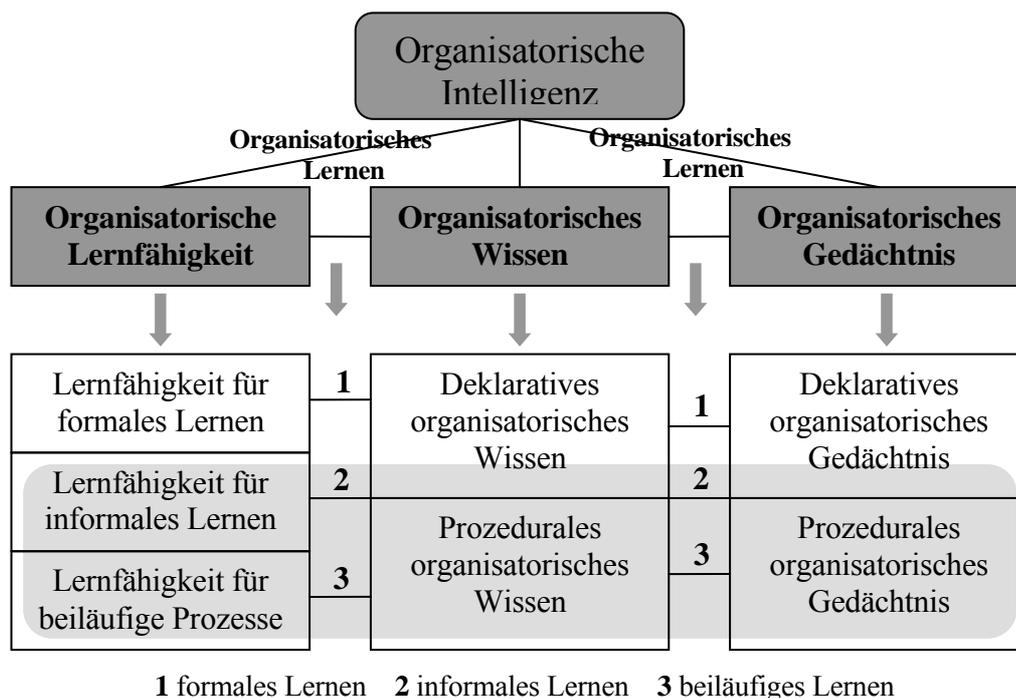


Abbildung 2-13: Organisatorische Intelligenz (Quelle: Oberschulte 1996, S. 60)

Bzgl. des Begriffs der *organisatorischen Intelligenz* wird hier Oberschulte (1996) gefolgt: Die Intelligenz steht in unmittelbarer Verbindung mit dem Lernen. Beim Lernen handelt es sich um einen Prozess, während mit Intelligenz eine Disposition oder ein Zustand beschrieben wird. Dieses Verständnis wird auf die Organisation übertragen, organisationale Intelligenz stellt somit

⁹³ Der Nebensatz am Ende der Definition erscheint unnötig, da es sich um eine Tautologie handelt. Dieser Teil ist in der Historie der Definitionen des organisatorischen Gedächtnisses begründet und stellt einen Hinweis darauf dar, dass Aktivitäten auch mit der Absicht eine höhere Effektivität zu erreichen ebenso das Gegenteil bewirken können (vgl. auch Lehner 2000, S. 94).

⁹⁴ Nummerierung zur Originalquelle hinzugefügt.

die Fähigkeit dar, neue Anforderungen oder Aufgaben bewältigen zu können. Sie kann durch das Zusammenwirken von drei Subkomponenten erklärt werden, der organisatorischen Lernfähigkeit, dem organisatorischen Wissen und dem organisatorischen Gedächtnis (vgl. Abbildung 2-13). Insofern ist die organisatorische Intelligenz nach Oberschulte kein neuer Ansatz, sondern eine Kombination bereits dargestellter Organisationskonzepte.

Weitere verwandte Ansätze wie beispielsweise Organisationsentwicklung oder Knowledge-intensive Organizations werden in der vorliegenden Arbeit nicht näher betrachtet. Bezüglich Organisationsentwicklung kommt Lehner (2000, S. 295) zu dem Schluss, dass sich das Konzept nicht mehr klar vom Konzept der lernenden Organisation unterscheiden lässt.⁹⁵ Die Anwendung von GroupProcess-Konzepten beschränkt sich nicht auf Knowledge-intensive Organizations (wissensintensive Organisationen), sondern ist in den meisten Organisationen denkbar. Daher ist hier eine Abgrenzung von Knowledge-intensive Organizations nicht notwendig, wenn auch mit steigender Intensität des Produktionsfaktors Wissen in Unternehmen ebenfalls ein steigendes Potenzial für die Verwendung der im Rahmen dieser Arbeit vorgeschlagenen Konzepte und Werkzeuge angenommen werden kann.

2.4.4 Selbstorganisation

Selbstorganisation ist eines der jüngsten Konzepte zur Betrachtung von Organisationen (vgl. Lehner 2000, S. 302). Auch wenn nicht ganz mit herkömmlicher Organisationslehre vereinbar, haben Teile davon, wie Partizipation, autonome Arbeitsgruppen, Entscheidungsdelegation an die tiefstmögliche Stelle, kooperative Führung und organisationales Lernen bereits Einzug in Organisationen gehalten.

Im Konzept der Selbstorganisation wird Organisation als evolutionärer, fließender Prozess angesehen und ist nicht mehr gleichzusetzen mit der Gesamtheit aller formalisierten und generalisierten Regeln, wie im instrumentellen Sinne der herkömmlichen Organisationslehre (vgl. etwa Schulte-Zurhausen 1995; Schreyögg 1996). Im Zentrum der Betrachtung steht ein Netzwerk von Akteuren und Aktionen, die sich gegenseitig beeinflussen. Selbstorganisation widerspricht jedoch nicht planvollem Handeln und schließt bewusstes Gestalten nicht aus. Die Strukturen werden durch spontane Weiterentwicklung und durch Interaktionen im System verändert. Macht, Hierarchie, Führung usw. sind über das System verteilt und verändern sich durch das Zusammenwirken der Bestandteile des Systems.

Im Gegensatz zur herkömmlichen Organisationslehre werden informelle Strukturen als Mittel zur Aufrechterhaltung des Systems anerkannt bzw. durch das Versagen herkömmlicher Strukturmaßnahmen anhand der unterschätzten und kaum reduzierbaren Komplexität erklärt. Der Umgang mit sozialen Interaktionen und den darauf aufbauenden Organisationen lässt sich nicht vollständig durch analytisch zergliederndes formelles Organisieren lösen. Selbstorganisation existiert in jedem sozialen System, somit auch in Organisationen. Das Wissen darüber ermöglicht es, die Vorteile der Selbstorganisation zu nutzen, um auf diese Art Teile der Organisation

⁹⁵ Bzgl. tendenzieller Unterschiede vgl. Lehner 2000, S. 284f. Nüssel (2000, S. 24) sieht die Organisationsentwicklung als ein Teilkonzept des Ansatzes der lernenden Organisation.

zu gestalten, statt sie mit großem Aufwand durch formelle Regelungen zu unterdrücken und die darin enthaltene Energie zu vernichten (vgl. Lehner 2000, S. 297f).

Das von Senge geforderte systemische Denken der lernenden Organisation bedeutet insbesondere im unternehmerischen Handeln im Einklang mit dem Umfeld zu agieren, d. h. eine ganzheitliche Sichtweise anzustreben. Hieraus kann eine weitere Motivation zur Selbstorganisation abgeleitet werden, da es komplexen Organisationen unmöglich ist, die sich auf allen Unternehmensebenen und in allen Unternehmensbereichen neu ergebenden Umgebungsbedingungen planerisch zu berücksichtigen (vgl. Kriz 1997, S. 189). Dies gilt umso mehr in dem dynamischen Umfeld mit Umgebungsbedingungen von sehr geringer Stabilität, innerhalb derer Unternehmen heute agieren. Daraus resultiert die fortwährende Forderung nach größerer Flexibilität in Unternehmen. Eine der wenigen Möglichkeiten diese weiter zu erhöhen ist die Selbstregulierung (vgl. Antoni 2001, S. 11f).

Selbstorganisation stellt somit eine Ergänzung zur herkömmlichen Organisation dar. Ziel für den Organisationsprozess sollte es sein, eine für die jeweilige Organisation gesunde Mischung aus beiden Anteilen zu erreichen, welche die Effizienz und Effektivität der Organisation optimal fördert und darüber hinaus zu einer humanisierten Arbeitsweise beiträgt, wie etwa durch Partizipation und autonome bzw. teil-autonome Arbeitsgruppen.

Die Ansätze des GroupProcess-Projekts bewegen sich in diesem Spannungsfeld. Einerseits – und hauptsächlich – wird Selbstorganisation unterstützt, da das partizipative Gestalten von Prozessen während deren Entstehung ermöglicht wird. Das Erstellen von Prozessmodellen ist andererseits auch eine Art der Formalisierung und könnte daher der herkömmlichen Organisation zugeordnet werden. Das Hauptziel der Formalisierung im Sinne des GroupProcess-Konzepts ist jedoch nicht die analytische (Voraus-)Planung, sondern die Dokumentation von existierenden Vorgangsstrukturen, mit den bereits genannten Vorteilen einer effizienteren Durchführung, besseren Kommunizierbarkeit und Persistenz von Prozessmodellen. Durch die evolutionäre Weiterentwicklung und ggf. später auch planerische Eingriffe – denen aber im Sinne der Selbstorganisation auch wieder spontane Änderungen, z. B. als Reaktion auf neue Umfeldbedingungen folgen können – können insbesondere die anzustrebende gesunde Mischung aus traditioneller Organisation und selbstorganisatorischen Anteilen erreicht werden.

Die Leitsätze zur Selbstorganisation von Kriz (1997, S. 195) veranschaulichen die Nähe zwischen GroupProcess und Selbstorganisation auf besondere Weise. Darin heißt es unter anderem, dass Selbstorganisation vorwiegend dann notwendig ist, wenn sich die Umgebungsbedingungen geändert haben und daher eine flexible Neuordnung von Strukturen notwendig ist und dass diese gefördert werden sollte (Leitsatz 1). Weiterhin wird das sensible Erfassen, Fördern und Koordinieren von im Ansatz vorhandenen Strukturierungsmöglichkeiten und somit ein „Gehen mit den Prozessen“ gefordert (Leitsatz 5). Dies entspricht exakt dem in dieser Arbeit verfolgten Ansatz, dass Prozesse während ihrer Entstehung dokumentiert und damit für die Organisation verfügbar gemacht werden und dennoch nicht die Inflexibilität formal definierter Organisationsstrukturen annehmen sollten. Weitere Bezüge zur vorliegenden Thematik und die vollständige Referenz der Leitsätze nach Kriz sind in Anhang A aufgeführt.

2.5 Prozess, Lernen und Wissen – Verknüpfung von Wissensmanagement, lernenden Organisationen und Geschäftsprozessen

Auf der Basis verschiedener Ansätze der Kombination von Wissensmanagement und Geschäftsprozessen (vgl. etwa Lehner 2000, S. 265; Wargitsch 1998; Remus/Schub 2003, S. 323ff; Gadatsch 2002, S. 151ff; Schindler/Seifried 1999) werden in diesem Abschnitt Arten dieser Verbindung unterschieden. Eine Grundlage bildet zunächst die Differenzierung von drei Arten der Kombination von Wissen und Prozessen in Anlehnung an Schindler und Seifried (1999):⁹⁶

1. „Wissen über den Prozess“ beinhaltet ablauforganisatorische Fragestellungen, d. h. die Prozessstruktur mit Aufgaben und Aktivitäten, Aufgabenträgern, etc. (vgl. auch Remus/Schub 2003, S. 323).
2. „Wissen im Prozess“ bezeichnet das Wissen, das im Prozess genutzt wird. Es können beispielsweise Wissensmanagement-Werkzeuge verwendet werden, um dokumentiertes Wissen gezielt in einzelnen Prozessschritten nutzen zu können. Weiterhin fließt auch das kognitive Wissen von Prozessbeteiligten zur Bearbeitung von Aufgaben in Prozessen ein.
3. Mit „Wissen aus dem Prozess“ wird das Wissen bezeichnet, das durch einen Prozess erzeugt wird. Dies kann sowohl das Ergebnis von Geschäftsprozessen mit dem expliziten Ziel neues Wissen zu generieren sein, als auch Wissen, das bei der Durchführung von sonstigen Geschäftsprozessen zusätzlich generiert wird.

Wissen aus dem Prozess können beispielsweise auch neu entwickelte Erkenntnisse zur Verbesserung des Prozesses selbst sein, die somit gleichzeitig wiederum für eine weitere Prozessdurchführung *Wissen über den Prozess* darstellen. Aus diesem Beispiel wird deutlich, dass die Übergänge zwischen den Arten der Verbindung von Prozess und Wissen ebenfalls fließend sein können.

Mit dem GroupProcess-Projekt werden alle drei Arten einbezogen. Der Schwerpunkt befindet sich jedoch im Bereich des *Wissens über den Prozess*. Zunächst sind durch die Integration des GroupProcess-Systems in eine Groupware-Plattform vielfältige Verbindungen mit Wissensmanagement-Funktionalitäten während der Prozessdurchführung und somit Nutzung von *Wissen im Prozess* möglich. Weiterhin handelt es sich bei schwach strukturierten Prozessen häufig um Prozesse, in denen neues Wissen generiert wird (vgl. auch Gronau et al. 2003, S. 316), z. B. im Rahmen der Forschung und Entwicklung, dem Erstellen von Artikeln oder Präsentationen. Somit wird auch die Kategorie *Wissen aus dem Prozess* einbezogen. Der Fokus des GroupProcess-Systems liegt jedoch in der Verwaltung und evolutionären Weiterentwicklung des *Wissens über den Prozess* selbst, d. h. des Prozesswissens (vgl. Abschnitt 2.3.2). Es entsteht hier eine im Vergleich zu vordefinierten Prozessen große Anzahl von verschiedenen und sich fortwährend dynamisch verändernden Prozessen von jedoch relativ geringer Komplexität. Dies stellt besondere Herausforderungen an das Management des Wissens über den Prozess. Erstens muss die große Anzahl von Prozessen entsprechend verwaltet werden, so dass auf das enthal-

⁹⁶ Lehner (2000, S. 266f) differenziert die drei Wissensarten in ähnlicher Weise, verwendet jedoch unterschiedliche Bezeichnungen für die Kategorien.

tene Prozesswissen zugegriffen und es effizient genutzt werden kann. Zweitens sollte die gezielte Reflexion im Sinne der lernenden Organisation mit dem Ziel der kontinuierlichen Prozessverbesserung und damit auch der Weiterentwicklung des *Wissens über den Prozess* unterstützt werden.

In den Verbindungen von Wissensmanagement und Geschäftsprozessen wird großes Potenzial für weitere Entwicklungen gesehen (vgl. Gadatsch 2002, S. 151; Lehner 2000, S. 78; Frappaolo 2000, S. 52; Gerick 1999, S. 15). So heißt es beispielsweise bei Mertins und Heisig (2003, S. 22): „Die Verknüpfung von Wissensmanagement mit Geschäftsprozessen [...] wird aktuell von Experten und Praktikern als der ‚Erfolg versprechendste Ansatz für Wissensmanagement‘ angesehen.“ Hierzu gehört auch die bereits in der Einleitung angeführte Sichtweise von Gadatsch (2002, S. 153), dass viele Unternehmen zu geringe Kenntnis ihrer Geschäftsprozesse haben, da „... das Wissen über die Prozesse verteilt in den Köpfen der Mitarbeiter ist.“ Neben den eher aus der Richtung des Wissensmanagements motivierten Ansätzen wird die Verbindung auch aus der Richtung des Workflow-Managements gefordert (vgl. Abschnitt 2.2.3). Remus (2003, S. 323) sieht durch die Orientierung an Geschäftsprozessen eine Möglichkeit, die hohe Komplexität des Wissensmanagements zu reduzieren.⁹⁷

Kombinationen von Wissensmanagement und Geschäftsprozessen

Mit der Kombination von Geschäftsprozessen und Wissensmanagement befassen sich Ansätze des *prozessorientierten Wissensmanagements* (vgl. Remus 2003, S. 323f). Im prozessorientierten Wissensmanagement können zwei wesentliche Zweige differenziert werden. Der erste Zweig bezieht sich auf Unterstützung der Nutzung von Wissen in beliebigen herkömmlichen Geschäftsprozessen (vgl. etwa Abecker et al. 2002, S. 4). Bei erheblicher Bedeutung von Wissen in der Prozessdurchführung wird von *wissensintensiven Geschäftsprozessen* gesprochen (vgl. Gronau et al. 2003).⁹⁸ Nach Lehner (2001b, S. 13) werden Prozesse zunehmend wissensintensiver, was sich im steigenden Wissensanteil bei wertschöpfenden Aktivitäten in Geschäftsprozessen zeigt. Der zweite Zweig umfasst Prozesse des Wissensmanagements,⁹⁹ insbesondere den Wissensprozess¹⁰⁰ selbst, d. h. den Prozess des Wissenskreislaufs mit den Bausteinen des Identifizierens, Erwerbens, Entwickelns, Verteilens, Nutzens und Bewahrens von Wissen.¹⁰¹

Die vorliegende Arbeit bezieht sich in diesem Kontext auf den ersten dieser Zweige. Es gibt bislang wenige Ansätze, die sich gezielt auf die Verbindung von Wissensmanagement und

⁹⁷ Vgl. auch Gerick (1999, S. 15); Frappaolo (1999, S. 2); Lehner (2001b, S. 14). Gronau (2003, S. 3) sieht in Konzepten zur Unterstützung des Wissensmanagements, die auf einer Analyse der wissensintensiven Geschäftsprozesse von Unternehmen aufbauen einen Ausweg aus bisherigen Fehlentwicklungen des Wissensmanagements.

⁹⁸ Gronau et al. (2003, S. 316) definieren einen Prozess als wissensintensiv, wenn „... die durch ihn entstehende Wertschöpfung nur durch Befriedigung des Wissensbedarfs der Prozessbeteiligten erzeugt werden kann.“ Kriterien für wissensintensive Prozesse sind nach Gronau et al. insbesondere Quellen- und Medienvielfalt, Varianz und dynamische Entwicklung der Prozessorganisation, viele Prozessbeteiligte mit unterschiedlicher Expertise, Einsatz von Kreativität, hoher Innovationsgrad und verfügbarer Entscheidungsspielraum.

⁹⁹ Remus und Schub (2003, S. 323) differenzieren hier weiter in den Wissensprozess und Managementprozesse. Wissensprozesse unterstützen auf operativer Ebene den Wissenskreislauf, während die Managementprozesse auf strategischer Ebene den Wissenskreislauf, die Wissensbasis und die Wissensprozesse steuern und regeln.

¹⁰⁰ Nach Probst/Raub/Romhardt (1999) oder ähnlichen abgewandelten Formen (vgl. Abschnitt 2.3.4.1).

¹⁰¹ Bzgl. Hauptfragestellungen der Kombination von Workflow-Management und Wissensmanagement vgl. auch Goesmann (2000).

schwach strukturierten Prozessen beziehen. Die Mehrzahl der Ansätze ist auf fest bis semi-strukturierte Geschäftsprozesse konzentriert, wie etwa der Ansatz von Wargitsch (1998, S. 2), der auf wissensintensive *Kernprozesse* („Primary Processes“) von Unternehmen fokussiert ist. Andere Ansätze, die gezielt schwach strukturierte Prozesse mit einbeziehen, münden bislang häufig nicht in ausführbaren Systemen (vgl. etwa Schwarz 2003, S. 354). Dem gezielten Management von *Wissen über den Prozess* wird in den dem Verfasser bekannten Ansätzen nur geringe Bedeutung beigemessen.

Wie zuvor angeführt, besteht ebenfalls eine enge Verbindung von Lernen und Prozessen und damit zu Ansätzen der lernenden Organisation. Daher fordern beispielsweise Krüger/Bach (1999, S. 61): „Demgemäß müssen Wandlungs- und Lernprozesse in den Unternehmen installiert und mit der Tagesarbeit, den Geschäftsprozessen, fest verbunden werden.“ Die vorliegende Arbeit stellt daher einen Ansatz dar, der sowohl die Verknüpfung von Wissensmanagement und Geschäftsprozessen, sowie Wandel- und Lernprozesse in Unternehmen miteinander verbindet.¹⁰²

2.6 Projekte am Groupware Competence Center der Universität Paderborn mit Bezug zum GroupProcess-Projekt

Das GroupProcess-Projekt ist in vielfältiger Weise mit bestehenden Systemen und Projekten am Groupware Competence Center der Universität Paderborn (GCC) verbunden. Ein zeitlicher Verlauf und die Relationen der Projekte untereinander sowie insbesondere zum GroupProcess-Projekt werden in diesem Abschnitt betrachtet und ist als Übersicht in Abbildung 2-14 dargestellt. GCC-externe Forschungsaktivitäten, die aufgrund konzeptioneller Ähnlichkeiten mit dem GroupProcess-Ansatz in Beziehung stehen, werden in Abschnitt 3.3 betrachtet.

Die auf der Groupware Lotus Notes basierenden GCC-Projekte begannen Anfang der 1990er Jahre mit dem Projekt GroupOffice (vgl. Nastansky/Ott 1996), einem Groupware-basierten Büroinformations- und Kommunikationssystem (Office-Management-System), mit der initialen Zielsetzung, das papierlose Büro in die Praxis umzusetzen. Um 1994 entstand das Projekt GroupFlow, ein flexibles Workflow-Management-System, das eingeordnet in das GroupProcess Workflow-Kontinuum (vgl. Abbildung 3-9) auf die Klasse semistrukturierter Prozesse in Groupware-basierten Umgebungen fokussiert ist (vgl. Hilpert/Nastansky 1994). Im kommerziellen Umfeld entstanden hieraus die Produkte PAVONE Espresso und ONESStone Prozessware. ONESStone Prozessware wurde von IBM akquiriert und dort unter der Bezeichnung Lotus Domino Workflow, später als Lotus Workflow, weiterentwickelt und vertrieben. PAVONE Espresso, in einer weiterentwickelten Version zu PAVONE Enterprise Office umbenannt, stellt eine integrierte Office-Management-Umgebung dar, die sowohl Bürokommunikation, Korrespondenz-, Adress-, Wissens- und Workflow-Management umfasst. Enterprise Office stellt damit wiederum eine generische Plattform für spezifische Applikationsentwicklungen in diesem Kontext dar. Ad-hoc-Workflows, auf die das GroupProcess-System abzielt, treten häufig in diesem Office-Kontext auf, daher stellt die Enterprise-Office-Plattform eine natürliche Umgebung zur Integration des GroupProcess-Systems dar, in der viele Funktionalitäten im Verbund

¹⁰² Vgl. dazu auch die bereits in der Einleitung eingeführte Aussage von Lehner (2001a, S. 225) und Freiberg (2000, S. 48).

genutzt werden können. Auch auf konzeptioneller Ebene besteht ein deutlicher Einfluss aus der Entwicklungslinie der Projekte GroupFlow, Espresso und Enterprise Office auf das Group-Process-Projekt.

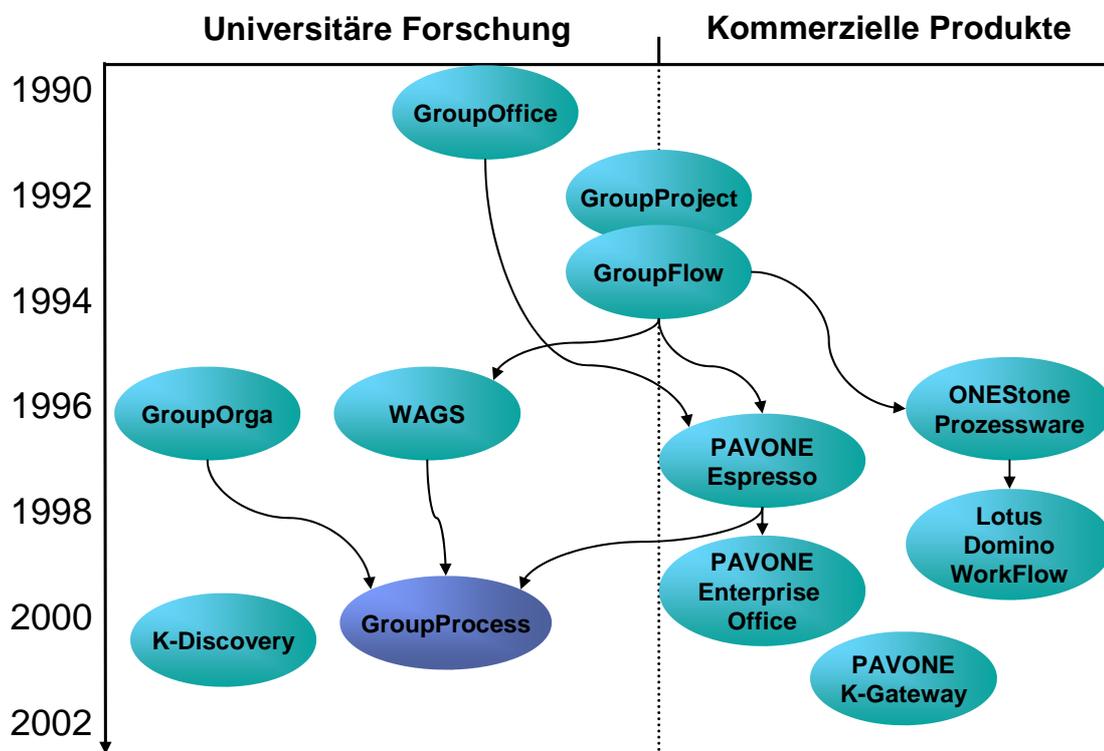


Abbildung 2-14: Zeitlicher Verlauf der Projekte am GCC und Bezug zum GroupProcess-Projekt

Das ca. 1996 entstandene Projekt GroupOrga liefert einen Ansatz der Groupware-basierten partizipativen und verteilten Entwicklung von *Aufbauorganisationsstrukturen* (vgl. Ott 1998; Ott/Nastansky 1998, Ott/Huth/Nastansky 1999). Aus dem Ansatz des GroupOrga-Projekts wurde für das GroupProcess-Projekt insbesondere der Aspekt der partizipativen, teamorientierten Entwicklung von Organisationsstrukturen aufgegriffen und im Rahmen dieses Projekts auf *Ablauforganisationsstrukturen* in Unternehmen bezogen. Neben dem Aufgreifen des GroupOrga-Ansatzes für ablauforganisatorische Strukturen harmonisiert der Ansatz partizipativer Gestaltung und Entwicklung von Organisationsstrukturen in idealer Weise mit der hier vertretenen Form der Entwicklung von schwach strukturierten Geschäftsprozessen. Auf der Ebene der prototypischen Entwicklungen wurde im GroupOrga-Projekt ein Java-basiertes Organisationsansichtswerkzeug (Organisation-Viewer, vgl. Huth 1998; Ott/Huth 1998a) entwickelt, das erste Grundlagen für Java-basierte Werkzeuge in Groupware-Infrastrukturen geliefert hat und zudem in weiterentwickelter Form als Werkzeug zur Auswahl von organisatorischen Entitäten in das GroupProcess-System integriert wurde. Weiterhin bilden Enterprise Office Organisationsdatenbanken mit der Struktur der darin enthaltenen organisatorischen Entitäten, die im GroupOrga-Projekt mitbegründet wurden, eine der möglichen Quellen für organisatorische Informationen im GroupProcess-System.

Im ebenfalls um 1996 entstandenen WAGS-Projekt wurden Konzepte und Systeme zum intra- und interorganisationalen weitverteilten Workflow-Management entwickelt (vgl. Riempp 1998). Neben konzeptionellen Einflüssen in das GroupProcess-Projekt, da es sich hierbei um

ein weiterentwickeltes Groupware-basiertes Workflow-Management-System aus der Linie des GroupFlow-Projekts handelt, wurden im WAGS-Projekt zudem erste Ansätze eines Java-basierten Workflow-Ansichtswerkzeugs (Workflow-Viewer, vgl. Siekmann 1998) verfolgt, die im GroupProcess-Projekt aufgegriffen wurden und erste Grundlagen zur Entwicklung eines Java-basierten Ad-hoc-Workflow-Modellierungswerkzeugs geliefert haben.

Weitere drei Projekte und Systeme (GroupProject, K-Discovery und PAVONE Knowledge Gateway) sind nicht in die Genese des GroupProcess-Projekts eingeflossen, dennoch bestehen ebenfalls z. T. intensive Interrelationen.

In den Anforderungen wird beschrieben, dass eine Integration von Ad-hoc-Workflows auf der Ebene von Aufgaben in Projekten sinnvoll sein kann. In der technischen Umsetzung kann diese Verbindung mit dem zu Beginn der 1990er Jahre initiierten Projekt GroupProject zur teamorientierten Projektplanung und -koordination (vgl. Ehlers 1997; Ehlers 1995) hergestellt werden, da die Systeme GroupProcess und PAVONE Projektmanagement¹⁰³ aus kompatiblen Architekturen und Technologien bestehen.

Das Projekt K-Discovery thematisiert Groupware-basiertes Wissensmanagement mit Topic Maps in kooperativen Umgebungen. Topic Maps stellen Mechanismen zur semantischen Strukturierung von verknüpften Netzwerken bereit und bieten damit eine mögliche Lösung zur Organisation von und Navigation in großen Wissens- und Informationsbeständen. In Kooperation zwischen K-Discovery- und GroupProcess-Projekt wurden daher gemeinsame Ansätze zum Management von Prozesswissen und zur Topic-Map-Navigation in Prozessstrukturen entwickelt (vgl. Smolnik/Nastansky 2001, Huth/Smolnik/Nastansky 2001; Smolnik/Huth/Nastansky 2001). Die in dieser Projekt-Kooperation entstandenen Konzepte und Systeme werden in Abschnitt 4.2.1.2 betrachtet.

Das PAVONE KnowledgeGateway-System bietet die Möglichkeit, auf einfache Weise Informations- und Wissensobjekte aus persönlichen E-Mail-Datenbanken in gemeinsam genutzten Datenbanken zu überführen. Das KnowledgeGateway kann für Ad-hoc-Workflows genutzt werden, die unterstützt durch E-Mail-Systeme durchgeführt werden. Nach Beendigung des Prozesses kann das Ergebnis, zusammen mit dem Prozess der dazu geführt hat, mit dem KnowledgeGateway in eine gemeinsam verfügbare Dokumentendatenbank (Shared Database) abgelegt werden (vgl. Abschnitt 4.2.1.4).

¹⁰³ In weiterentwickelter Form ist das GroupProject-System als Produkt unter der Bezeichnung PAVONE Projektmanagement verfügbar.

3 Konzeption eines Groupware-basierten Ad-hoc-Workflow-Management-Systems

In diesem Kapitel werden zunächst die Anforderungen an ein Ad-hoc-WFMS, die aus den verschiedenen Aspekten der Zielsetzung und damit verbundenen Blickwinkeln resultieren, definiert. Daran anschließend werden Konzepte zur Lösung der durch die Anforderungen näher spezifizierten Problemstellung vorgeschlagen und begründet (Abschnitt 3.2). Die grundlegende Gesamtkonzeption wird als Voraussetzung angesehen, um in Abschnitt 3.3 verwandte andere Forschungsansätze zu betrachten und mit dem GroupProcess-Ansatz in Beziehung setzen zu können. Der Entwurf einer Systemarchitektur, die in dem darauf folgenden Abschnitt 3.4 beschrieben wird, stellt den nächsten Verfeinerungsschritt im Hinblick auf die in Kapitel 4 beschriebene Umsetzung des GroupProcess-Systems dar.

In dieses Kapitel sind aus Software-technologischer Betrachtung die Analysephase (Anforderungen, Abschnitt 3.1) und Teile der Entwurfsphase (Systemarchitektur, Abschnitt 3.4) eingebettet (vgl. etwa van Vliet 1993, S. 32; Sommerville 1987, S. 4). Für den Software-Entwicklungsprozess des GroupProcess-Gesamtsystems werden Techniken der strukturierten Analyse angewendet. Objektorientierte Analyse- und Entwurfstechniken werden lediglich für einzelne Module, insbesondere für die Kernmodule des GroupProcess-Modelers, der GroupProcess-API und der GroupProcess-Engine (vgl. Abschnitt 3.4.4) verwendet.¹⁰⁴

3.1 Anforderungen an ein Ad-hoc-Workflow-Management-System

In diesem Abschnitt werden die Anforderungen für die Konzeption und die darauf folgende technische Umsetzung eines Ad-hoc-WFMS hergeleitet und beschrieben. Neben dem Bereitstellen eines Werkzeugs umfasst der Ansatz der vorliegenden Arbeit auch einen Paradigmenwandel bei den Arbeitsweisen im Umgang mit schwach strukturierten Prozessen. Basis des Wandels ist jedoch die Verwendung und Akzeptanz des Werkzeugs. Daher stehen die Anforderungen an das Kernsystem zunächst im Vordergrund (Anforderung A-01 bis A-15); weitere Anforderungen beziehen sich auf nachhaltige Effekte, die durch eine länger andauernde Verwendung des Werkzeugs erzielt werden können (Anforderung A-16 bis A-20). Die Anforderungen sind in Gruppen nach dem Bereich ihrer Entstehung gegliedert, die sich in den Unterkapiteln dieses Abschnitts widerspiegeln.

3.1.1 Anforderungen bezüglich der Merkmale von Ad-hoc-Workflows

Diese erste Gruppe von Anforderungen bezieht sich auf die in Abschnitt 2.2.5 beschriebenen Merkmale von Ad-hoc-Workflows. Dazu werden diejenigen Merkmale von Ad-hoc-Prozessen als Anforderungen formuliert, die für die technische Umsetzung von Ad-hoc-Prozessen in Form von Ad-hoc-Workflows relevant sind.

¹⁰⁴ Objektorientierte Analyse- und Entwurfstechniken werden für den Software-Entwicklungsprozess des GroupProcess-Projekts als nicht geeignet angesehen, da kein integriertes, durchgängig objektorientiert strukturiertes Gesamtsystem entsteht, sondern einzelne Komponenten, die auf vielfältige Art miteinander in Beziehung stehen, untereinander kommunizieren und mit verschiedenen Technologien umgesetzt wurden. Daher wird eine Kombination aus strukturierter Analyse und objektorientierten Analyse- und Entwurfstechniken als sinnvoller erachtet.

A-01) Einfaches, effizientes Design von Ad-hoc-Workflows

Für Ad-hoc-Workflows ist es von besonderer Bedeutung, dass die Gestaltung von Workflows auf einfache Weise möglich ist. Diese Anforderung lässt sich aus dem spontanen Auftreten von Ad-hoc-Prozessen ableiten. Da die Prozesse häufig dringend und zeitkritisch sind, ist die Bereitschaft der Workflow-Beteiligten zur Investition zusätzlicher Zeit für die Modellierung gering und kann nur dann gerechtfertigt werden, wenn bereits bei einmaliger Prozessdurchführung durch die Werkzeugunterstützung eine höhere Produktivität erzielt werden kann.

Obgleich beispielsweise durch Wiederverwendung von Prozessbestandteilen und die Dokumentation von Prozesswissen zusätzliche nachhaltige Produktivitätssteigerungen erzielt werden können, steht dies bei der ersten Prozessdurchführung bei den Beteiligten häufig nicht im Vordergrund der Betrachtung. Im normalen Anwendungsfall muss der Grenznutzen, der durch das Ad-hoc-Workflow-Werkzeug generiert wird, bereits bei der ersten Prozessdurchführung den zusätzlichen Aufwand der Werkzeugnutzung übersteigen. Eine Ausnahme von dieser Regel könnte jedoch beispielsweise dann gegeben sein, wenn das Werkzeug bewusst eingesetzt wird, um eine nachhaltige Steigerung des Grenznutzens zu erzielen, beispielsweise durch die Dokumentation von Prozesswissen. Dabei könnte auch ein ggf. höherer Planungsaufwand während der ersten Durchführung im Vergleich zum zunächst zusätzlich generierten Nutzen investiert werden.

Möglichkeiten der Minimierung des Planungsaufwands im Vergleich zu Production Workflows oder Administrative Workflows (vgl. Abschnitt 2.2.2.1) sind, den Detaillierungsgrad der Spezifikation zu reduzieren sowie geringere Anforderungen an die Korrektheit der Workflow-Modelle zu stellen. Dies kann dadurch gerechtfertigt werden, dass die Workflow-Modelle seltener wiederholt werden und daher Fehler oder notwendige Modifikationen bei erneuten Durchführungen in Relation zum notwendigen höheren Planungsaufwand, der zu deren Vermeidung nötig wäre, hingenommen werden können.

Zusätzlich zu der generell möglichst einfachen Gestaltung sollte auch innerhalb der Menge von Ad-hoc-Workflows die häufigste Art der Prozesse nochmals in besonderem Maße berücksichtigt werden. Nach der Erfahrung am GCC treten einfache Prozesse, die in linearer Form dargestellt werden können, im Bereich von Ad-hoc-Workflows besonders häufig auf.¹⁰⁵ Daher sollte bei der Werkzeuggestaltung zusätzlich berücksichtigt werden, für diese Art von Prozessen besonders einfache Gestaltungsmöglichkeiten bereitzustellen.

Ein Erfolgsmerkmal von E-Mail-Kommunikation ist die Einfachheit der Anwendung, die auch für die Gestaltung von Ad-hoc-Workflows beibehalten werden sollte. Ein Ansatz für ein Ad-hoc-Workflow-Werkzeug könnte daher die Orientierung an E-Mail-Kommunikationswerkzeugen sein. Diese könnten von der Möglichkeit des Weiterleitens an einen oder mehrere nachfolgende Adressaten (store-and-forward) um die Unterstützung zur Modellierung von mehreren Planungsschritten erweitert werden.

¹⁰⁵ Beispielsweise wurden am GCC in den Jahren von 1998 bis 2001 ca. 4000 Ad-hoc-Workflows mit linearen Prozessverläufen durchgeführt (vgl. auch Huth/Smolnik/Nastansky 2001).

Zusammenfassend ist es daher Zielsetzung für die Konzeption des Ad-hoc-Workflow-Werkzeugs, eine möglichst geringe *semantische Distanz*¹⁰⁶ zwischen dem realen Prozess und der Modellierung des Ad-hoc-Workflows zu erreichen. Ein wichtiger Parameter zur Operationalisierung dieser Zielsetzung ist die notwendige Zeit, die zur Modellierung und Initiierung eines Ad-hoc-Workflows aufgewendet werden muss. Weiterhin kann die Anzahl der Benutzerinteraktionen, die sich in gegenwärtigen Software-Systemen mit graphischen Benutzungsschnittstellen durch die Anzahl von Tastatureingaben und Mausklicks manifestiert, herangezogen werden. Zudem kann als ein Parameter zur Operationalisierung dieser Anforderung die Häufigkeit der notwendigen Kontextwechsel in der Benutzungsschnittstelle betrachtet werden.

Parameter	Ad-hoc-WFMS	Feststruktur-WFMS		
		Adaptive WFMS	Administrative WFMS	Production WFMS
Merkmale von Workflows				
Interaktivität der Workflow-Abarbeitung				
Automatisierungsgrad der Workflows				
Wiederholungsfrequenz				
Abgeleitete Eigenschaften und Anforderungen				
Erzielbarer Grenznutzen pro modelliertem Workflow				
Spezifikationsgenauigkeit der modellierten Workflows				
Anforderung an vollständige Korrektheit der Modellierung				
Abstraktionsgrad der Modellierung der Aufbauorganisation ¹				
Anzahl Workflow-Designer ²				
Vertretbarer Schulungsaufwand pro Nutzer ³				
Anzahl unterschiedlicher Prozesse				
1: Abstraktionsgrad der Definition organisatorischer Entitäten als Aufgabenträger (vgl. Abschnitt 3.2.4)				
2: Relativer Anteil der potenziell am Workflow-Design beteiligten Unternehmensmitglieder				
3: Vertretbarer Schulungsaufwand pro Nutzer der Workflow-Gestaltungswerkzeuge				

Tabelle 3-1: Tendenzielle Veränderung verschiedener Parameter in Abhängigkeit von WFMS-Arten¹⁰⁷

¹⁰⁶ Szwillus (2002, S. 21) definiert semantische Distanz als: „Diskrepanz zwischen den Zielen des Benutzers und den vom System [in einer Benutzungsschnittstelle] dargestellten Inhalten.“

¹⁰⁷ Die Gültigkeit dieser Verläufe kann hier nicht im Einzelnen belegt werden, es sollen lediglich Zusammenhänge verdeutlicht werden, die Einfluss auf die formulierten Anforderungen für ein Ad-hoc-WFMS haben. Einige Verläufe wurden bereits in Abschnitt 2.2.2.1 begründet. Über das genaue Ausmaß der Veränderung der Parameter in Abhängigkeit von WFMS-Arten soll und kann hier keine Aussage gemacht werden. Die Balkendarstellung symbolisiert insbesondere keine lineare Entwicklung, sondern lediglich steigendes oder sinkendes Ausmaß der jeweiligen Parameter.

A-02) Intuitiv verständliche Workflow-Repräsentation und

A-03) Geringer Schulungsaufwand

Es gilt allgemein für ergonomisch gestaltete graphische Benutzungsschnittstellen, dass intuitiv verständliche Darstellungen gefunden werden sollten und die Bedienung des Werkzeugs leicht zu erlernen sein sollte. Diese Aspekte sind hier jedoch in besonderem Maße von Bedeutung, da Zielgruppe zur Anwendung der Ad-hoc-Workflow-Werkzeuge die Workflow-Beteiligten (vgl. Abschnitt 2.2.5, Merkmal M-5 „Partizipative Planung“) sein sollen, die im Allgemeinen keine speziell ausgebildeten Workflow-Designer sind und für welche die Workflow-Gestaltung keine Haupt- sondern eine Nebentätigkeit¹⁰⁸ darstellt.

Die Bereitschaft zur Investition in das Erlernen der Verwendung von Ad-hoc-Workflow-Werkzeugen ist als relativ gering einzuschätzen, da die Arbeit mit diesen Werkzeugen nur einen vergleichsweise geringfügigen Anteil an der Gesamtarbeitszeit des jeweiligen Mitarbeiters einnimmt. Demgegenüber ist jedoch durch die partizipative Planung von Ad-hoc-Workflows eine größere Anzahl von Unternehmensmitgliedern an der Prozessplanung beteiligt und diese sind somit potenzielle Nutzer der postulierten Werkzeuge (vgl. Tabelle 3-1). Ein hoher Schulungsaufwand für die Benutzung der Werkzeuge zur Gestaltung von Ad-hoc-Workflows würde daher aufgrund der großen Nutzeranzahl kumulativ hohe Kosten verursachen. Im Vergleich dazu können für die relativ geringe Anzahl von Workflow-Spezialisten im Unternehmen, zu deren Haupttätigkeit die Gestaltung von vordefinierten, fest strukturierten Workflows gehört, höhere Investitionen für Schulungen der dazu notwendigen Werkzeuge hingenommen werden.

Hieraus leiten sich die Anforderungen ab, dass neben dem einfachen, effizienten Design Ad-hoc-Workflows weiterhin in intuitiv verständlicher Form dargestellt werden sollten und dass in besonderem Maße beachtet werden sollte, den Schulungsaufwand durch eine entsprechende Gestaltung der Werkzeuge zu minimieren. Da es sich bei Ad-hoc-Prozessen um Informations- bzw. Kontrollflüsse zwischen Personen handelt, sollten Modellweltmetaphern verwendet werden, die dies repräsentieren. Auch wenn sich diese Aspekte nicht eindeutig trennen lassen steht im Gegensatz zu der semantischen Distanz der Anforderung A-01 hier die Minimierung der *artikulatorischen Distanz*¹⁰⁹ im Vordergrund.¹¹⁰ Um den Schulungsaufwand zu minimieren sollte beispielsweise zur Darstellung von Workflow-Modellen möglichst wenig spezielle Symbolik, die eigens zu diesem Zweck erlernt werden muss, verwendet werden (vgl. Abschnitt 3.3.1.2).

¹⁰⁸ Nach Schulte-Zurhausen (1999, S. 112) ist eine Nebentätigkeit definiert als „... eine planmäßige, nur mittelbar der Erfüllung der Arbeitsaufgabe dienende Tätigkeit (zum Beispiel das Nachlegen von Papier in den Drucker, das planmäßige Holen des Werkstücks aus einem Zwischenlager).“ Im Vergleich dazu ist eine Haupttätigkeit definiert als „... eine planmäßige, unmittelbar der Erfüllung der Arbeitsaufgabe dienende Tätigkeit (zum Beispiel das Schreiben eines Briefes, das Bearbeiten eines Werkstücks).“

¹⁰⁹ Szwillus (2002, S. 26) definiert artikulatorische Distanz als: „Adäquatheit der syntaktischen (phonetischen, graphischen) Form [einer Benutzungsschnittstelle] in Bezug auf die repräsentierten Bedeutungen.“ Szwillus differenziert weiter in die artikulatorische Distanz bei der Eingabe und die artikulatorische Distanz bei der Ausgabe. Die artikulatorische Distanz bei der Ausgabe kann auch als die kognitive Distanz bezeichnet werden.

¹¹⁰ Hieraus leitet sich zudem die Motivation ab, diese beiden Aspekte zu differenzieren. In verschiedenen, in der Vergangenheit verfolgten Ansätzen zum Ad-hoc-Workflow-Management wurden bereits Werkzeuge zum einfachen Design von Ad-hoc-Workflows entwickelt, beispielsweise durch das Verfolgen und Erweitern von E-Mail-Kommunikation (vgl. Abschnitt 2.2.2.1), die jedoch bislang nicht die Möglichkeit der intuitiven graphischen Darstellung von Ad-hoc-Workflows boten.

A-04) Einsetzbarkeit bei Bedarf („On Demand“) und**A-05) Integration in verschiedene Arbeitsumgebungen**

Aus dem spontanen Auftreten von Ad-hoc-Prozessen (vgl. Merkmal M-01) resultiert, dass auch das Werkzeug zu deren Unterstützung kurzfristig, d. h. mit geringer Rüstzeit, einsetzbar sein sollte (vgl. etwa Schultz/Mertens 2000).

Diese Anforderung impliziert, dass das Ad-hoc-Workflow-Werkzeug flexibel in verschiedene Arbeitsumgebungen integrierbar sein sollte, so dass es von einem möglichst großen Anteil von potenziellen Anwendern in Unternehmen in ihrer gewohnten Arbeitsumgebung verwendet werden kann. Dies hat zur Folge, dass die Systemarchitektur darauf ausgerichtet sein sollte, mit geringem Zeitaufwand in verschiedenen technischen Szenarien einsetzbar zu sein.

Auf der Anwendungsebene handelt es sich um ein zusätzliches Werkzeug, bei dem davon auszugehen ist, dass es nicht jederzeit benötigt wird, daher sollte die gewohnte Arbeitsumgebung, sofern das Ad-hoc-Workflow-Werkzeug nicht im Einsatz ist, nicht oder nur in geringem Maß beeinträchtigt werden. D. h. das Werkzeug sollte sich nahtlos in bestehende Umgebungen einfügen.

Die folgenden drei Anforderungen sind bereits in ähnlicher Form als Merkmale in Abschnitt 2.2.5 beschrieben. Die Zielsetzung ist daher die Unterstützung dieser Merkmale durch das Ad-hoc-WFMS.

A-06) Design und Ausführung simultan (On-the-Fly-Modelling)

Im Merkmal M-03 „Partielle Planung“ für Ad-hoc-Prozesse wurde bereits formuliert, dass mit der Durchführung von Ad-hoc-Prozessen begonnen wird, nachdem diese nur teilweise geplant worden sind. Es müssen daher Konzepte entwickelt werden, die eine Durchführung von Ad-hoc-Workflows in dem bis zu dem jeweiligen Zeitpunkt modellierten Umfang erlauben, während die Planung parallel fortgesetzt wird. Ein weiterer Bestandteil der partiellen Planung ist, dass die Gestaltung der Workflow-Struktur und -Aufgabendetails von bereits geplanten, jedoch noch nicht in der Ausführung befindlichen Workflow-Abschnitten noch abgeändert werden kann.

Im Zusammenhang mit der partizipativen Gestaltung werden hier auch besondere Anforderungen an die teamorientierte Arbeitsweise gestellt, im Rahmen derer auch ein verantwortungsvoller Umgang mit den zur Verfügung stehenden Möglichkeiten erforderlich ist. Im Vergleich zu hoch formalisierten und differenzierten Berechtigungsmodellen, die in Workflow-Management-Systemen existieren, besteht hier bewusst für alle Prozess-Beteiligten die Möglichkeit, Änderungen am Workflow vorzunehmen. Die Einräumung dieser unbürokratischen Möglichkeiten wird in dem dynamischen und flexiblen Umfeld von Ad-hoc-Workflows als notwendig erachtet. Ein verantwortungsvoller Umgang damit könnte beispielsweise implizieren, die als notwendig angesehene Änderungen der Workflow-Struktur zunächst mit dem ursprünglichen Designer dieses Strukturbestandteils zu besprechen, bevor diese tatsächlich durchgeführt werden. Dies kann durch das System zusätzlich unterstützt werden, beispielsweise indem Bearbeiter und

Zeitpunkt von Änderungen der Workflow-Struktur protokolliert werden, um die beschriebenen Absprachen zu ermöglichen. Weiterhin wären in diesem Kontext umfangreiche Undo-Funktionen sinnvoll, um eine möglichst große Anzahl von Schritten rückgängig machen zu können.

A-07) Partizipative Gestaltung

Die partizipative Gestaltung ist eine weitere Anforderung, die gleichermaßen bereits als Merkmal von Ad-hoc-Prozessen beschrieben wurde. Die Anforderung an ein Ad-hoc-Workflow-Werkzeug dazu besteht darin, dass das Werkzeug es erlaubt, die Workflow-Gestaltung während der Prozessdurchführung wechselweise von mehreren Beteiligten durchführen zu können.¹¹¹

Bezogen auf CSCW-Grundkonzepte ist das Ziel dieser Anforderung das Ermöglichen des kooperativen Planens von Ad-hoc-Workflows. Typischerweise wird dabei der Initiator eines Prozesses mit der Planung beginnen und eine oder mehrere Aufgaben im ersten Abschnitt des Workflows festlegen. Während der Durchführung des Prozesses kann die Planung jeweils von aktuellen Aufgabenträgern fortgesetzt werden. Eine solche Mitwirkung von Beteiligten an der Planung und Modellierung von Abläufen wird auch in der Literatur gefordert. Antoni (2002, S. 12) fordert etwa, dass autonome bzw. teil-autonome Gruppen (5 bis 15 Personen) ihre Geschäftsprozesse selbst steuern und entwickeln (vgl. auch Hermann/Walter 1997, S. 73; Whittingham/Ludwig/Stolze 1998; Medina-Mora 1992, S. 167; Han/Shet/Bussler 1998, S. 3; Voß/Procter/Williams 2000). Alternativ kann die Planung von Personen fortgesetzt werden, die selbst nicht Aufgabenträger im modellierten Workflow sind, sondern lediglich für die Planung eines Ad-hoc-Workflows zuständig sind.

A-08) Flexible Prozessstruktur

Als Merkmal M-08 „Verschiedenartige Prozessstrukturelemente“ wurde ebenfalls bereits beschrieben, dass in Ad-hoc-Prozessen über lineare Verläufe hinausgehende Prozessstrukturen auftreten. Da diese Prozessstrukturen denen ähneln, die bei vordefinierten Workflows auftreten, kann als Anforderung die Zielsetzung abgeleitet werden, die aus Feststruktur-WFMS bekannten Freiheitsgrade der Workflow-Modellierung auch für Ad-hoc-Workflows bereitzustellen, gleichzeitig jedoch die zeitliche Nähe von Modellierung und Ausführung (On-the-Fly-Modelling, Anforderung A-06) zu berücksichtigen.

A-09) Awareness über Prozessstruktur und -status (Intra-Prozess-Awareness)

Diese Anforderung leitet sich aus einem Mangel von vielen derzeitigen Workflow-Management-Systemen ab, in denen der aktuelle Bearbeiter lediglich über die ihm zugewiesenen Aufgaben informiert wird, jedoch keine Kenntnis über die Position von einzelnen Aufgaben im Gesamtkontext des jeweiligen Workflows erlangt. Dies könnte metaphorisch als „Scheuklappensicht“ bezeichnet werden, da den Bearbeitern lediglich der Blick auf die aktuell vor ihnen liegende Aufgabe gewährt wird. Die von Wargitsch (1998, S. 16) kritisierte Sichtweise, dass Workflow-Beteiligte als „bloße Aktionsstellen in stromlinienförmigen Prozessen“ betrachtet werden, spiegelt sich ebenfalls in dieser Art der Aufgabenbenachrichtigung in gegenwärtigen

¹¹¹ Diese Anforderung steht in Verbindung mit der vorigen Anforderung A-06, welche hier jedoch dahingehend erweitert wird, dass die simultane Gestaltung von Ad-hoc-Workflows während der Ausführung zusätzlich kooperativ von mehreren Personen, im Allgemeinen den Prozessbeteiligten selbst, möglich sein soll.

Workflow-Management-Systemen wider. Dieser Systemstatus ist jedoch auch in den technischen Möglichkeiten der Zeit begründet, in der die aktuell im Einsatz befindliche Generation von Workflow-Management-Systemen originär entstanden ist.

In gleicher Weise gilt dies für gegenwärtig verbreitete E-Mail-Systeme, in denen der bisherige Kommunikationsverlauf, der gleichermaßen als Workflow betrachtet werden kann (vgl. Brill 2003a), ebenfalls häufig nicht in adäquater Form visualisierbar ist. Zu diesen Aspekten gibt es parallel zu den in dieser Arbeit verfolgten Ansätzen weitere Projekte, die sich dieser Anforderung stellen (vgl. PAVONE Enterprise Office und Abschnitt 3.3.2.2).

Die abzuleitende Anforderung ist daher, den Bearbeitern in Workflows eine intuitiv verständliche Sicht auf den Kontext der ihnen aktuell zugewiesenen Aufgabe zu ermöglichen, welche die bereits bearbeiteten und zukünftigen Aufgaben des Prozesses beinhaltet. Durch eine höhere Prozesstransparenz, die durch die Visualisierung des Prozesses mit integriertem aktuellem Status erreicht werden könnte, wäre es möglich, eine besser auf den Kontext der Aufgabe ausgerichtete und somit höhere Qualität der Aufgabebearbeitung zu erzielen.

Diese Anforderung gilt für das Ad-hoc-Workflow-Management in besonderer Weise, da vordefinierte Workflows in geringerer Anzahl im Unternehmen vorhanden sind und häufiger angewendet werden. Die Beteiligten werden demnach mit hoher Wahrscheinlichkeit ihre Position in den Prozessen, an denen sie beteiligt sind, bereits kennen. Die Situation bei Ad-hoc-Workflows differiert davon jedoch, da es potenziell eine größere Anzahl von Prozessen geringerer Komplexität gibt, die zudem einem stärkeren Wandel unterliegen und in geringerer Frequenz wiederholt werden. Daher ist zu erwarten, dass die Bearbeitungsposition und das Umfeld im Prozess für die Beteiligten weniger routiniert und daher eine entsprechende Darstellung im Kontext von Ad-hoc-Workflows von besonderer Bedeutung ist.

Entsprechende Entwicklungen sind auch in anderen technischen Bereichen zu beobachten. Ein Vergleich lässt sich beispielsweise zu Navigationsgeräten in Fahrzeugen ziehen, die es ebenfalls ermöglichen, den aktuellen Standort des Fahrzeugs in einer Landkarte darzustellen und damit zur besseren Orientierung beitragen. In ähnlicher Weise kann eine Visualisierung eines Prozesses mit darin dargestelltem aktuellem Status Workflow-Beteiligten bei der Orientierung im Workflow und damit bei der Aufgabebearbeitung helfen.

Nievergelt (1983, S. 44) fordert zur Gestaltung von Benutzungsschnittstellen, dass es möglich sein sollte, während deren Verwendung ständig vier Fragen beantworten zu können: „Wo bin ich?“, „Was kann ich hier tun?“, „Wie kam ich hier hin?“ und „Wo kann ich hin und wie komme ich dorthin?“. Übertragen auf Benutzungsschnittstellen von Workflow-Management-Werkzeugen bedeutet dies, dass der bisherige Prozessverlauf, die Optionen zur Fortsetzung des Verlaufs sowie die aktuelle Aufgabe effizient festzustellen sein sollten.

Im Vergleich zur dieser Anforderung, die als Intra-Prozess-Awareness bezeichnet werden kann, sind die folgenden Anforderungen A-10 und A-11 in den Bereich Inter-Prozess-Awareness einzuordnen:

A-10) Awareness über in Ausführung befindliche Workflows (Inter-Prozess-Awareness)

Diese Anforderung gilt ebenfalls für Feststruktur-WFMS. Dabei sollten folgende Fragen beantwortet werden können:

- Welche Aufgaben sind einer bestimmten Person aktuell zur Bearbeitung zugewiesen?
- Wie ist der Status der von einer Person initiierten Prozesse?
- Welche Prozesse befinden sich momentan in der Ausführung?

Die ersten beiden Fragen sollten zunächst insbesondere aus der individuellen Sicht eines Benutzers des Systems beantwortet werden können. Aus einer Management-Perspektive kann weiterhin ein Interesse bestehen, diese Informationen für Mitarbeiter des eigenen Teams bzw. der eigenen Abteilung abzufragen. In Kombination mit den gleichen Informationen für vordefinierte Workflows und ggf. auch für Projekte kann eine aggregierte Darstellung aller Prozesse entstehen, in welchen Mitarbeiter aktuell involviert sind, um z. B. Rückschlüsse auf deren Auslastung zu ziehen. Diese Informationen werden im Allgemeinen in Listenform dargestellt. Einzelne Workflows stellen dabei Elemente der Liste dar und können ausgewählt und geöffnet werden.

A-11) Zugriff auf abgeschlossene Prozesse

Auf bereits abgeschlossene Prozesse sollte zugegriffen werden können, um einen Ad-hoc-Workflow in gleicher oder ähnlicher Form erneut verwenden zu können oder um das darin enthaltene und dokumentierte Prozesswissen zu nutzen. Zur Darstellung von bereits beendeten Prozessen sind verschiedene Techniken denkbar, die einfachste Form ist eine listenförmige Darstellung, aus der einzelne Workflows ausgewählt werden können.

Zwischen dem Merkmal M-06 „geringe Wiederholungsfrequenz“ von Ad-hoc-Prozessen und dieser Anforderung besteht ein direkter Zusammenhang: Eine geringe Wiederholungsfrequenz impliziert, dass ein relativ langer Zeitraum zwischen einzelnen Prozessdurchführungen liegen kann. Daher ist eine persistente Ablage von abgelaufenen Prozessen notwendig und es sollten Mechanismen bereitgestellt werden, um Prozesse zur erneuten Verwendung wieder auffinden zu können.

A-12) Abgeschlossene Workflows als Vorlage zur Wiederverwendung

Im Merkmal M-06 „geringe Wiederholungsfrequenz“ wurde beschrieben, dass sich Ad-hoc-Workflows nur mit geringer Wahrscheinlichkeit in unveränderter Form wiederholen. Dennoch treten häufig ähnliche Prozessstrukturen bereits durchgeführter Workflows erneut auf. Daher sollte es ein Werkzeug zum Management von Ad-hoc-Workflows erlauben, beendete Workflows als Vorlage (Template) für neue ähnliche Prozesse nutzen zu können. Diese sollten dann vollständig, in Teilen oder in abgeänderter Form wiederverwendet werden können. Diese Anforderung steht in direktem Zusammenhang mit der vorigen Anforderung A-11, die mit der Ermöglichung des Zugriffs auf beendete Workflows eine Grundlage für deren Wiederverwendung bildet (vgl. auch Ouksel/Watson 1998, S. 8).

3.1.2 Anforderungen für adaptive Workflow-Management-Systeme

Die in diesem Abschnitt beschriebenen Anforderungen wurden bereits für adaptive WFMS gefordert und sind in gleicher bzw. noch verstärkter Form ebenso für ein Ad-hoc-WFMS gültig.

A-13) Unterstützung statt Erzwingung („Guidance“ statt „Enforcement“)

Auf konzeptioneller Ebene wird für adaptive WFMS gefordert, dass diese stärker die Unterstützung statt der Erzwingung von vordefinierten Prozessverläufen („Guidance versus Enforcement“, vgl. Kammer et al. 1999, S. 7) ermöglichen sollten. Diese Anforderung gilt in verstärktem Maße für Ad-hoc-WFMS, aufgrund der noch flexibleren Prozesse und der umfangreicheren autonomen Prozessgestaltung durch die Workflow-Beteiligten. Ein wichtiger, jedoch nicht der einzige, Aspekt der Umsetzung dieser Anforderung ist die folgende Anforderung nach flexiblem Statusmanagement; weitere sind beispielsweise die flexible Änderung und die partizipative Gestaltung von Workflow-Modellen während der Ausführung, die ebenfalls verstärkt eine Assistenz bei der Prozessdurchführung statt einer Kontrolle derselben ermöglichen.

A-14) Flexibles Statusmanagement, Ausnahmebehandlung

Aus verschiedenen Gründen kann die manuelle Anpassung des Workflow-Status während der Ausführung von Workflows sinnvoll sein. Zunächst kann die vollständige Korrektheit von Prozessdefinitionen, die für Workflows in Feststruktur-WFMS gefordert wird, aufgrund der Dynamik des Szenarios von Ad-hoc-Prozessen nicht jederzeit erreicht werden. Im Umfeld von Ad-hoc-Prozessen wird stattdessen bewusst in Kauf genommen, dass Fehler während der Abarbeitung auftreten. Diese sind im Gegensatz zu Anwendungsszenarien von vordefinierten Workflows hier jedoch hinnehmbar, da sich die Ad-hoc-Prozesse nur mit geringer Frequenz wiederholen. Auftretende Fehler im Workflow-Modell können durch die manuelle Anpassung des Workflow-Status während der Abarbeitung behoben werden. Darauf, dass diese Fehler produktiv genutzt werden können, wurde in den Grundlagen der lernenden Organisation im Abschnitt 2.4.2 näher eingegangen (vgl. auch Klein/Dellarocas/Bernstein 2000, S. 265f; Agostini/de Michelis 2000, S. 335; Han/Sheth/Bussler 1998, S. 4; Kammer et al. 1999, S. 7).¹¹²

Ferner ist vorstellbar, Prozesse, die bereits ohne Werkzeugunterstützung begonnen wurden, bis zum aktuellen Stand nachzumodellieren und den Status auf die bereits erreichte aktuelle Position zu setzen. Auf diese Weise kann im Nachhinein ein Workflow-Modell des gesamten Prozesses entstehen, selbst wenn mit der Werkzeug-Unterstützung erst während der Prozessdurchführung begonnen wurde. Das Workflow-Modell steht anschließend als Prozessdokumentation oder zur Wiederverwendung bereit.

A-15) Prozessbausteine flexibel kombinieren

Ebenfalls eine Forderung aus dem Bereich adaptiver WFMS ist, dass es möglich sein sollte, Bestandteile beliebiger Workflows flexibel zur Wiederverwendung in andere Workflows einfü-

¹¹² Nach Hayes (2000 S. 451) sollten Work-arounds in Workflows durch den Benutzer selbst durchgeführt werden können, hierzu sollte kein Administrator-Eingriff notwendig sein. Im Bereich adaptiver Workflows argumentiert Faustmann (2000a, S. 415), dass eine Mischung von Unterstützungsstrategien geboten werden sollte. Es sollte sowohl Workflow-Bereichen geben können, die durch Benutzer änderbar sein sollten, wie auch Workflow-Abschnitte, für die Änderungen durch Beteiligte während der Laufzeit verhindert werden sollten.

gen zu können. Typischerweise sollte eine solche Funktionalität durch Kopieren und Einfügen von Bestandteilen der graphischen Repräsentation von Workflows ermöglicht werden.¹¹³

3.1.3 Ad-hoc-Workflow als Zwischenstufe von Messaging und vordefinierten Workflows

Aufbauend auf eine gezielte Unterstützung von Ad-hoc-Workflows soll, wie in der Einleitung als Zielsetzung formuliert, durch die Konzepte und Systeme dieses Projekts eine Verbindung zwischen E-Mail-Systemen auf der einen und WFMS für vordefinierte Workflows auf der anderen Seite hergestellt werden. Aus diesem Aspekt der Zielsetzung resultieren die in diesem Abschnitt beschriebenen Anforderungen.

A-16) Verwendung in E-Mail-Umgebungen

Eine Motivation dieser Arbeit ist, die häufig bereits in E-Mail-Kommunikation enthaltenen Strukturen (vgl. Brill 2003a) aufzuzeigen, zu visualisieren und aufbauend auf dieser Basis eine Unterstützung und Verbesserung der Strukturierung und nachhaltige Nutzung zu ermöglichen.

Zur Maximierung der Akzeptanz bei Benutzern von E-Mail-Werkzeugen wird die Anforderung abgeleitet, E-Mail-Werkzeuge um Funktionalitäten zu erweitern, die Ad-hoc-Workflow-Strukturen unterstützen. Diese sollten jedoch die Einfachheit der E-Mail-Kommunikation – die ein wesentliches Erfolgsmerkmal von E-Mail-Systemen darstellt – nicht oder in möglichst geringem Maße beeinträchtigen. Bei dieser Anforderung handelt es sich daher um eine Spezialisierung der Anforderung A-05 „Integration in verschiedenen Arbeitsumgebungen“.

Hier sollte es wiederum möglich sein, die Ad-hoc-Workflow-Funktionalitäten in verschiedenen E-Mail-Umgebungen zu ermöglichen. Abhängig von Funktionsumfang und Offenheit der Systemarchitektur der Ziel-E-Mail-Umgebung ist, ob das Ad-hoc-Workflow-Werkzeug direkt darin integriert werden kann oder es lediglich aus der E-Mail-Umgebung heraus aufgerufen werden kann, jedoch außerhalb des E-Mail-Systems ausgeführt wird. Während beispielsweise für das Groupware-basierte Lotus Notes E-Mail-System ein großer Funktionsumfang für den Inhalt des E-Mail-Objektes bereitgestellt wird und es ein großes Potenzial für Veränderungen und Erweiterungen des E-Mail-Systems gibt,¹¹⁴ ist die Veränderung weiterer E-Mail-Umgebungen häufig nur durch den Hersteller möglich, da kein APIs oder integrierte Entwicklungsumgebungen verfügbar sind und die Möglichkeit der Dokumentenbearbeitung erheblich limitiert sind.¹¹⁵

In konkretisierter Form lautet diese Anforderung daher, das Ad-hoc-Workflow-Werkzeug – sofern möglich – direkt in eine E-Mail-Umgebung zu integrieren und anderenfalls eine Arbeits-

¹¹³ Wiederverwendung ist hier nicht im objektorientierten Sinne zu verstehen, indem generische Klassen erzeugt werden, die in gleicher Form parametrisiert wiederverwendet werden (vgl. zur Anwendung dieses Prinzips im Workflow-Management etwa Ernst/Wolff 1996, 116ff), sondern als das Kopieren von Prozessbestandteilen, die im Prozess, in den sie eingefügt werden, manuell anzupassen sind, wenn sie nicht in gleicher Form verwendbar sind. Die Verbindung zum Original geht verloren. Generische Wiederverwendungskonzepte sind aufgrund der Charakteristika von Ad-hoc-Workflow in diesem Bereich nicht sinnvoll anwendbar.

¹¹⁴ Eine Modifikation des vom Hersteller bereitgestellten E-Mail-Systems ist durch die verfügbare Design-Umgebung möglich. Es handelt sich um ein E-Mail-System der 5. Generation (vgl. Abschnitt 2.1).

¹¹⁵ Häufig handelt es sich bei diesen E-Mail-Systemen um Systeme der Generation 1. bis 3. nach der Darstellung Abbildung 2-3 in Abschnitt 2.1.

weise zu ermöglichen, mit der die Ad-hoc-Workflow-Werkzeuge aus dem E-Mail-System heraus aufgerufen bzw. gesteuert werden können.

A-17) Transformation von Ad-hoc-Workflows in vordefinierte Workflows

Feststruktur-WFMS sind auf die entsprechenden Arten von Prozessen spezifisch ausgerichtet und es wird im Rahmen dieser Arbeit nicht die These vertreten, dass diese Systeme grundlegend reformbedürftig sind. Die in der Zielsetzung geforderte Verbindung zwischen einem Ad-hoc-WFMS und Feststruktur-WFMS sollte nach der hier vertretenen Auffassung daher hergestellt werden, indem Ad-hoc-Workflows in vordefinierte Workflows umgewandelt werden können, wenn sie ein Strukturierungsmaß erreichen, das sie als vordefinierte Workflows qualifiziert. Zu dem Zeitpunkt kann dann jedoch lediglich der bis dahin erreichte Spezifikationsgrad des Ad-hoc-Workflows transformiert werden. Es genügt jedoch nicht, lediglich das Format eines Ad-hoc-Workflows isomorph in das Format eines vordefinierten Workflows umzuwandeln. Einige speziell auf den Bereich von Ad-hoc-Workflows ausgerichtete Spezifikationsaspekte müssen zur Verwendung eines Prozesses als vordefinierter Workflow umgewandelt werden. Zudem müssen, aufgrund der für vordefinierte Workflows typischerweise notwendigen höheren Spezifikationsgenauigkeit, weitere Details vor der Verwendung eines Prozesses als vordefinierter Workflow ergänzt werden. Weitere Details hierzu werden in Abschnitt 3.2.5 und Abschnitt 4.2.2 betrachtet.

A-18) Ad-hoc-Workflows als Sub-Workflows vordefinierter Workflows

Als ein weiteres Szenario können vordefinierte Workflows Prozesse einer höheren Aggregationsstufe darstellen. Beispielsweise kann ein Kerngeschäftsprozess eines Unternehmens in seiner Gesamtheit stark strukturiert und vordefiniert sein, jedoch Sub-Prozesse beinhalten, die ein geringeres Strukturierungsmaß aufweisen. Ein weiteres Beispiel sind Prozesse, die weitgehend strukturiert sind, jedoch einzelne Aufgaben mit geringerem Strukturierungsgrad aufweisen, die z. B. kreative Arbeit erfordern. Die Durchführung und Dokumentation dieser Prozesse als Ad-hoc-Workflows kann dennoch von Vorteil sein. Etwa ein Prozess zur Wartung von Software-Systemen kann einen strukturierten Beginn eines Prozesses beinhalten, wie etwa die Aufnahme und Einordnung eines Fehlers und Zuweisung zu einem Bearbeiter oder Team zur Fehlerverfolgung. Die Behebung des Fehlers selbst ist jedoch ein Sub-Prozess mit kreativer Lösungsfindung, der nicht antizipiert werden kann, dessen Dokumentation während der Bearbeitung aber dennoch für weitere Problemfälle hilfreich sein kann. Bei dem Ende des Prozesses, das etwa vordefinierte Test- und Qualitätsmanagement-Routinen sowie die Bereitstellung einer Korrektur bzw. Reparatur beinhaltet, handelt es sich dann wiederum um einen strukturierten Prozess. Für diese Szenarien wird die Kombination von Ad-hoc-Workflows als Sub-Ebene in vordefinierten Workflows gefordert.¹¹⁶

¹¹⁶ In ähnlicher Sichtweise wird dies auch von Freiberg (1999, S. 93) vertreten. Dort heißt es, dass nicht alle Anforderungen für Detailschritte frühzeitig im Prozess erkannt werden können und dass sogar der Versuch scheitern muss, da sich die Anforderungen ändern, bevor sie implementiert sind.

3.1.4 Nutzung von Synergiepotenzialen zum Wissens- und Projektmanagement

In der Einleitung wird die Zielsetzung formuliert, Synergieeffekte von Ad-hoc-Workflows zu weiteren Bereichen, insbesondere zum Wissensmanagement zu ermöglichen. Diese Zielsetzung äußert sich in den folgenden Anforderungen:

A-19) Management von Prozesswissen aus Ad-hoc-Workflows

Die Motivation und Vorteile der Verbindung von Workflow- und Wissensmanagement sowie lernenden Organisationen als Basis dieser Anforderung wurde in den Abschnitten 2.4, insbesondere 2.4.2 und Abschnitt 2.5 gegeben. Die konkrete aus diesen Grundlagen abgeleitete Anforderung lautet daher, Prozessstrukturen und -verläufe während der Planung und simultanen Abarbeitung von Ad-hoc-Workflows aufzuzeichnen und die Nutzung dieser Ressource dokumentierten Prozesswissens zu ermöglichen. Zielsetzung ist die Wissensnutzung, beispielsweise um neuen Team- oder Unternehmensmitgliedern die Möglichkeit zu geben, Einblick in die durchgeführten Prozesse zu bekommen. Weiterhin sind Wissensmanagement-Techniken notwendig, um Prozesse zur erneuten ggf. abgeänderten Verwendung nach Merkmal M-06 „geringe Wiederholungsfrequenz“ zu ermöglichen. Hier ist zudem zu berücksichtigen, dass Ad-hoc-Prozesse zwar eine geringere Quantität von Aufgaben und eine geringere Komplexität haben, jedoch gegenüber vordefinierten Prozessen in einer erheblich höheren Anzahl von verschiedenen Prozesstypen auftreten. Mit dem hier postulierten Ansatz und entsprechenden Werkzeugen sollte es zunächst ermöglicht werden, die verschiedenen Ad-hoc-Prozesse in Form von Ad-hoc-Workflows durchzuführen. Aufgrund der Fülle verschiedener Prozesse ist dazu zusätzlich ggf. der Einsatz von Techniken des Wissensmanagements notwendig. Für die Werkzeugunterstützung bedeutet dies, dass das Kernsystem darauf ausgerichtet sein sollte, auch in Verbindung mit Werkzeugen des Wissensmanagements einsetzbar zu sein. Zudem sollten optionale Komponenten bereitgestellt werden, welche die Wissensidentifikation und -nutzung des generierten Prozesswissens ermöglichen.

A-20) Ad-hoc-Workflows als Sub-Prozesse im Projektmanagement

Projekte, mit denen ihnen eigenen Merkmalen (vgl. Abschnitt 2.2.2.2), können gegenüber Ad-hoc-Workflows ähnlich wie vordefinierte Workflows als Prozesse einer höheren Aggregationsstufe betrachtet werden. Projekte eines Unternehmens können zwar unterschiedlich verlaufen, jedoch ähnliche Sub-Prozesse beinhalten, da sie im gleichen Umfeld durchgeführt werden. Beispielsweise können bei Projekten im Bauwesen ähnliche Sub-Prozesse auftreten, wie Beantragen einer Baugenehmigung, Ausarbeiten von Verträgen, Beantragen und Planen von Energieversorgungsinfrastruktur. An dieser Stelle spielt wiederum auch ein Wissensmanagement-Aspekt eine Rolle: Während diese Sub-Prozesse für erfahrene Architekten oder Bauingenieure wahrscheinlich routiniert abgewickelt werden, kann die Bereitstellung von visualisierten Ad-hoc-Workflows für andere Beteiligte oder neue Unternehmensmitglieder zur späteren Nachvollziehbarkeit und erneutem Anwenden von Sub-Prozessen eines Projektes förderlich sein. Die hieraus abgeleitete Anforderung lautet daher, dass das Ad-hoc-Workflow-Werkzeug ebenfalls in Projektmanagement-Umgebungen verwendbar sein sollte.

Die definierten Anforderungen werden in verschiedenen Bereichen des Gesamtprojekts umgesetzt. Einige werden auf konzeptioneller Ebene erfüllt, andere auf der Ebene des Software-technologischen Entwurfs des GroupProcess-Systems. Weitere werden erst durch die konkrete Umsetzung oder durch die Verbindung mehrerer Ebenen erfüllt.¹¹⁷

3.2 GroupProcess-Konzepte

Basierend auf den Anforderungen und Grundlagen werden in diesem Abschnitt zunächst Grundkonzepte zur Lösung der gegebenen Problemstellung beschrieben, die z. T. bereits einzeln betrachtet, vor allem aber in ihrer Gesamtheit die konzeptionelle Innovation des GroupProcess-Ansatzes ausmachen. Die Konzentration und intensive Ausrichtung auf Umsetzbarkeit mit gegenwärtig verfügbaren Technologien zeigt sich in den folgenden Abschnitten, welche die detaillierteren Architekturkonzepte beinhalten und in die Beschreibung der Umsetzung in Kapitel 4 münden.

3.2.1 Integriertes Werkzeug zur Gestaltung und Abarbeitung von Ad-hoc-Workflows

Aus der Anforderung A-06 nach simultaner Gestaltung und Abarbeitung wird als konzeptioneller Ansatz abgeleitet, ein Werkzeug zu entwickeln, mit dem diese beiden Aspekte in integrierter Form unterstützt werden und das aus Anwenderperspektive eine einheitliche Benutzungsschnittstelle für die zentralen Aspekte des Ad-hoc-Workflow-Managements darstellt. Dazu sind verschiedene Arten der Visualisierung vorstellbar, als zentraler Ansatz wird hier verfolgt, einen Workflow als Graph zu gestalten, anzuzeigen und ebenfalls innerhalb dieser Darstellung abzarbeiten. Abbildung 3-1 zeigt eine Skizze dieses Ansatzes, der während der Workflow-Abarbeitung als „Vogelperspektive“¹¹⁸ im Vergleich zur als Scheuklappensicht bezeichneten Darstellung (vgl. Anforderung A-09 „Intra-Prozess-Awareness“), die viele gegenwärtige WFMS bieten, betrachtet werden kann.

Die Gestaltung von Ad-hoc-Workflows soll mit diesem Werkzeug zunächst grundsätzlich erfolgen, wie in Modellierungswerkzeugen für vordefinierte Workflows üblich, jedoch mit spezifischen auf das Design von Ad-hoc-Workflows bezogenen Vereinfachungen (vgl. hierzu Abschnitt 3.2.4 und Abschnitt 4.1.1). Weiterhin soll es durch die spezielle Architektur des Werkzeugs ermöglicht werden, dieses flexibel in verschiedenen Arbeitsumgebungen einsetzen zu können (vgl. Abschnitt 3.4.4).

Zur gleichzeitigen Unterstützung der Abarbeitung von Ad-hoc-Workflows im selben Werkzeug soll auch die aktuell zu bearbeitende Aufgabe im Workflow-Graphen dargestellt werden (vgl. Abbildung 3-1). Hierzu gehört weiterhin, den veränderten Status beim Abschließen von Aufgaben als unmittelbare Rückmeldung auf die Benutzerinteraktion im Workflow-Graph darzustellen oder als direkt manipulative¹¹⁹ Benutzerinteraktion im Workflow-Graph zu ermöglichen.

¹¹⁷ Eine retrospektive tabellarische Zusammenfassung der Bereiche, in welchen die jeweiligen Anforderungen umgesetzt sind, ist im Anhang B dargestellt.

¹¹⁸ Vgl. Medina-Mora (1992, S. 165): „Giving users a bird’s eye view of their business process, and detailing how their tasks fit into the overall process.“

¹¹⁹ Erdmann (2001, S. 28) definiert direkte Manipulation zurückgehend auf Shneiderman (1983, S. 13) als „... eine Eigenschaft von Benutzungsschnittstellen, die dem Benutzer erlaubt, mit sichtbaren Objekten direkt zu interagieren, und diese zu modifizieren oder zu manipulieren.“

Auf diese Weise entsteht während der Prozessabarbeitung sowohl die Workflow-Struktur, wie auch durch die Anzeige der bereits abgearbeiteten Aufgaben eine graphische Protokolldarstellung innerhalb des Workflow-Graphen (siehe Abbildung 3-1). Darüber hinaus kann das Werkzeug auch nach Abschluss des Prozesses zur Visualisierung von Workflow-Struktur und dem durchgeführten Workflow-Verlauf dienen.

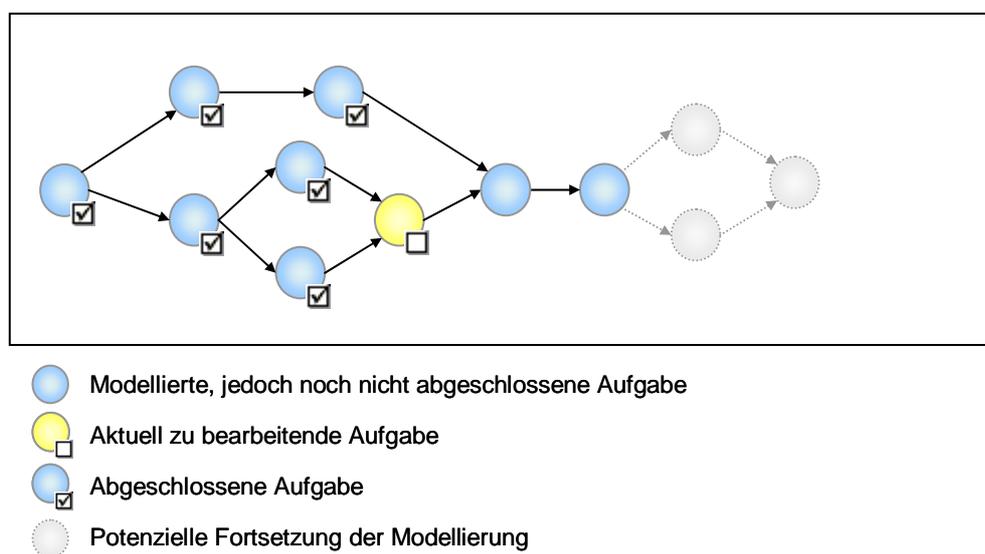


Abbildung 3-1: Skizze eines integrierten Werkzeugs zur Gestaltung und Abarbeitung von Ad-hoc-Workflows

Mit der Verwendung der Darstellung eines Workflow-Graphen zur gleichzeitigen Gestaltung und Abarbeitung können verschiedene weitere der aufgestellten Anforderungen erfüllt werden. Zunächst kann die *Intra-Prozess-Awareness* (Anforderung A-09) des Status innerhalb von Prozessen erreicht werden. Durch das integrierte Werkzeug ist zudem ein nur *geringer Schulungsaufwand* (Anforderung A-03) zu erwarten, da lediglich die Bedienung eines Werkzeugs für Design und Durchführungsunterstützung erlernt werden muss und so ebenfalls die Identifikation mit dem Prozess erhöht wird, da er während der Gestaltung und Abarbeitung jeweils sichtbar ist. Da sich die Darstellungsform als Graph aufgrund ihrer Übersichtlichkeit und Deutlichkeit zur Gestaltung und Darstellung von Prozessmodellen im Bereich vordefinierter Workflows bereits durchgesetzt hat, wird hier die These aufgestellt, dass sich diese Darstellungsform ebenso zur Gestaltung und Visualisierung von Ad-hoc-Workflows eignet. Die Darstellungsform von Workflows als Graph mag darüber hinaus einigen Anwendern bereits aus Darstellungen vordefinierter Workflows bekannt sein.¹²⁰ Daher können, entsprechend dem Software-Ergonomie-Prinzip „Use meaningful and recognizable representations“ (vgl. etwa Marcus/Smilovich/Thompson 1995, S. 9), ggf. auf teilweise vorhandene Kenntnisse zurückgegriffen werden, um die Anwendung dieses Werkzeugs zu vermitteln. Durch weitere Konzepte innerhalb der Graph-Repräsentation wird das Ziel verfolgt, die intuitive Verständlichkeit dieser Darstellung weiter zu erhöhen (vgl. dazu Abschnitt 3.2.4).

¹²⁰ Wenn diese Darstellung auch möglicherweise nicht aus der Benutzung der Werkzeuge bekannt ist, so kann sie dennoch einigen Anwendern aus unternehmensinternen graphisch dokumentierten Modellen vordefinierter Prozesse bekannt sein, die ggf. mit Modellierungswerkzeugen für vordefinierte Prozesse erzeugt wurden; z. B. durch Ausdrucken und Aushängen oder durch Publikation in Shared Databases.

Bisherige Werkzeuge zur Unterstützung von Ad-hoc-Workflows bieten häufig lediglich die Möglichkeit zur Unterstützung von linearen Abläufen, die z. B. textuell in tabellarischer Form dargestellt werden. Durch die Form der Graph-Darstellung und -Gestaltung werden höhere Freiheitsgrade zur Erstellung von Workflow-Strukturen im Ad-hoc-Bereich erreicht und somit die Basis zur Erfüllung der Anforderung A-08 nach *flexiblen Prozessstrukturen* geschaffen, da mit Hilfe der Graph-Darstellung beliebige Ablaufstrukturen definiert werden können. Weitere dazu notwendige Bestandteile, insbesondere zur Unterstützung der Abarbeitung von in dieser Form definierten Workflows, werden in Abschnitt 4.1.3 beschrieben.

Durch dieses Werkzeug wird ebenfalls die Anforderung der *partizipativen Gestaltung* (Anforderung A-07) grundsätzlich erfüllt, da es in jedem Bearbeitungsschritt sowohl zur Gestaltung wie auch zur Bearbeitung des Workflow-Status zur Verfügung steht. Somit kann jeder Bearbeiter von Aufgaben gleichzeitig die Workflow-Struktur verändern oder erweitern. Die Möglichkeit, die Struktur und den Verlauf bereits beendeter Workflows zu visualisieren, bildet einen Bestandteil zur Umsetzung der Anforderung A-12, *abgeschlossene Workflows als Vorlage zur Wiederverwendung* nutzen zu können, da diese Darstellungsform zur Auswahl des Prozesses dienlich sein kann, der wiederverwendet werden soll. Zudem können in dieser Darstellungform Änderungen vor der erneuten Verwendung eines Workflows vorgenommen werden. Weiterhin bildet diese Möglichkeit der Prozessvisualisierung die Grundlage für das *Management von Prozesswissen* (Anforderung A-19), da damit noch nach Ablauf der Prozesse die Workflow-Struktur und der durchgeführte Workflow-Verlauf visualisiert werden kann und diese folglich als dokumentiertes Prozesswissen bereitgestellt werden können.

Aus den Erkenntnissen der Lernpsychologie ist zudem bekannt, dass durch die Beteiligung verschiedener Sinne und vor allem durch die aktive Beschäftigung mit dem Lerngegenstand das Einprägen von Lerninhalten erheblich verbessert wird (Niggemann 1979, S. 104f).¹²¹ Phonemische Verarbeitungsprozesse sind weniger effektiv als semantische Verarbeitungsprozesse (vgl. Bourne/Ekstrand 1992, S. 182). Den Erkenntnissen von Niggemann (1979, S. 104) zufolge wird durch die Einbeziehung des Lernenden in die Gestaltung und Auswahl des Lernstoffs die gemerkte Informationsmenge gegenüber der reinen aktiven Beschäftigung des Lernenden mit dem Lerninhalt nochmals erhöht. Dies kann hier auf das Erlernen von Ad-hoc-Prozessen im Unternehmen bezogen werden: Aus lernpsychologischer Sicht ist es daher günstig, dass der Prozess während der kombinierten partizipativen Gestaltung, gleichzeitigen Abarbeitung und direkt manipulativen Status-Bearbeitung integriert in seiner Gesamtheit dargestellt wird. Dadurch wird eine aktive Beschäftigung mit dem Prozess und Einbeziehung der Beteiligten erreicht, die Identifikation mit den Prozessen erhöht und das Erlernen derselben erleichtert.

¹²¹ Niggemann (1979, S. 104) kommt durch Versuche zu der Erkenntnis, dass gemerkte Informationsmengen bei der Übermittlung durch einen Vortrag, also Aufnahme über das Hören lediglich ca. 20%, bei Übermittlung durch Bild bzw. Film über das Sehen ca. 30% und bei Übermittlung durch Vortrag und Bild über das Hören und Sehen ca. 50% betragen. Bei Erarbeitung des gleichen Sachverhalts durch kommunikatives Lernen und eigenes Tun betrug die gemerkte Informationsmenge ca. 70%. Sofern Lernende sogar in die Entscheidungsprozesse bzgl. der Auswahl von Lehrinhalten beteiligt werden, beträgt die gemerkte Informationsmenge ca. 90%. Obgleich die viel zitierten Erkenntnisse von Niggemann in ihren konkreten zahlenmäßigen Ausprägungen nicht unumstritten sind (vgl. etwa Aufenanger 1999) bleibt die generelle Aussage, dass die Qualität und Effizienz des Lernens mit zunehmender aktiver Auseinandersetzung mit dem Lerninhalt steigt, dennoch unberührt.

3.2.2 Synthese von Build und Run Time

Die vollständige Trennung von Build Time und Run Time (vgl. Lawrence 1997, S. 245) ist ein Hauptgrund für die Statik von Prozessmodellen während der Durchführung bei etablierten Feststruktur-WFMS. Im Gegensatz dazu wird im GroupProcess-Projekt zur Umsetzung der simultanen Gestaltung und Ausführung für ein Ad-hoc-WFMS der Ansatz verfolgt, die Phasen Build und Run Time synthetisch zu einer Phase zusammenzuführen (vgl. Abbildung 3-2), innerhalb derer Gestaltungs- und Ausführungsschritte in nahezu beliebiger Abfolge durchgeführt werden können.¹²² Dies ermöglicht das On-the-Fly-Modelling (vgl. Anforderung A-06), d. h. Prozessmodelle können, während sie bereits ausgeführt werden, weiter ergänzt und verändert werden. Detaillösungsansätze für diesen konzeptionellen Aspekt werden in den Abschnitten 4.1.3 und 4.1.1 beschrieben.¹²³

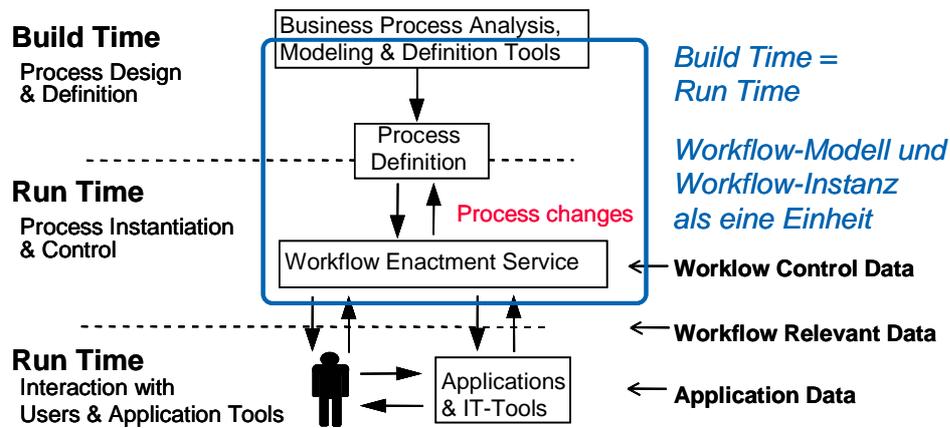


Abbildung 3-2: Synthese von Build und Run Time und Verschmelzen von Workflow-Modell und -Instanz
(In Anlehnung an Lawrence 1997, S. 409)

3.2.3 Verschmelzen von Workflow-Modell und -Instanz zu einer Einheit

Mit der Synthese von Build und Run Time geht einher, dass die strikte Trennung zwischen Workflow-Modell und -Instanz für ein Ad-hoc-WFMS nach dem hier verfolgten Ansatz nicht sinnvoll möglich ist. Demgegenüber stehen für das Segment der Ad-hoc-Workflows bislang häufig rein Instanz-basierte („Instance-based“) Systeme (vgl. Riempp 1998, S. 52) zur Verfügung, die jedoch regelmäßig keine Wiederverwendung von Prozessstrukturen erlauben und ebenfalls häufig nicht die Möglichkeit der Vorausplanung bieten. Stattdessen existiert oft lediglich die Möglichkeit, einen Vorgang jeweils zum nächsten Bearbeiter weiterzugeben.

Da beide Reinformen im GroupProcess-Kontext nicht die gewünschten Ergebnisse liefern, wird hier eine Kombination angestrebt: Es werden zwar Workflow-Modelle entwickelt, die erneut angewendet werden können, jedoch bei der erneuten Anwendung unmittelbar wieder geändert werden können. Workflow-Modell und -Instanz verschmelzen daher zu einer Einheit. Nach der Durchführung eines Workflows bleiben die zur Workflow-Instanz gehörenden Informationen der Abarbeitung erhalten. Diese werden beispielsweise bei der Verwendung des Prozesses zu Dokumentationszwecken genutzt. Wenn ein Workflow als Vorlage/Template erneut angewen-

¹²² Für ein stärkeres Verweben von Build Time und Run Time plädieren auch Breton und Bézivin (2002).

¹²³ Wichtig erscheint hier anzumerken, dass die Synthese von Build und Run Time hier speziell für Ad-hoc-WFMS vorgeschlagen wird, für Feststruktur-WFMS die Trennung dieser Phasen jedoch als sinnvoll und notwendig erachtet wird und nach Ansicht des Autors für dieses Umfeld beibehalten werden sollte.

det werden soll, werden die Instanz-basierten Informationen des vorherigen Durchlaufs entfernt. Anschließend steht das Workflow-Modell zur erneuten Verwendung zur Verfügung und es können zudem wiederum vor oder während der Workflow-Abarbeitung Änderungen vorgenommen werden. Detailspekte zur technischen Umsetzung dieses Konzeptes werden in Abschnitt 3.4.2 näher betrachtet. Dieses Konzept bildet zudem die Basis für die evolutionäre Workflow-Entwicklung, die in Abschnitt 3.2.5 beschrieben wird.

3.2.4 Personenorientierung und -visualisierung

Vordefinierte Workflows erheben den Anspruch einmalig als Workflow-Modell gestaltet zu werden, um anschließend lange Zeit für eine große Anzahl von Workflow-Instanzen verwendet werden zu können. Es wird daher weitgehend vermieden, konkrete Personen bereits während der Design-Phase (Build Time) als Aufgabenträger einzusetzen, da diese aus verschiedenen Gründen wechseln können (beispielsweise aufgrund von Urlaub, Krankheit oder Ausscheiden aus dem Unternehmen) oder auch um zur Lastverteilung verschiedene Personen als Bearbeiter einer Aktivität einsetzen zu können. Bei der Gestaltung vordefinierter Workflows werden deswegen hauptsächlich abstrakte organisatorische Entitäten, wie Abteilungen, Arbeitsgruppen, Rollen oder Stellen als Aufgabenträger verwendet, da diese ein generisches Design von Workflows erlauben. Die konkreten Personen, die als Aufgabenträger in Frage kommen, sind dann Mitglieder der organisatorischen Entitäten im Fall von Abteilungen oder Arbeitsgruppen, Träger von Rollen oder Inhaber von Stellen und werden erst zur Workflow-Laufzeit (Run Time) konkret ermittelt und als aktueller Bearbeiter einer Aufgabe eingesetzt.

Für Ad-hoc-Workflows hingegen lohnt sich der Aufwand der Verwendung abstrakter organisatorischer Entitäten im Allgemeinen nicht, da diese grundsätzlich zunächst nur für eine einmalige Durchführung gestaltet werden. Der Denk- und Arbeitsweise im Umfeld von Ad-hoc-Workflows entspricht es daher, konkrete Personen einzusetzen. In diesem Bereich wird seltener zunächst abstrahiert, welche Stelle, Rolle oder Arbeitsgruppe für eine Aktivität zuständig ist. Stattdessen herrscht häufiger eine direkte Kommunikation innerhalb eines Team-Verbunds vor, in deren Rahmen Aktivitäten unmittelbar mit Bearbeitern besprochen bzw. diesen zugewiesen werden. Diese direktere Vorgehensweise ist unter anderem auch in der erheblich kürzeren Zeitspanne zwischen Gestaltung und Ausführung im Bereich von Ad-hoc-Workflows im Vergleich zu vordefinierten Workflows begründet (vgl. etwa Abschnitt 3.2.2 und Anforderung A-06). Um informationstechnische Systeme zu erschaffen, die diese Denk- und Arbeitsweise unterstützen, sollte sie zunächst so direkt und intuitiv wie möglich abgebildet werden. Hier bedeutet dies, auch mit dem Ad-hoc-Workflow-Werkzeug eine Arbeitsweise zu ermöglichen, die schwerpunktmäßig auf konkrete Personen als Aufgabenträger ausgerichtet ist. Dies bedeutet jedoch nicht, dass abstrakte organisatorische Entitäten bei der Gestaltung von Ad-hoc-Workflows keine Verwendung finden können. Es kann lediglich davon ausgegangen werden, dass sich das Verhältnis der Verwendung von abstrakten und konkreten Entitäten zwischen ad hoc und vordefinierten Workflows umkehrt. Während in vordefinierten Workflows konkrete Personen eher die Ausnahme bilden, jedoch Verwendung finden können, ist die Situation für Ad-hoc-Workflows gegensätzlich, hier bilden abstrakte organisatorische Entitäten die Ausnahme. Gleichwohl sollten auch zur Gestaltung von Ad-hoc-Workflows beide Möglichkeiten,

d. h. sowohl konkrete Personen, wie auch abstrakte organisatorische Entitäten zum Einsetzen als Aufgabenträger zur Verfügung stehen. Die Gründe für die Verwendung von abstrakten organisatorischen Entitäten sind trotz der Verwendung in geringerem Umfang bei Ad-hoc-Workflows ähnlich wie bei vordefinierten Workflows. Beispielsweise könnte demjenigen, der die eine Aufgabe zuweist der konkrete Bearbeiter nicht bekannt sein, es könnte jedoch eine Rolle definiert sein. Weiterhin könnte es auch im Bereich von Ad-hoc-Workflows Aufgaben geben, deren Bearbeitung nicht von konkreten Personen abhängig ist. Es könnte für solche Aufgaben stattdessen beispielsweise eine Gruppe von Mitarbeitern geben, die für eine Bearbeitung in Frage kommen, aus der je nach Auslastung oder Anwesenheit eine Person die Bearbeitung durchführt.

Aufgrund der zentralen Bedeutung von Personen für das Design von Ad-hoc-Workflows sollte eine effiziente und intuitive Technik zum Einsetzen von Personen als Aufgabenträger und zu deren Visualisierung gefunden werden. Die menschliche Leistung der visuellen Erkennung von Objekten auch anhand von unvollständigen Informationen und beispielsweise anhand von graphischen Darstellungen ist bereits erstaunlich hoch (vgl. etwa Schwaninger 2003), daher ist die Verwendung von verkleinerten Objektabbildungen oder Symbolen in Benutzungsoberflächen sehr effizient und wird häufig verwendet.

Die elementarste Form der sozialen Wahrnehmung bezieht sich jedoch auf das menschliche Gesicht (Oerter 1974, S. 104). Soziale Interaktion wäre ohne die akkurate Wiedererkennung von bekannten Personen unmöglich (vgl. Young/Bruce 1991, S. 6; de Gelder/Vroomen/van der Heide 1991, S. 69).¹²⁴ Daher ist die kognitive Leistung bei der Erkennung von menschlichen Gesichtern besonders groß. Psychologische Studien zeigen, dass Neugeborene sogar eine anlagebedingte Bevorzugung der Wahrnehmung von Gesichtsstrukturen haben (vgl. Oerter 1974, S. 104; Graumann et al. 2003, S. 1).¹²⁵ Diskutiert wird jedoch, ob dies lediglich ein frühkindlicher Reflex ist oder bereits biologischer Grundbestandteil für das Erlernen der Gesichtsidentifikation (vgl. Johnson/Morton 1991; Gauthier/Logothetis 2000). Unumstritten ist dennoch die besondere Effizienz der Kognitionsleistung bezogen auf die Erkennung menschlicher Gesichter (vgl. etwa Gauthier/Logothetis 2000, S. 138),¹²⁶ die nach einem normalen Sozialisations- und physischen Entwicklungsprozess erreicht wird.¹²⁷

¹²⁴ Beispielsweise können Personen die Kleidung wechseln und eine Identifikation im sozialen Umfeld ist häufig bereits notwendig, bevor die Stimme gehört werden kann (vgl. Young/Bruce 1991, S. 6). Die Gesichtswahrnehmung dient jedoch nicht lediglich der Identifikation sondern auch der Erkennung von Stimmungen aus Gesichtsausdrücken und zudem zur Decodierung von linguistischen Informationen (vgl. auch Gelder/Vroomen/van der Heide 1991, S. 69).

¹²⁵ In Tests hat sich beispielsweise gezeigt, dass Neugeborene, die jünger als 10 Minuten sind, bereits eine signifikante Präferenz von geordneten schematischen Abbildungen von Gesichtern gegenüber leeren Abbildungen oder anderen Anordnungen aus den selben Grundsymbolen haben.

¹²⁶ Beispielsweise hat Yin (1969) die Leistungsverluste der Erkennung für vertikale invertiert dargestellte Objekte gemessen. Diese ist bei allen Objekten geringer, bei Gesichtern jedoch in signifikant höherem Maß als bei anderen Objekten. Weitere Versuche haben gezeigt, dass Kleinkinder besser fähig sind, Gesichter von verschiedenen Affen zu unterscheiden, als ältere Kinder oder Erwachsene. Dies legt nahe, dass sich durch Erfahrung Optimierungen der Gesichtserkennung entwickeln (vgl. Graumann et al. 2003, S. 6).

¹²⁷ Bereits im Alter von 6 Jahren wird ein Niveau erreicht, bei dem Kinder auch Variationen der Größe und Betrachtungswinkel bei der Erkennung von Gesichtern so gut wie nicht mehr behindern. Etwas später im Alter von 8 - 11 Jahren entwickelt sich die Fähigkeit von Kindern auch Personen anhand von Kindheitsfotos mit einem Altersunterschied von mehreren Dekaden

Die Identifikation menschlicher Gesichter funktioniert auch bei unvollständigen und reduzierten Bildern (Oerter 1974, S. 105) und selbst dann erstaunlich gut, wenn Gesichter auf wesentliche Merkmale reduziert durch wenige Linien dargestellt werden (Benson/Perrett 1991, S. 106). Die zuverlässige und schnelle Identifikation von Personen anhand von Gesichtsfotos wird daher auch beispielsweise in Ausweisdokumenten genutzt.

Dieser Effekt soll genutzt werden, indem verkleinerte Fotos von Gesichtern als Icons („Personenicons“) für die Repräsentation von Aufgaben in Ad-hoc-Workflows verwendet werden. In Feststruktur-WFMS ist der hierzu notwendige Aufwand nicht lohnenswert, da, wie oben dargelegt, in vordefinierten Workflows konkrete Personen selten als Aufgabenträger eingesetzt werden. Aufgrund der intensiven Verwendung von Personen als Aufgabenträger und der flexiblen und verschiedenartigen Prozesse im Ad-hoc-Bereich ist es jedoch häufig notwendig, die Position von eigenen Aufgaben oder Aufgaben anderer Beteiligter in Workflow-Strukturen und -Verläufen wieder zu finden. Diese Erweiterung gegenüber dem in Abschnitt 3.2.1 beschriebenen Ansatz (vgl. auch Abbildung 3-1) ist in Abbildung 3-3 visualisiert.

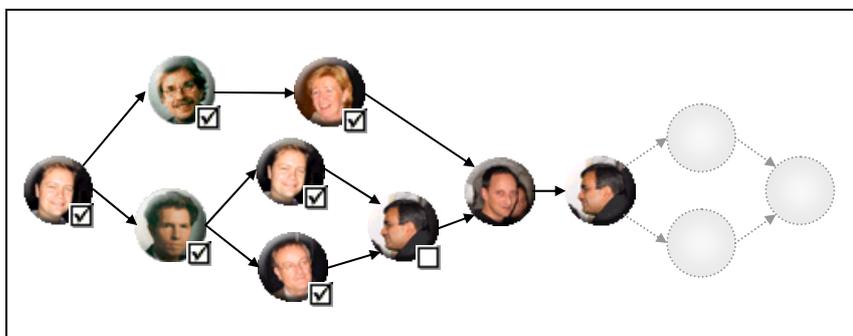


Abbildung 3-3: Skizze eines Ad-hoc-Workflows mit Personenicons zur Visualisierung der Aufgabenträger

In Feststruktur-WFMS werden demgegenüber Aufgaben häufig mit Icons dargestellt, welche die Tätigkeit symbolisieren („Tätigkeiten-Icons“), beispielsweise ein Telefon-Symbol für einen Anruf, ein Notizblock-Symbol für das Notieren einer Nachricht usw. Da ein Personen-Icon zu einer Person eindeutig zugeordnet ist, kann dieses, nachdem eine Person als Bearbeiter einer Aufgabe definiert wurde, automatisch ohne weiteren Bearbeitungsschritt angezeigt werden. Tätigkeiten, die für Aufgaben definiert werden, sind im Allgemeinen sehr spezifisch. Daher kann im Vorhinein keine feste Zuordnung von Tätigkeiten und zugehörigen Icons vorgenommen werden. Zur Darstellung eines Tätigkeiten-Icons ist daher ein zusätzlicher Bearbeitungsschritt notwendig. Bei der Aufgabendefinition in kurzfristigen und kurzlebigen Ad-hoc-Workflows wird nicht davon ausgegangen, dass es sinnvoll ist, den dazu notwendigen zusätzlichen Zeitaufwand zu investieren.

Die besondere Kognitionsleistung der menschlichen Wahrnehmung von Gesichtern kann in diesem Kontext neben der Darstellung im Workflow zusätzlich für die Auswahlliste zur Zuordnung von Personen zu Aufgaben genutzt werden.¹²⁸

Zusammenfassend können folgende Aussagen getroffen werden:

zwischen den Aufnahmen zu erkennen. Es wird vermutet, dass die Gesichtserkennung im Alter von 12 - 16 Jahren Erwachseneniveau erreicht (Graumann et al. 2003, S. 2).

¹²⁸ Dieses wird als Konzept beispielsweise von Vallone (1991, S. 163) vorgeschlagen.

1. Die Darstellung von personenspezifischen Icons erscheint für den Ad-hoc-Bereich in besonderem Maße sinnvoll, da von einer Prozessmodellierung mit größtenteils konkreten Personen als Aufgabenträgern ausgegangen werden kann.
2. Eine ohnehin weniger effiziente Darstellung von Tätigkeiten-Icons würde zur Zuordnung derselben darüber hinaus einen höheren Bearbeitungsaufwand bedeuten.
3. Die Verwendung von Personenicons zur Auswahl und Darstellung von Personen ist aufgrund der speziell darauf eingerichteten menschlichen Kognition besonders geeignet.

Aus diesen begründeten Annahmen wird insgesamt die Arbeitshypothese aufgestellt, dass die Verwendung von Gesichtsbildern im Bereich der Darstellung und Modellierung von Ad-hoc-Workflows in besonderer Weise effizient und effektiv ist.

Der Darstellungsansatz unter Verwendung von Personen-Icons wurde zudem bereits in der Vergangenheit in verschiedenen Software-Systemen verwendet (vgl. Vallone 1991, S. 163ff; Greenberg/Roseman 2003, S. 217) und es ist ein Trend zur verstärkten Verwendung dieser Technik in näherer Vergangenheit erkennbar (vgl. Abbildung 3-4). Diese Technik wird beispielsweise in Werkzeugen zur synchronen Instant-Messaging-Kommunikation (vgl. Abschnitt 2.1) und in Mobiltelefonen zur Anzeige des Anrufers mittels eines digitalen Fotos eingesetzt. Als ein Grund für die steigende Verbreitung ist denkbar, dass der Aufwand zur Bereitstellung der Fotos durch digitale Fotografie und ihren Spezialformen wie Web-Cams oder Mobiltelefonen mit Foto-Funktion weiter sinkt, auch wenn das Bereitstellen bereits seit der Verfügbarkeit von Scanner-Technologien möglich ist.

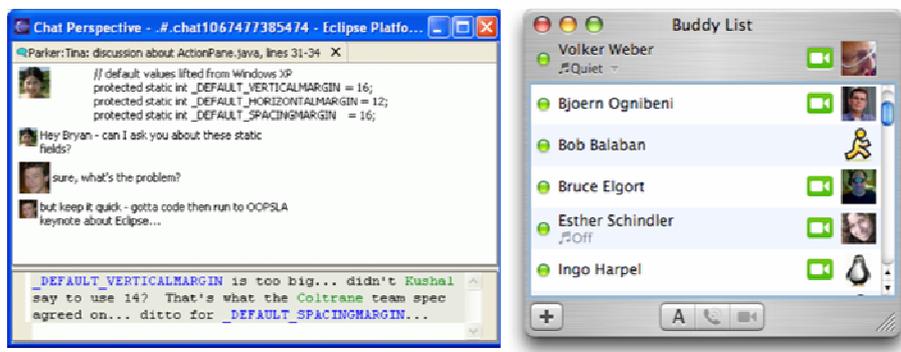


Abbildung 3-4: Personenicons als Visualisierungstechnik in einer Designstudie zur Weiterentwicklung von Lotus Sametime (links, Quelle: Greif/Wattenberg 2004, S. 21) und AOL Messenger (rechts)

Durch diesen Ansatz wird die Forderung nach intuitiver Darstellung (Anforderung A-02) umgesetzt. Das Prozessmodell stellt den zeitlichen und strukturellen Zusammenhang von Aufgaben dar, die Personenicons zeigen unmittelbar die Aufgabenträger mit der zuvor argumentierten kurzen Wiedererkennungzeit. Durch die Darstellung wird zudem der Schulungsaufwand minimiert, da kein Erlernen einer speziellen Symbolik notwendig ist (vgl. etwa im Gegensatz dazu etwa das Projekt Little-JIL, Abschnitt 3.3).

3.2.5 Evolutionäre Workflow-Entwicklung

In Abschnitt 3.1 wurden die Anforderungen aufgestellt, Ad-hoc-Workflows in vordefinierte Workflows zu transformieren (Anforderung A-17) und bereits abgearbeitete Workflows als Vorlage/Template für neue Workflows nutzen zu können (Anforderung A-12). Ausgehend von

diesen Anforderungen wird in diesem Abschnitt das in dieser Arbeit vertretene Verständnis evolutionärer Workflow-Entwicklung dargestellt.¹²⁹

Im Fachgebiet des Workflow-Managements besteht Konsens, dass für verschiedene Arten von Workflows verschiedene Systeme zu deren Unterstützung notwendig sind (nach der Darstellung in Abschnitt 2.2.2 etwa Production WFMS, Administrative WFMS und Ad-hoc-WFMS). Die in der vorliegenden Arbeit vertretene Ansicht, dass sich ein Workflow im Laufe seiner Lebensdauer über verschiedene Arten hinweg entwickeln kann, wurde jedoch bislang nach Kenntnis des Verfassers nicht betrachtet.

Prozesse können aus verschiedenen Gründen zunächst in gering strukturierter Form entstehen und dann im Laufe ihrer Existenz einen höheren Strukturierungsgrad entwickeln. Wichtig ist jedoch zu betonen, dass es sich bei dem Wandel des Strukturierungsgrades von Prozessen lediglich um eine mögliche Entwicklung handelt, die in bestimmten Szenarien auftreten kann. Entsprechende Szenarien werden nachfolgend beschrieben. Ein Großteil schwach strukturierter Prozesse verbleibt jedoch während ihrer Lebensdauer im gleichen Strukturierungsgrad.

Entwicklungsphasen von Unternehmen

Organisationsstrukturen unterliegen von der Entstehung eines Unternehmens bis zur Etablierung und dem möglichen späteren Zerfall einem Wandel. Insbesondere aus Wachstumsprozessen entsteht hierbei eine Entwicklungsdynamik. Dazu wurden verschiedene Entwicklungsmodelle beschrieben, in denen Lebensphasen von Unternehmen unterschieden werden (vgl. Schulte-Zurhausen 1999, S. 305; Gomez/Zimmermann 1993, S. 144; Schreyögg 2003a, S. 538).¹³⁰ Die Lebensphasen ändern sich häufig aufgrund von organisationsinternen Krisen und phasenspezifischen Problemen innerhalb relativ kurzer Übergangsperioden (siehe Abbildung 3-5). Die erste Phase, häufig als Pionierphase bezeichnet (Lievegoed 1993, S. 45; vgl. auch Gomez/Zimmermann 1993, S. 144), ist von Kreativität geprägt. Häufig wird ein Unternehmen aufgrund einer Produktidee von einem Gründer oder einem Team von Gründern, dem Pionier oder den Pionieren, autokratisch geführt, formale Organisation besteht häufig nur in Ansätzen, es herrschen flexible, unkomplizierte Vorgehensweisen und direkte Kommunikationswege vor, und der Organisationsstil ist personenbezogen (Lievegoed 1993, S. 46f). Durch fortschreitendes Wachstum, häufig verbunden mit der Überlastung des Pioniers, zunehmender Komplexität der Technologie und fortschreitender Anonymität der Märkte stößt ein Unternehmen der Pionierphase an Wachstumsgrenzen. Daher wird die Organisation in der folgenden Differenzierungsphase im Übergang von Improvisation zunehmend formalisiert, es werden funktionale Gliederung, direkte Leitungsbeziehungen sowie Kontroll- und Führungssysteme eingeführt (vgl. Gomez/Zimmermann 1993, S. 144ff; Lievegoed 1993, S. 58ff). Durch weiter fortschreitendes

¹²⁹ Vgl. auch Borges/Pino/Araujo (2000), die einen Vorläufer der evolutionären Workflow-Entwicklung vertreten, da sie konstatieren, dass Workflows häufig Kombinationen aus bestehenden und neuen Anteilen darstellen. Bussler (2000) vertritt evolutionäres Design für „emergent processes“. Auch Herrmann/Hoffmann (1998) fordern einen Prototyp, der durch partizipative Beteiligung evolutionäre Prozessverbesserung ermöglicht.

¹³⁰ Häufig genannt werden hier etwa Lievegoed (1993), Greiner (1972) und das St. Galler Management-Konzept (vgl. Bleicher 1991).

Wachstum und wachsende Bürokratie geht jedoch Flexibilität verloren, eine Erstarrung von Organisationsstrukturen droht (vgl. Lievegoed 1993, S. 65; Gomez/Zimmermann, S. 144).

Die Pionierphase ist damit ein ideales Umfeld zum Einsatz eines Systems zur gezielten Unterstützung von Ad-hoc-Workflows, wie das im Rahmen dieser Arbeit konzipierte und entwickelte. Zum Zeitpunkt eines Übergangs zu formalerer Arbeitsweise treten voraussichtlich Prozesse mit höherer Wiederholungsfrequenz und geringerer Flexibilität auf. Zu diesem Zeitpunkt sollte daher eine – werkzeugunterstützte – Transformation in einen vordefinierten Workflow durchgeführt werden.

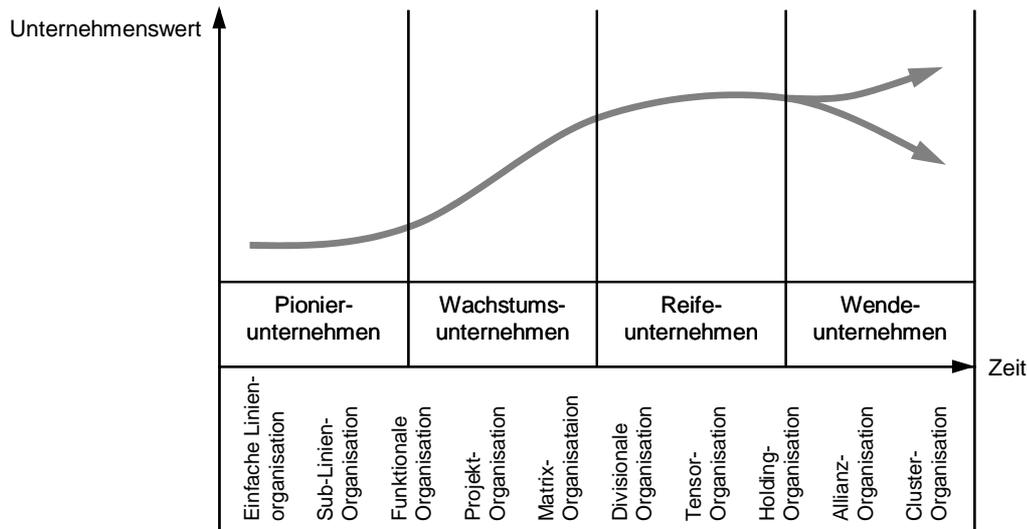


Abbildung 3-5: Organisationsformen und Entwicklungstypen, Lebensphasen von Unternehmen (Quelle: Gomez/Zimmermann 1993, S. 176)

Lebenszyklen auf der Ebene der Produktentwicklung

Auch auf der Ebene der Produktentwicklung können Lebenszyklen beobachtet werden (vgl. etwa Wöhe/Döring 1996, S. 146). In Kombination mit Portfolio-Analyse-Techniken, wie beispielsweise der Vier-Feld-Matrix der Boston Consulting Group, der so genannten BCG-Matrix (siehe Abbildung 3-6, vgl. etwa Corsten/Reiß 1999, S. 155ff; Wöhe/Döring 1996, S. 147), können ebenfalls Änderungen des Strukturierungsgrades von Workflows im Kontext von Produkten stattfinden. Während beispielsweise in der Entwicklungs- und Einführungsphase Prozesse mit geringer Wiederholungszahl durchgeführt werden, steigt der Strukturierungsgrad mit wachsender Produktionsmenge bei gleichzeitiger Reduzierung von Ausnahmen.¹³¹ Diese Ausführungen beziehen sich nicht auf Serienfertigung mit großen Produktionsmengen, in deren Umfeld die Produktionsprozesse nicht als Workflows bezeichnet werden. Im Bereich von Einzel- oder Serienfertigung mit geringerer Produktionsmenge ist hingegen der Einsatz von WFMS und zu Produktionsbeginn auch von Ad-hoc-WFMS denkbar. Als Szenario für die Ausführungen an dieser Stelle sind daher insbesondere kleine und mittlere Unternehmen (KMU) denkbar. Ein Übergang im Strukturierungsgrad kann z. B. stattfinden, wenn für ein „Fragezeichen“-Produkt entschieden wird (vgl. Abbildung 3-6), dass weiter investiert wird oder

¹³¹ Pfeiffer/Bischoff (1981, S. 135) weisen darauf hin, dass der Lebenszyklus eines Produktes mehr umfasst, als lediglich den Marktzyklus, dem in der Regel langwierige Forschungs- und Entwicklungstätigkeit sowie die Produktionsvorbereitung vorausgehen.

für ein „Star“-Produkt eine Konsolidierungsstrategie gewählt wird. Im ersten Fall steigt die Produktionsmenge und damit die Wiederholungsfrequenz des Produktionsworkflows. Im letzteren Fall müssen ggf. die Produktionskosten gesenkt werden, was etwa durch höhere Automatisierung des Produktionsworkflows erreicht werden kann. In beiden Fällen kann von einer Steigerung des Strukturierungsgrades des Workflows ausgegangen werden, die den Übergang von einem Ad-hoc-WFMS zu einem Feststruktur-WFMS motivieren.

Neben dem Beispiel der BCG-Matrix sind ähnliche Phasenübergänge inklusive der damit verbundenen Änderungen des Workflow-Strukturierungsgrades auch in anderen, ggf. differenzierteren, Portfolio-Analyse-Techniken denkbar (vgl. etwa Wöhe/Döring 1996, S. 146ff).

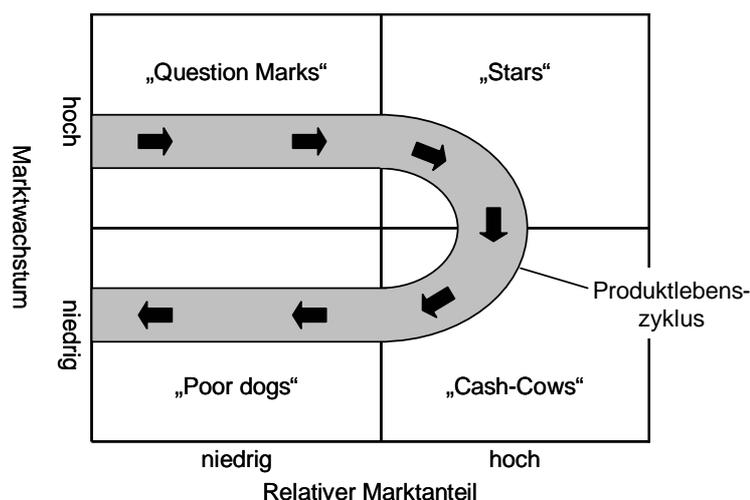


Abbildung 3-6: Zusammenhang zwischen Vier-Feld-Entscheidungsmatrix der Boston Consulting Group zur Portfolio-Analyse („BCG-Matrix“) und Produktlebenszyklus (Quelle: Diller 1992, S. 877)

Workflow-Lebenszyklus-Modell des GroupProcess-Ansatzes

Workflow-Lebenszyklus-Modelle, welche die Entstehung und Weiterentwicklung von Workflows beschreiben, wurden bereits früher beschrieben (vgl. etwa Nastansky/Hilpert 1995, S. 5; Gadatsch 2002, S. 159; zur Mühlen 2000, S. 63; Krallmann/Derszteler 1996; Derszteler 2000, S. 194ff).¹³² Das Modell von Nastansky und Hilpert (1995) wird im Rahmen dieser Arbeit zu dem in Abbildung 3-7 dargestellten Modell erweitert. Aufgrund der zuvor beschriebenen Gründe entstehen Workflows danach häufig zunächst in schwach strukturierter Form und können effizient mit einem Ad-hoc-WFMS unterstützt werden. In diesem Zeitraum wird der Workflow Instanz-basiert durchgeführt und Änderungen werden jeweils während der Workflow-Bearbeitung in den jeweils folgenden Durchführungsphasen vorgenommen (Abbildung 3-7, linke Seite). Im Vergleich zum Umfeld von vordefinierten Workflows findet bei Ad-hoc-Workflows zwischen verschiedenen Ausführungen keine explizite Analyse, Simulation und neue Modellierung statt, sondern Erfahrungen aus einer vorherigen Ausführung fließen direkt in die Überarbeitung der Modellierung, die wiederum während der erneuten Ausführung stattfindet, ein. Diese Weiterentwicklung kann als evolutionär bezeichnet werden,

¹³² Zur Einführung von Production-Workflows werden von den üblichen Workflow-Lebenszyklus-Modellen abweichende Vorgehensmodelle vorgeschlagen, vgl. hierzu etwa zur Mühlen/Hansmann (2002, S. 388f).

da sich bei den Durchläufen Verbesserungen ergeben und das Workflow-Modell vollständiger und fehlerfreier wird.

Falls der Workflow im Lauf seiner Lebenszeit einen höheren Strukturierungsgrad erreicht und ggf. weitere Merkmale annimmt, die eine Klassifizierung als vordefinierten Workflow erlauben, kann eine Transformation vorgenommen werden. Diese kann wiederum durch Software-Werkzeuge unterstützt werden, indem das Ad-hoc-Workflow-Modell in ein Modell eines vordefinierten Workflows überführt wird (vgl. Abbildung 3-7, darin metaphorisch als „Evolutionsprung“ bezeichnet). Ein Konzept und ein Werkzeug werden in Abschnitt 4.2.2 beschrieben.

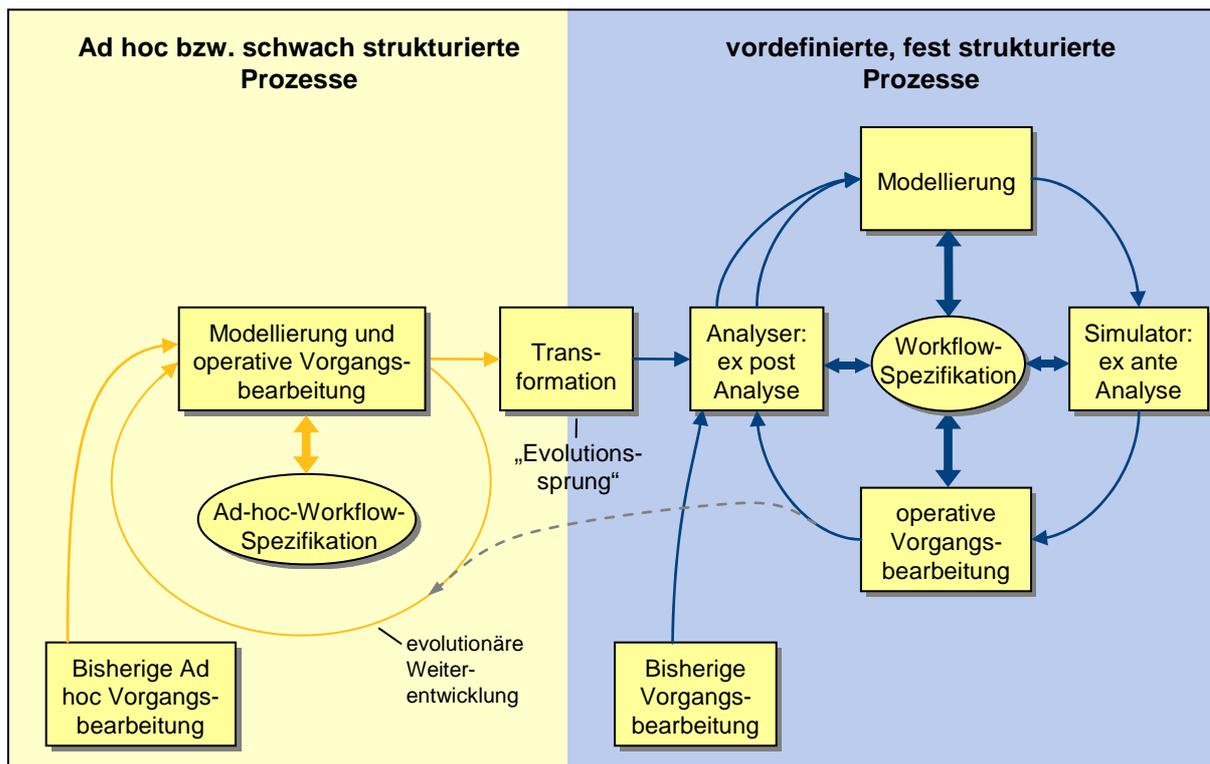


Abbildung 3-7: Erweiterter Workflow-Lebenszyklus, basierend auf Nastansky/Hilpert (1995, S. 5)

Bei Ott und Nastansky (1998, S. 4) werden Prozesse der Entwicklung der Aufbauorganisation beschrieben, in denen Strukturen zunächst kreativ entstehen, sich dann festigen, später jedoch ggf. zerfallen und anschließend aus Teilen wieder neu formieren. Eine Zielsetzung der Arbeit von Ott ist, diese Prozesse der Entwicklung von Aufbauorganisation durch flexible und partizipativ verwendbare Groupware-basierte Systeme zu unterstützen (vgl. auch Abschnitt 2.6). Im Zusammenhang mit der in diesem Abschnitt beschriebenen evolutionären Entwicklung von Workflow-Strukturen ist eine These der vorliegenden Arbeit, dass die bei Ott und Nastansky beschriebene Entwicklung für aufbauorganisatorische Strukturen in ähnlicher Form auf die Ablauforganisation bezogen werden kann.

Optionale Verwendungsform „Auftauen - Verändern - Stabilisieren“

Falls sich im Laufe der Anwendung eines vordefinierten Workflows umfangreiche Änderungen der Struktur ergeben, kann es in manchen Situation darüber hinaus sinnvoll sein, einen vordefinierten Workflow zurück in den Zustand eines Ad-hoc-Workflows zu versetzen. Dies entspricht beispielsweise dem Prinzip des „Auftauen - Verändern - Stabilisieren“, das im Homöostasemo-

dell der organisatorischen Änderung von Lewin (1958) im Themengebiet Organisationsentwicklung vorgeschlagen wird (vgl. Lehner 2000, S. 284 und Abschnitt 2.4.3). Um einen Workflow ändern zu können, wird dieser zurück in einen Ad-hoc-Workflow transformiert (Phase: „auftauen“, vgl. Abbildung 3-7, gestrichelte Linie). In diesem Zustand kann der Ad-hoc-Workflow während der Durchführung von Beteiligten modifiziert werden; es können beispielsweise während der Laufzeit des „eingefrorenen“ vordefinierten Workflows gewonnene Erfahrungen eingebracht werden (Phase: „verändern“). Anschließend kann der geänderte Ad-hoc-Workflow wieder in eine neue Produktiv-Version des vordefinierten Workflows zurücktransformiert werden (Phase: „stabilisieren“). Als Vergleich zu Software-Entwicklungswerkzeugen kann dies als eine Art Debugging-Modus angesehen werden, in dem das System zwar ausgeführt werden kann, jedoch in verlangsamer Form und mit der Möglichkeit Ausführungsdetails zu betrachten und Veränderungen vorzunehmen. Auf diese Weise könnten starre formale Ablauforganisationsstrukturen, sofern die Notwendigkeit dazu entsteht, an veränderte Gegebenheiten angepasst werden. Diese Vorgehensweise kann als eine werkzeugunterstützte Ist-Analyse in einer veränderten Situation betrachtet werden und sollte daher gemeinsam von Prozess-Designern des vordefinierten Prozesses und den Prozessbeteiligten, die als Experten des Prozesses oder von Teilen davon gesehen werden können, gemeinsam durchgeführt werden.

Optionale Verwendungsform „Prototypisches Workflow-Design“

Bisher wurden Szenarien beschrieben, in denen sich der Strukturierungsgrad von Workflows während der Lebenszeit tendenziell grundsätzlich erhöht und daher möglicherweise von Ad-hoc-Workflows in vordefinierte Workflows wandelt. Eine ähnliche Vorgehensweise kann jedoch auch zur gezielten Erzeugung von vordefinierten Workflows eingesetzt werden. Diese können zunächst mit einem Ad-hoc-WFMS als *prototypische Workflows* entwickelt werden. Ein solcher Workflow hätte bereits die wesentlichen Eigenschaften des späteren vordefinierten Zielworkflows und könnte testweise eingesetzt werden, jedoch in vereinfachter Weise mit geringeren Anforderungen an vollständige Korrektheit und geringerem Detaillierungsgrad. Dabei können bereits wesentliche Erfahrungen für den vordefinierten Workflow gewonnen werden. In dieser Phase können Beteiligte ebenfalls wiederum Vorschläge für Änderungen der Workflow-Struktur einbringen. Wenn der Workflow auf prototypischer Ebene vom Auftraggeber abgenommen wird, kann durch Transformation und weitere Detailausarbeitung ein vordefinierter Workflow in Produktiv-Qualität entwickelt werden.

Insgesamt kann durch eine in dieser Form ermöglichte evolutionäre Workflow-Entwicklung ggf. ein Leverage-Effekt für Feststruktur-WFMS erzielt werden, da die Einstiegsbarriere für vordefinierte Workflows reduziert werden kann. Es können auf einfachere Weise prototypische Modelle von Workflows erzeugt oder während der Kreativ-Phase (sowohl auf Unternehmens- wie auf Produktebene) Einstiege in Workflow-gestützte Vorgangsbearbeitung erleichtert werden. An diesen Stellen können durch Verwendung eines Ad-hoc-WFMS mit geringerem Einarbeitungsaufwand bereits einfache Workflows von Prozessbeteiligten erzeugt werden. Der Aufwand zur Generierung eines vordefinierten Workflows kann durch das bereits existierende

Ad-hoc-Workflow-Modell, gegenüber einer vollständig von Grund auf beginnenden Analyse und Modellierung, erheblich reduziert werden. Somit kann der Einsatzbereich von Feststruktur-WFMS ausgeweitet werden, da auf diese Weise ein höherer Anteil der Prozesse eines Unternehmens der Unterstützung durch WFMS zugänglich gemacht werden kann. Dadurch könnte es ermöglicht werden, die Effizienz der Prozesse eines Unternehmens insgesamt zu erhöhen.¹³³

3.2.6 Leverage-Effekt zum Management von Prozesswissen aus schwach strukturierten Geschäftsprozessen

Auf die intensive Verbindung der Konzepte und Methoden des GroupProcess-Ansatzes mit den Ansätzen des Wissensmanagements und der lernenden Organisation und die potenziellen Nutzeneffekte dieser Verbindung wurde bewusst bereits auf Basis der in der Einleitung formulierten Zielsetzung während der Betrachtung der Grundlagen zu diesen Themenfeldern eingegangen. Hierzu gehören:

- Die Unterstützung der Wissenstransformationsformen und damit das Initiieren der Wissensspirale für Prozesswissen nach Nonaka und Takeuchi (Abschnitt 2.3.4.1),
- die Nähe zu den Konzepten der lernenden Organisation nach Senge und den „facilitating factors“ für lernende Organisationen nach Nevis, DiBella und Gould (1995, S. 77, Abschnitt 2.4.2),
- die Verbindung zur Selbstorganisation insbesondere nach Kriz (vgl. Abschnitt 2.4.4),
- die Entstehung eines organisatorischen Gedächtnisses von Prozessen (vgl. Abschnitt 2.4.3) und
- die aus Betrachtungsrichtung beider Themenfelder geforderte Intensivierung der Verbindung des Workflow- und Wissensmanagements (vgl. Abschnitt 2.2.3 und Abschnitt 2.5).¹³⁴

Durch das integrierte Werkzeug zur Gestaltung und Abarbeitung sowie die partizipative und evolutionäre Gestaltung (vgl. Abschnitt 3.2.1 und Abschnitt 3.2.5) entsteht das Potenzial, die Forderungen aus den verschiedenen Ansätzen, insbesondere im Bezug auf das in schwach strukturierten Geschäftsprozessen enthaltene Prozesswissen, zu erfüllen. Weiterhin wurde in Abschnitt 3.2.1 bereits auf die Vorteile des integrierten Werkzeugs zum Erlernen von Prozessen hingewiesen, insbesondere da es eine höhere Identifikation mit dem jeweiligen Prozess ermöglicht.

Wie bereits in Abschnitt 2.3.5 angeführt, ist ein großer Teil der Wissensmanagement-Systeme, insbesondere der ersten Generation, auf die Wissensidentifikation und -verteilung von Faktenwissen (Abbildung 3-8(1), vgl. auch Meyer 2002, S. 11) konzentriert. Weiterhin werden in

¹³³ Neben den Grundannahmen des harten Kerns des Forschungsprogramms dieser Arbeit (vgl. Abschnitt 1.3) liegt dieser Aussage die Annahme zugrunde, dass in Unternehmen Prozesse existieren, die grundsätzlich bzgl. ihres Strukturierungsgrades Potenzial zu einer Unterstützung durch WFMS haben, jedoch bislang dieser Unterstützung nicht zugeführt wurden, beispielsweise aufgrund der hohen Einstiegsinvestition.

¹³⁴ Weitere Verbindungen zwischen Wissensmanagement und dem GroupProcess-Ansatz werden während der Betrachtungen des Ansatzes von Probst, Raub und Romhardt (vgl. Abschnitt 2.3.4.2), zu Wissensmanagement-Systemen, sowie im Abschnitt 2.5 „Prozess, Lernen und Wissen – Verknüpfung von Wissensmanagement, lernenden Organisationen und Geschäftsprozessen“ hergestellt, die jedoch zur Einordnung des GroupProcess-Ansatzes in diesem Umfeld dienen und aus denen daher keine Forderungen an Konzepte des GroupProcess-Systems abgeleitet werden.

Wissensmanagement-Systemen Wissensobjekte häufig in Form von Dokumenten abgelegt (vgl. Abschnitt 2.3.5).

1. Systemstatus von Wissensmanagement-Systemen						
	Wissens-identifikation	Wissens-erwerb	Wissens-entwicklung	Wissens-verteilung	Wissens-nutzung	Wissens-bewahrung
Faktenwissen						
Prozesswissen						

2. Erweiterung durch spezifische Komponenten zum Management von Prozesswissen						
	Wissens-identifikation	Wissens-erwerb	Wissens-entwicklung	Wissens-verteilung	Wissens-nutzung	Wissens-bewahrung
Faktenwissen						
Prozesswissen						

3. Leverage-Effekt für bisherige Komponenten von Wissensmanagement-Systemen im Bezug auf Prozesswissen						
	Wissens-identifikation	Wissens-erwerb	Wissens-entwicklung	Wissens-verteilung	Wissens-nutzung	Wissens-bewahrung
Faktenwissen						
Prozesswissen	↓			↓		

Abbildung 3-8: Systemstatus von Wissensmanagement-Systemen und Leverage-Effekt für das Management von Prozesswissen durch den GroupProcess-Ansatz

Bereits im Abschnitt 2.3.4.2 wurde erörtert, dass sich der GroupProcess-Ansatz insbesondere auf die Wissensentwicklung und -nutzung sowie ebenfalls auf die Wissensbewahrung von Prozesswissen bezieht. Es werden daher bislang fehlende Elemente des Wissensmanagements für schwach strukturierte Prozesse bereitgestellt (vgl. Abbildung 3-8(2)).

Sofern das integrierte Werkzeug zur Modellierung, Visualisierung und Abarbeitung von schwach strukturierten Geschäftsprozessen nun innerhalb von Compound Documents bereitgestellt werden kann, wird es ermöglicht, Prozesswissen unmittelbar in Wissensobjekten, die ggf. zusätzlich Faktenwissen enthalten, persistent verfügbar zu machen. Auf diese Weise können bestehende Wissensmanagement-Systeme und -Funktionalitäten, die auf Compound Documents basieren und bislang lediglich für Faktenwissen eingesetzt wurden, unmittelbar auf Prozesswissen ausgeweitet werden. Dieser Effekt kann daher als Leverage-Effekt für Wissensmanagement-Systeme betrachtet werden. Prozesswissen wird als zusätzliches Wissen verfügbar, und durch die Bereitstellung in Compound Documents für dokumentenbasierte Wissensmanagement-Systeme zugänglich (Abbildung 3-8(3)).

Als Anforderung für den Architektur-Ansatz des GroupProcess-Systems wird daher hier abgeleitet, dass das integrierte Werkzeug zur Modellierung und Abarbeitung und der Ad-hoc-Workflow selbst vollständig innerhalb von Compound Documents von Shared Databases verfügbar sein soll.

3.2.7 Das GroupProcess Workflow-Kontinuum

Im Zusammenhang mit den Überlegungen in Abschnitt 3.2.5 zu unterschiedlichen Strukturierungsgraden von Workflows wird das von Hilpert/Nastansky (1994) entwickelte Workflow-Kontinuum aufgegriffen (vgl. auch Weiß/Krcmar 1996, S. 509), welches im Rahmen dieser Arbeit einige Erweiterungen und Anpassungen erfährt, um das vollständige Spektrum von Workflow-Arten, die im Rahmen des GroupProcess-Ansatzes differenziert werden, abzubilden (siehe Abbildung 3-9, vgl. auch Huth/Erdmann/Nastansky 2001).

Die bereits in Abschnitt 2.2.5 charakterisierten Ad-hoc-Workflows werden in vier Sub-Typen unterschieden. Im ersten Sub-Typ 1a, dem Store-and-Forward, wird lediglich jeweils genau eine Aktivität vorausgeplant. Dies entspricht der Arbeitsweise in E-Mail-Systemen, in denen ein Objekt über mehrere Stationen jeweils an einen oder mehrere nachfolgende Bearbeiter weitergeleitet wird. Beim Sub-Typ 1b, der partiellen Vorausplanung, können mehr als eine Aktivität im Voraus geplant werden, es ist jedoch nicht notwendig, den Workflow vollständig zu definieren, bevor dessen Ausführung begonnen wird (vgl. Anforderung A-06). Der Sub-Typ 1c beinhaltet offene Team-Aufgaben, die von einer Gruppe kooperativ bearbeitet werden, ohne die Struktur der Vorgehensweise zu formalisieren. Shared Databases, wie sie durch Groupware-Technologie bereitgestellt werden, bilden eine effiziente Basis, die das Arbeiten nach dem Share-Prinzip (vgl. Abschnitt 2.1) erlaubt. Im Sub-Typ 1d kommt schließlich die Möglichkeit hinzu, Ad-hoc-Workflows durch die Verwendung von Sub-Workflows hierarchisch zu gliedern und so den Detaillierungsgrad der Planung während der Workflow-Durchführung zu erhöhen. Diese Technik kann beispielsweise eingesetzt werden, wenn eine Aufgabe zunächst nur auf hohem Abstraktionslevel definiert und ein Verantwortlicher festgelegt wird, welcher im Rahmen der Bearbeitung der Aufgabe weitere Aktivitäten definiert und auf diese Weise ggf. die gesamte Aufgabe oder Teile davon delegiert (vgl. zu dieser Anforderung auch Faustmann 2000a, S. 417). Bei teamorientierter Bearbeitung auf der Sub-Ebene kann die Arbeitsweise in den Sub-Typen 1c und 1d ähnlich sein, der Unterschied besteht jedoch darin, dass beim Sub-Typ 1c im Gegensatz zu 1d die Struktur nicht modelliert wird.

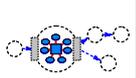
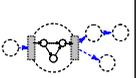
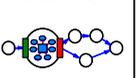
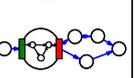
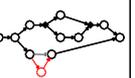
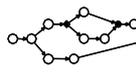
1. Ad-hoc-Workflow				2. Semi-strukturierter Workflow			3. Vollständig vordefinierter Workflow
a) Store-and-forward, E-Mail 	b) Partielle Vorausplanung 	c) Offene Team-Arbeit in Ad-hoc-Workflow 	d) Ad-hoc-Workflow mit Sub-Workflow 	a) Integration von offener Team-Arbeit in einen vordef. WF 	b) Integration eines Sub-Workflows in einen vordef. Workflow 	c) Ad-hoc-Modifikation eines vordef. Workflow 	
z. B. neue Arten von Anfragen		z. B. Ko-Autorenschaft einer Veröffentlichung	z. B. Delegieren einer Aufgabe	z. B. Ko-Autorenschaft eines jährlichen Berichts	z. B. Lösen eines Software-Problems	z. B. Kunden-Kreditanfrage mit einer besonderen Eigenschaft	z. B. Standard-Kundenkreditanfrage
<ul style="list-style-type: none"> - dringend - kurzlebig - außergewöhnlich - vertraulich 				<ul style="list-style-type: none"> - hohe Wiederholungsfrequenz - vollständig vordefiniert - einfache durchführbare Ad-hoc-Änderungen 			<ul style="list-style-type: none"> - hohe Frequenz - vollständig vordefiniert - hoher Automatisierungsgrad
← flexibel, änderbar, einmalig				determiniert, hoch-strukturiert, wiederkehrend →			
Tendenz der zeitlichen Entwicklung von Prozessen							

Abbildung 3-9: GroupProcess Workflow-Kontinuum
(In Anlehnung an Huth/Erdmann/Nastansky 2001 und Hilpert/Nastansky 1994)

Semi-strukturierte Workflows sind vollständig vordefiniert, beinhalten jedoch Möglichkeiten zur spontanen Adaption oder zum flexiblen Gestalten von Teilbereichen. Hier werden drei Sub-Typen unterschieden. Die Sub-Typen 2a und 2b ähneln 1c und 1d. Bei Sub-Typ 2a besteht jedoch die Möglichkeit, Aufgaben in Form offener Teambearbeitung in einem ansonsten vorde-

finierten Workflow durchzuführen (vgl. Hilpert/Nastansky 1994; Marshak 1995, S. 7). Durch die Verwendung von Sub-Workflows können in Sub-Typ 2a untergeordnet zu einer auf hohem Abstraktionsniveau vordefinierten Workflow-Struktur während der Abarbeitung Teilstrukturen flexibel geplant werden. Ein Beispiel für die Verwendung dieses Sub-Typs ist etwa ein Workflow zur Bearbeitung von Problemen von im Einsatz befindlicher Software. Während einige vor- und nachbereitende Schritte, wie das Erstellen eines Fehlerberichts, die Qualitätssicherung einer geänderten Software-Version, die Modifikation der Dokumentation, die Installation einer geänderten Version sowie die Abnahme beim Kunden vollständig im Voraus geplante und definierte Aktivitäten sein können, kann die Vorgehensweise bei der Suche der Lösung und das Beheben des Problems im Allgemeinen nicht antizipiert werden. Dennoch kann es sinnvoll sein, die Schritte, die zur Problemlösung notwendig sind, in Form eines Ad-hoc-Workflows partiell zu planen und aufzuzeichnen. Die dabei entstehende Dokumentation der Problemlösung, kann z. B. als Basis zur Lösung ähnlicher Probleme oder für den Fall, dass Nachbesserungen der ersten Fehlerkorrektur nötig sind, genutzt werden. Im dritten Sub-Typ besteht lediglich die Möglichkeit, spontane Änderungen eines ansonsten vordefinierten Ablaufs vorzunehmen. Diese werden im Allgemeinen durch eine Ausnahmebehandlung vorgenommen. Nachdem die Workflow-Abarbeitung auf eine andere als der vordefinierten Weise fortgesetzt wurde, stellt sich die Frage, ob die Ausnahme in das Workflow-Modell aufgenommen werden sollte, so dass dieses als geändertes Workflow-Modell für zukünftige Workflow-Instanzen zur Verfügung steht. Die hier in Sub-Typen feiner differenzierte Kategorie 2 der semi-strukturierten Workflows entspricht den von adaptiven WFMS (vgl. Abschnitt 2.2.3) unterstützen Workflows. Die letzte Kategorie (3) stellen die vollständig vordefinierten Workflows dar, die etwa in Production-WFMS Verwendung finden (vgl. Abschnitt 2.2.2.1). Bei dieser Workflow-Art wird dieselbe vordefinierte Reihenfolge von Aktivitäten immer wieder durchlaufen, der Automatisierungsgrad ist in der Regel sehr hoch und es werden häufig Routine-Aktivitäten mit geringen kreativen Anteilen und in feiner Granularität vorgeplant und durchgeführt.

Durch Kombinationen des in dieser Arbeit konzipierten Systems zur Unterstützung von Ad-hoc-Workflows und einem Groupware-basierten Workflow-Management-System, wie etwa PAVONE Enterprise Office, können alle aufgeführten Sub-Typen unterstützt werden.

3.3 Verwandte Ansätze zum Ad-hoc-Workflow-Management

Es wurden und werden im Bereich flexiblen Workflow-Managements vielfältige Ansätze verfolgt, die jedoch häufig lediglich den Status eines Konzepts erreichen oder als Positionspapiere und Absichtserklärungen formuliert werden. Der größte Anteil der Ansätze ist in den Bereich adaptiver WFMS einzuordnen (vgl. Abschnitt 2.2.3).¹³⁵ Einzelne Konzeptbestandteile verschiedener Ansätze fließen an verschiedene Stellen in diese Arbeit ein (vgl. insbesondere Abschnitt 3.1). In diesem Abschnitt werden daher die am nächsten mit dem GroupProcess-Ansatz verwandten Ansätze betrachtet, um sowohl Gemeinsamkeiten aufzuzeigen, als auch anhand von Unterschieden das GroupProcess-Projekt abzugrenzen. Die zum Vergleich heran-

¹³⁵ Vgl. etwa Inoue/Iwaihara 2002; Faustmann 2000a; Ellis/Keddara 2000; Divitine/Simone 2000; Horn/Jablonski 1998; Chiu/Karlapalem 1998; Meijler et al. 1998; Agostini/de Michelis 1998; Deiter et al. 1998; Reichert/Dadam 1997; Amberg 1997.

gezogenen Ansätze sind ebenfalls diejenigen, die innerhalb der Menge von mit dem Group-Process-System verwandten Ansätzen auch bzgl. ihres Entwicklungsstandes am weitesten vorangeschritten sind. Nach der Skala von Systemen zur Unterstützung von Geschäftsprozessen in Abbildung 1-1 werden dazu Projekte analysiert, deren Ursprung bzw. Fokus sich an einem der beiden Ränder des unterentwickelten Bereichs befindet, der als Ausgangspunkt für diese Arbeit identifiziert wurde. Dies sind auf der einen Seite E-Mail-Systeme, die schrittweise mit stärkerer Prozessorientierung ausgestattet werden (Abschnitt 3.3.1) und auf der anderen Seite WFMS, die durch Flexibilisierung sukzessiv näher an Ad-hoc-WFMS angrenzen (Abschnitt 3.3.2).

3.3.1 Ad-hoc-Workflow-Management-Systeme

Im Projekt Endeavors (Abschnitt 3.3.1.1) wird ein Ansatz beschrieben, der bzgl. des Aspekts der simultanen Gestaltung und Ausführung (On-the-Fly-Modellierung) und zur Umsetzung der graphischen Werkzeuge verwendeten Technologien vergleichbar zum GroupProcess-Ansatz ist. Little-JIL (Abschnitt 3.3.1.2) stellt einen Ansatz dar, der für einen ähnlichen Einsatzbereich wie das GroupProcess-System konzipiert ist, anhand dessen jedoch differierende Konzepte und Denkweisen aufgezeigt werden können. Beim Vergleich des GroupProcess-Systems mit Hanuri/TFlow (Abschnitt 3.3.1.3) wird insbesondere auf die unterschiedliche Architektur-Konzeption im Vergleich zum GroupProcess-System hingewiesen.

3.3.1.1 Das Projekt Endeavors

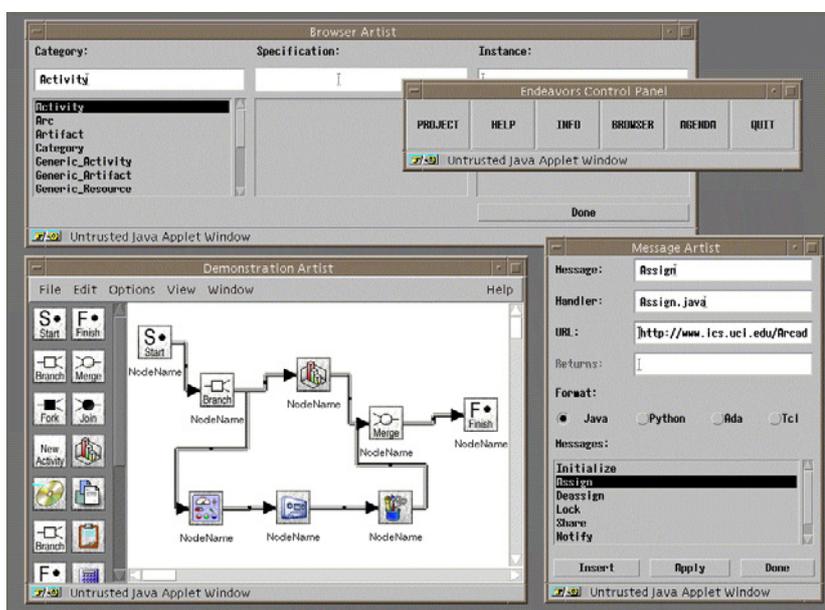


Abbildung 3-10: Die Benutzungsschnittstelle des Endeavors-Systems (Quelle: Kammer et al. 2000, S. 285)

Im Projekt Endeavors, das an der University of California (UCI), Irvine, USA durchgeführt wird (vgl. etwa Kammer et al. 2000, S. 269ff), wird ebenso wie beim GroupProcess-Ansatz das Ziel verfolgt, On-the-Fly Workflow-Modellierung zu unterstützen. Eine weitere Übereinstimmung zum GroupProcess-Projekt ist die Wahl von Java als Sprache zur Implementierung der Komponenten zur Gestaltung von Workflows (bzgl. des GroupProcess-Projekts vgl. diesbezüglich Abschnitt 3.4.3.2). Im Gegensatz zum GroupProcess-System stellt das Endeavors-System

ein eigenständiges System (Stand-Alone) dar, das nicht in eine Groupware-Umgebung eingebettet ist. Damit verbunden ist, dass Groupware-Funktionalitäten nicht integrativ mit dem System verwendet werden können. Weiterhin wird die Modellierung nicht auf der Ebene konkreter Personen durchgeführt, sondern es werden abstrakte organisatorische Entitäten verwendet.

Anhand von zwei mit dem Endeavors-System unterstützten Beispiel-Workflows, die Hitomi und Le (1998) beschreiben, zeigt sich, dass die Hauptintention des Systems auf semi-strukturierte Workflows ausgerichtet ist. Bei den beschriebenen Beispielen handelt es sich um einen Workflow zur Reisekostenabrechnung und einen Workflow zur Unterstützung der Software-Entwicklung bei der Pacific Bell Application Development Group, die eine relativ hohe Wiederholungsfrequenz und ebenfalls relativ hohe Strukturierung beinhalten und daher als semi-strukturierte Workflows einzuordnen sind. In Tabelle 3-2 sind die Gemeinsamkeiten und Unterschiede von GroupProcess- und Endeavors-Ansatz aufgeführt.

GroupProcess		Endeavors
On-the-Fly Modellierung inkl. evolutionärer Weiterentwicklung von Workflow-Modellen	=	On-the-Fly Modellierung inkl. evolutionärer Weiterentwicklung von Workflow-Modellen
Java-basiertes graphisches Modellierungswerkzeug	=	Java-basiertes graphisches Modellierungswerkzeug
Unterstützung der Status-Abarbeitung und -Darstellung im graphischen Modellierungswerkzeug	≠	–
In Groupware-Umgebung eingebettete Lösung, komponentenbasiert	≠	Stand-Alone-Lösung, komponentenbasiert
Fokussierung auf Modellierung auf personen-basierter Ebene und entsprechende Visualisierung	≠	Modellierung mit Hilfe abstrakter organisatorischer Entitäten
Rich-Text-zentrierte Aufgabenbearbeitung	≠	Formular-orientierte Aufgabenbearbeitung
Konzentration auf partielle und partizipative Modellierung und simultane Ausführung von Workflows	≠	Konzentration auf Ausnahmebehandlung und das dynamische Anpassen von Workflows an eine sich ändernde Umgebung. ¹³⁶
Transformation von Ad-hoc-Workflows in strukturierte Workflows bei steigendem Strukturierungsgrad	≠	–
Gezielte Nutzung von Prozesswissen aus der Durchführung von Ad-hoc-Workflows	≠	–
Flexible Werkzeugunterstützung („On Demand“) und für verschiedene technische Szenarien	≠	–

Tabelle 3-2: Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen GroupProcess- und Endeavors-Ansatz

Das Endeavors-System hat nach Kammer et al. (2000) einen ähnlichen Implementierungsstatus wie das GroupProcess-System zum Abschluss dieser Arbeit. Bei der Darstellung des Implementierungsstatus fällt auf, dass insbesondere die Verbindung mit Groupware-Funktionalitäten einen Aspekt des Endeavors-Systems darstellt, der bzgl. des Implementierungsstands zurückbleibt (vgl. Kammer et al. 2000, S. 289; Kammer et al. 1999, S. 16).¹³⁷ Dadurch wird die vertretene These untermauert, dass eine Integration in eine Plattform, mit der Groupware-Funktiona-

¹³⁶ „... workflow systems support exception handling with the ability to dynamically adapt to the changing environment.“ (Kammer et al. 1999, S. 1).

¹³⁷ Genannt werden beispielsweise die Kommunikationsmöglichkeiten zwischen Workflow-Beteiligten sowie Instant-Messaging.

litäten auf der Ebene einer Middleware zur Verfügung stehen und integrativ mit der Ad-hoc-Workflow-Komponente genutzt werden können, eine sinnvollen Ansatz darstellt.

3.3.1.2 Das Projekt Little-JIL/Juliette

Der Kern des Little-JIL-Projekts, das am Laboratory for Advanced Software Engineering Research im Department of Computer Science an der University of Massachusetts durchgeführt wird (vgl. Cass et al. 2000), ist eine formale, aber dennoch graphische Sprache zur Definition und darauf basierenden Koordination von flexiblen Prozessstrukturen auf hoher Abstraktionsebene. Little-JIL zielt somit auf einen ähnlichen Bereich von Prozessen ab, wie das GroupProcess-System, dies zeigt nicht zuletzt das Beispiel in Abbildung 3-11. Es werden zwei Hauptthesen genannt, auf denen Little-JIL basiert: Die erste ist, dass die Koordinationsstruktur von anderen Aspekten von Prozesssprachen¹³⁸ separierbar ist. Dazu wird mit Little-JIL die Kontrollstruktur definiert und es stehen umfangreiche Mechanismen bereit, um in den einzelnen Prozessschritten („Step“) weitere separate Systeme anzusteuern, die zur Prozessdurchführung benötigt werden. Die zweite Haupthypothese ist, dass die Aufgabenausführenden – dies können nach den Konzepten des Little-JIL-Projekts sowohl menschliche Bearbeiter als auch Software-Agenten sein – grundsätzlich wissen, wie sie ihre Aufgabebearbeitung ausführen müssen, aber dennoch von der Koordinationsunterstützung profitieren, die auch auf die Bereitstellung des benötigten Werkzeugs ausgedehnt ist (vgl. Cass et al. 2000, Sliski et al 2001).

Für das GroupProcess-System wird ein divergierender Weg verfolgt. Es gilt ebenfalls die Zielsetzung, den Prozessverlauf zu koordinieren. Darüber hinaus wird jedoch davon ausgegangen, dass die Prozessbeteiligten nicht nur wissen, wie sie ihre Aufgabe durchführen müssen, sondern auch, welche zusätzlichen Werkzeuge sie dazu benötigen. Durch die Integration des GroupProcess-Systems in eine Groupware-Infrastruktur stellt das Compound Document die zentrale Einheit dar, in dem das Informations- oder Wissensobjekt während der Prozessschritte ggf. durch den Einsatz verschiedener Werkzeuge weiterentwickelt wird. Eine vollständige Automatisierung von Prozessschritten ist aufgrund der Merkmale von Ad-hoc-Prozessen (vgl. Abschnitt 2.2.5) im GroupProcess-System nicht vorgesehen. Dies schließt jedoch nicht aus, dass bestimmte wiederkehrende Schritte durch manuell vom Bearbeiter einer Aufgabe aufgerufene Software-Agenten ausgeführt werden.

Die vier Kernzielsetzungen der Sprache Little-JIL sind Einfachheit („Simplicity“), Ausdruckstärke („Expressiveness“), Präzision („Precision“) und Flexibilität („Flexibility“). Zu den Zielsetzungen gehört weiterhin, dass die Sprache auch für nicht Programmierer einfach zu verstehen und zu benutzen sein sollte („... easy to use and understandable by non-programmers.“, Cass et al. 2000, S. 754). Nach Auffassung und Untersuchungen des Verfassers und den daraus resultierenden Merkmalen für Ad-hoc-Prozesse gehen die Bestrebungen bzgl. der Einfachheit jedoch beim Projekt Little-JIL für den intendierten Prozessbereich nicht weit genug. Die Little-JIL-Notation enthält Spezialsymbolik in erheblichem Umfang, die von Benutzern explizit für diesen Zweck erlernt werden müsste (vgl. Abbildung 3-11). Im GroupProcess-System wird daher die

¹³⁸ Hierzu können etwa die Definition von Aufgabenträgern und der Prozesstatus oder weiterer Aufgabendetails, wie z. B. zu Aufgabebearbeitung zu verwendende Werkzeuge.

Zielsetzung verfolgt, die Prozessdarstellung und damit auch die Benutzung der dazu eingesetzten Werkzeuge weiter zu vereinfachen und intuitiver zu gestalten, selbst wenn sich dadurch die Präzision der Workflow-Sprache reduziert. Dies wird jedoch ebenfalls als sinnvoll angesehen, da zur Erreichung einer höheren Präzision der Modellierung ebenfalls der Modellierungsaufwand steigt, was im Bereich von Ad-hoc-Prozessen als häufig nicht sinnvoll erachtet wird (vgl. Abschnitt 2.2.5, Merkmal M-03, Limitation der sinnvollen Erhöhung des Planungsaufwands durch den zusätzlich erzielbaren Grenznutzen).

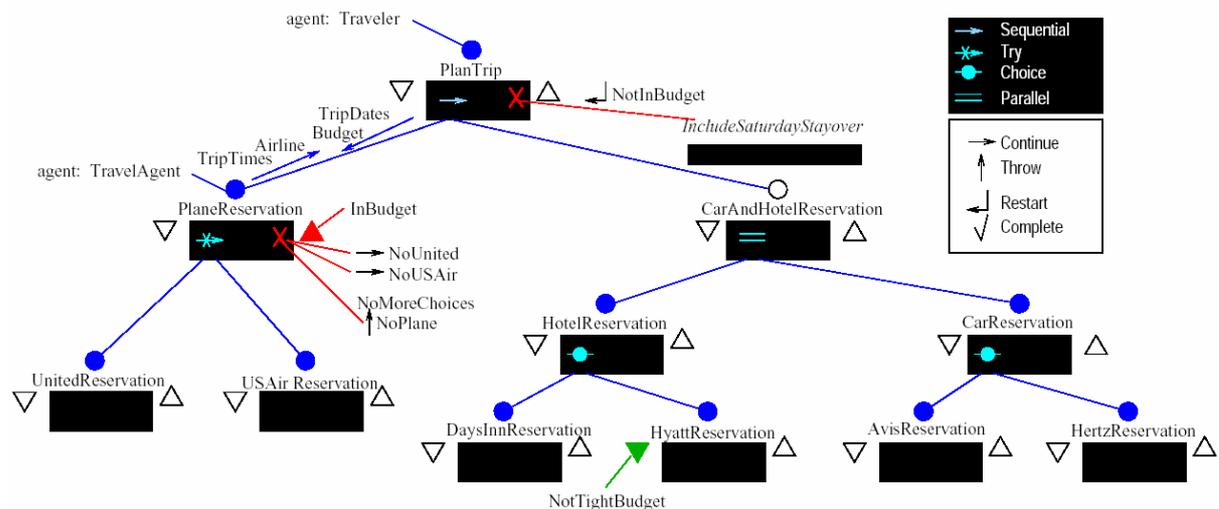


Abbildung 3-11: Beispielprozess Reservierungen zur Reisevorbereitung mit Little-JIL
(Quelle: Cass et al. 2000, S. 756)

Weitere Elemente des Little-JIL-Konzepts, wie etwa die Unterstützung von Benutzern statt der festen Kontrolle sind vergleichbar mit anderen Ansätzen für adaptive WFMS oder Ad-hoc-WFMS. „Juliette“ stellt den Interpreter zur Ausführung von Prozessen dar, die in der Sprache Little-JIL definiert wurden. Über prototypische Implementierungen von graphischen Modellierungswerkzeugen sind keine Angaben verfügbar.

3.3.1.3 Das Projekt Hanuri/TFlow

Die Ausgangsmotivation des Projekts Hanuri/TFlow, welches an der School of Engineering der Information and Communications University, Korea entwickelt wurde, ist, dass ein großer Teil von Ad-hoc-Workflows in Unternehmen nicht durch spezifische Werkzeuge unterstützt wird und ähnelt damit partiell der Motivation zum GroupProcess-Projekt. Han und Shim (2000, S. 1) differenzieren die Klasse der „Structured Ad hoc Workflows“ als Zwischenstufe zwischen Ad-hoc-Workflows und vordefinierten Workflows. Ein Schwerpunkt des Hanuri/TFlow-Systems ist die Unterstützung von Ad-hoc-Workflows als Sub-Workflows vordefinierter Workflows. Es sind keine Aussagen zu unterstützten Arten von Workflow-Verläufen¹³⁹ oder graphischen Modellierungswerkzeugen verfügbar.

¹³⁹ Etwa, ob lediglich lineare oder parallele Verläufe unterstützt werden oder welche Freiheitsgrade bei der Workflow-Modellierung ermöglicht werden.

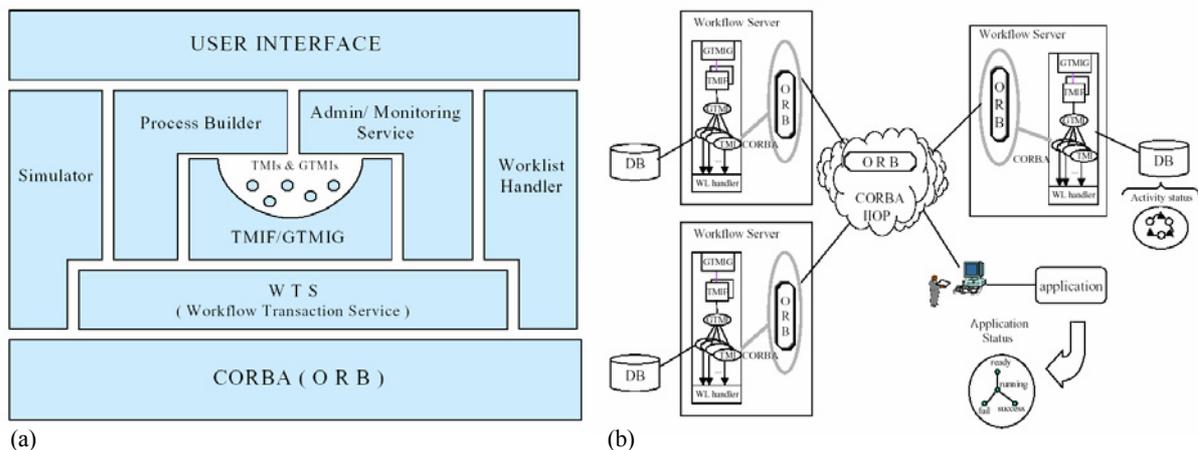


Abbildung 3-12: Systemarchitektur (a) und Laufzeitarchitektur (b) des Hanuri/TFlow-Systems
(Quelle: Han/Shim 2000, S. 4f)

Ein relevanter Aspekt im Vergleich mit dem GroupProcess-System ist die verteilte Architektur des Systems. Beispielsweise werden einzelne Komponenten benötigt, um die verteilte Architektur des Systems umzusetzen, die sich in der konkreten Umsetzung im Hanuri/TFlow gegenwärtig auf CORBA/IIOP stützen. Im GroupProcess-System besteht im Gegensatz dazu die Zielsetzung, für die tieferen technischen Architekturebenen die als Middleware eingesetzte Groupware-Plattform zu nutzen und somit die Architektur des GroupProcess-Systems einerseits zu vereinfachen und andererseits von technischen Weiterentwicklungen unabhängiger zu gestalten. Das GroupProcess-System wird beispielsweise nicht tangiert, wenn die Dienste zur Informationsverteilung in der Groupware-Plattform weiterentwickelt werden.

3.3.2 Weiterentwicklung von E-Mail-Systemen zur Prozessunterstützung

Bereits in der Einleitung wurde argumentiert, dass E-Mails über mehrere Stationen bereits Workflows darstellen. Diese Nutzungsform von E-Mail-Systemen zu verbessern und zu unterstützen, ist Ziel der in diesem Abschnitt dargestellten Ansätze (vgl. Abschnitt 1.1 und Brill 2003a, S. 1; Schick 2003, S. 2). Als zweiter Bereich von an das GroupProcess-System angrenzenden Systemen werden daher E-Mail-Systeme betrachtet, die durch Funktionalitäten zur Prozessunterstützung erweitert werden. Hierzu gehören einerseits Forschungsprojekte mit der Intention, E-Mail-Systeme gezielt um entsprechende Mechanismen zu erweitern, sowie andererseits Funktionalitäten, um die in der Praxis eingesetzte E-Mail-Produkte schrittweise ergänzt werden und auf diesem Weg sukzessiv die Unterstützung von Prozessen verbessert wird.

3.3.2.1 Das Projekt OpenWater

Das grundsätzliche Ziel des OpenWater-Projekts (Whittingham/Stolze/Ludwig 2000) ist, Geschäftsprozesse während der Abarbeitung aufzuzeichnen und somit als Prozesswissen verfügbar zu machen. Dieser Aspekt wird auch als „Process Mining“ (Whittingham/Stolze/Ludwig 2000, S. 1; vgl. auch „E-Mail-Tracking“ in Abschnitt 4.2.3.1) bezeichnet. Es ist daher eine teilweise Übereinstimmung mit der Motivation des GroupProcess-Projekts gegeben. Im OpenWater-Projekt wird jedoch im Gegensatz zum vorliegenden Ansatz davon ausgegangen, dass nicht mehr als lediglich die jeweils nächste Aufgabe voranzuplanen ist. Dementsprechend differiert auch der gewählte Ansatz zur Umsetzung des Systems. Es werden so genannte

Electronic Circulation Folders (ECF) verwendet, die das elektronische Abbild von Vorgangsmappen bei papierbasierter Arbeitsweise darstellen und die per E-Mail nach dem Send-Prinzip, d. h. per Store-and-Forward zu jeweils nachfolgenden Workflow-Beteiligten weitergeleitet werden.

Ein graphisches Darstellungs- oder Modellierungswerkzeug wird im OpenWater-Ansatz nicht beschrieben. Ein Modellierungswerkzeug wird offenbar als nicht notwendig erachtet, da nicht von einem variablen Voraussplanungsgrad ausgegangen wird, der eine damit verbundene Modellierung von Workflows über den jeweils nächsten Schritt hinaus nötig machen würde. Das System schreibt den Beteiligten den Arbeitsablauf nicht vor¹⁴⁰ und wird daher von den Autoren nicht als WFMS, sondern als Workflow-Support-System (WFSS) bezeichnet. Über die Arten von unterstützten Workflows, d. h. ob beispielsweise das parallele Bearbeiten von Aufgaben in aufgeteilten Workflow-Pfaden und das anschließende Zusammenführen möglich ist, sind keine Angaben verfügbar.

Das Routing, d. h. die Weiterleitung zum jeweils nächsten Bearbeiter (vgl. Abschnitt 4.1.3), soll durch Lernalgorithmen automatisiert und verbessert werden. Beispielsweise wird ein Routing vom System vorgeschlagen, falls ein adäquater Nachfolger aus einer vorausgehenden Prozessdurchführung vom System ermittelt werden kann. Eine hierarchische Gliederung der Prozessstruktur wird nicht ermöglicht. Das OpenWater-System existiert nach Schwarz (2000, S. 76f) als Forschungsprototyp in Form einer Java-Applikation.

3.3.2.2 IBM Research Projekt „Reinventing E-Mail“

Der Trend, E-Mail-Systeme über den Kontext hinaus zu nutzen, für den sie ursprünglich konzipiert wurden, führt dazu, Konzepte und Systeme zu entwickeln, welche die Funktionalitäten von heutigen E-Mail-Systemen ergänzen und die Unterstützung der intensiven und ausgeweiteten Arbeitsweisen mit E-Mail-Systemen verbessern. Ein Ansatz dazu ist beispielsweise die Technik des PAVONE KnowledgeGateways, Faktenwissen, das in E-Mail-Datenbanken ins Unternehmen gelangt oder über mehrere Kommunikationsstationen in E-Mail-Systemen entsteht, in Shared Databases zur gemeinsamen Nutzung zu überführen (vgl. Abschnitt 2.6).

Weitere Konzepte werden im IBM Watson Research Center im Projekt „Reinventing E-Mail“ verfolgt (vgl. etwa Greif/Wattenberg 2004; Kerr 2003; Gruen et al. 2003). Bestandteile der Forschungsdesignstudien sind etwa das „Attention management“, in dessen Rahmen Visualisierungstechniken entwickelt werden, die es ermöglichen, die Aufmerksamkeit des Benutzers auf neue und wichtige E-Mail-Kommunikationsobjekte zu lenken. Es werden Mechanismen entwickelt, auf Informationen zur Person von E-Mail-Kommunikationspartnern und mit diesen Personen verknüpfte Informationsobjekte zuzugreifen. Weiterhin werden Techniken entwickelt, kooperatives Zusammenarbeiten mit E-Mail-Systemen zu verbessern, etwa durch integrierte Ansichten von mehreren Post-Eingangsboxen (vgl. Greif 2001; Gruen et al. 2003).

¹⁴⁰ „... does not dictate the flow of work to the participants“ (vgl. Whittingham/Stolze/Ludwig 2000, S. 3).

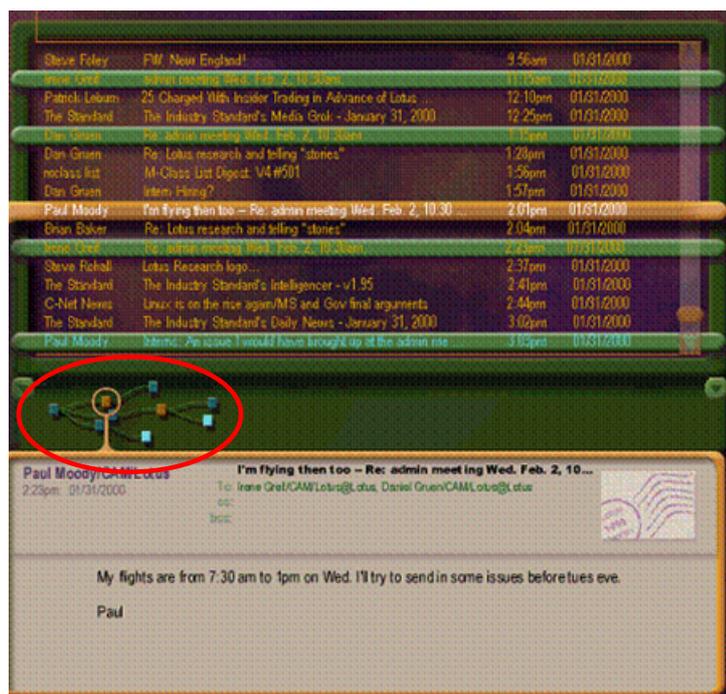


Abbildung 3-13: Ansätze zur Visualisierung von E-Mail-Kommunikationsbeziehungen des Projekts „Reinventing E-Mail“ (Quelle: Greif 2001)

Ein im Bezug auf das GroupProcess-Projekt relevanter Aspekt ist die Visualisierung von Kommunikationsstrukturen (vgl. insbesondere Kerr 2003). Eine von verschiedenen dazu entwickelten Darstellungstechniken, bei der Ähnlichkeiten zu Ansätzen des GroupProcess-Projekts erkennbar sind (vgl. etwa Abschnitt 4.2.3.1), ist in Abbildung 3-13 dargestellt. Es werden derzeit jedoch lediglich Visualisierungstechniken entwickelt. Darüber hinaus gehende Ansätze zur Wiederverwendung von Prozessstrukturen, zur Unterstützung und Kontrolle der Abarbeitung, zur partiellen Vorausplanung oder Überführung von Prozessen in WFMS sind bislang in den Forschungsansätzen im Projekt „Reinventing E-Mail“ nicht enthalten.

Einzelne Aspekte zur Prozessunterstützung sind bereits in den gegenwärtig aktuellen Versionen 6.5 des Lotus Notes/Domino E-Mail-Systems enthalten. Es besteht die Möglichkeit, ein „Follow Up“ (Wiedervorlage) für E-Mail-Objekte zu definieren, mit dem Benutzer sich selbst oder anderen eine Aufgabe zuweisen können, für die ein Termin zur Fertigstellung definiert werden kann (vgl. Abbildung 3-14). Eine weitere bereits verfügbare Möglichkeit der Visualisierung von E-Mail-Kommunikationsstrukturen ist die Darstellung von Antworthierarchien als Kategorien in einer dazu bereitgestellten Ansicht „Mail Threads“ (vgl. Abbildung 4-54).

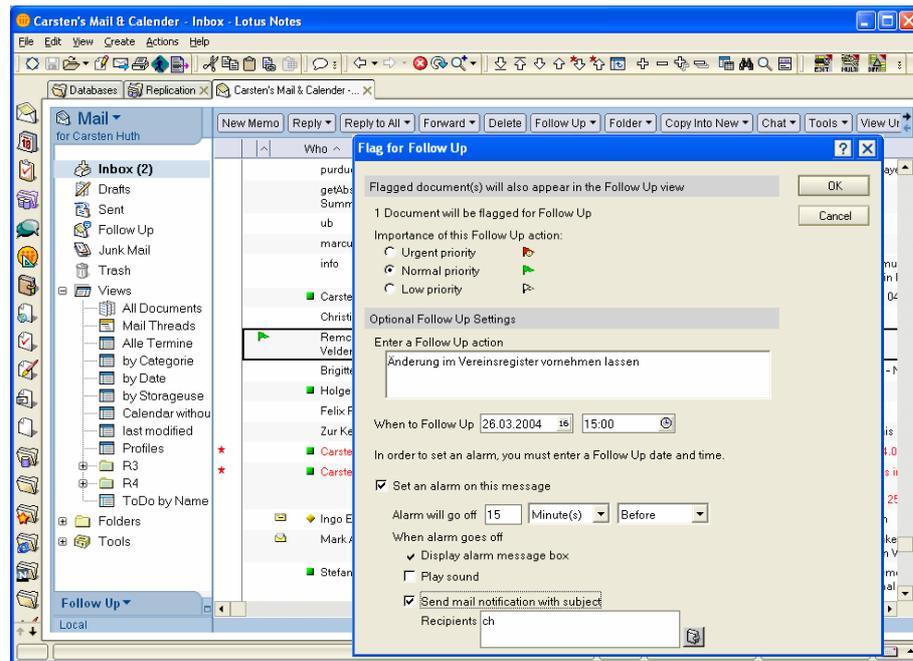


Abbildung 3-14: „Follow Up“-Funktionalität im E-Mail-Client von Lotus Notes 6.5

3.3.3 Fazit zur Abgrenzung des GroupProcess-Ansatzes

Es wurden und werden in verschiedenen Projekten Teilaspekte des GroupProcess-Systems konzipiert und teilweise entwickelt. Es ist jedoch nicht bekannt, dass ein insgesamt vergleichbarer Systemansatz, insbesondere mit der explizit auf Ad-hoc-Workflows bezogenen Modellierung und gleichzeitigen Ausführung (On-the-Fly-Modellierung) und der Integration in eine Groupware-Plattform bereits verfolgt wurde. Zudem werden verschiedene andere Teilaspekte, wie die evolutionäre Workflow-Entwicklung inkl. der Transformation in vordefinierte Prozesse, dem speziellen Visualisierungsansatz inkl. der Fokussierung auf Personen, der Kombination von Messaging und Shared Databases (Send- und Share-Prinzip) in einem System und die Mechanismen zur gezielten Nutzung von Prozesswissen in diesem Projekt in einer Weise fortentwickelt, die nach Kenntnisstand des Verfassers bislang nicht berichtet wurde.

Einige der verglichenen Ansätze beinhalten nach der hier vertretenen Sichtweise strategische Schwachpunkte, die einen praktischen Einsatz unwahrscheinlich erscheinen lassen. Hierzu gehören eine zu umfangreiche und somit für den Praxiseinsatz im Ad-hoc-Bereich zu schwer zu erlernende Symbolik der Darstellung (Projekt Little-JIL) oder mangelnde Integration mit Groupware-Funktionalitäten (Projekt Endeavors). Die Systeme nähern sich jedoch aus den Richtungen E-Mail-Systeme und WFMS dem hier vorgestellten Konzept. Dadurch wird jedoch auch der Bedarf an entsprechenden Funktionalitäten belegt. Im Kontext dieser Arbeit wird die Ansicht vertreten, dass eine neue Systemklasse als Zwischenstufe sinnvoll ist, um Ad-hoc-Prozesse mit ihren spezifischen Merkmalen gezielt zu unterstützen oder die Übergänge zwischen E-Mail-Systeme auf der einen Seite und der Klasse der WFMS auf der anderen Seite zu ermöglichen, statt diese Systemtypen (E-Mail-Systeme und WFMS) mit Funktionalitäten zu ergänzen, für die sie ursprünglich nicht konzipiert wurden und damit auch bzgl. ihres Architekturf Entwurfs nicht ausgerichtet sind.

3.4 Architektur des GroupProcess-Systems

Nach der Formulierung der Anforderungen und der Beschreibung der Innovationen auf konzeptioneller Ebene wird in diesem Abschnitt der Systementwurf, die damit verbundenen Technologie-Entscheidungen, die zu lösenden Probleme und die dabei generierten innovativen Lösungen auf technisch-konzeptioneller Ebene beschrieben. Bzgl. der Phasen des Software-Engineerings entspricht dieser Teil der Entwurfsphase.

3.4.1 Anwendungsszenarien des Ad-hoc-Workflow-Managements

Eine Anforderung an ein Werkzeug zum Ad-hoc-Workflow-Management lautet, das Werkzeug mit geringem Aufwand, d. h. mit geringen Rüstkosten und geringer Rüstzeit, bei Bedarf und möglichst unabhängig von der informationstechnischen Ausgangssituation anwenden zu können (vgl. Abschnitt 3.1, Anforderung A-04). Zu dieser Anforderung gehört weiterhin, dass das System kein isoliertes Werkzeug darstellen soll, sondern dass es auf einfache Weise möglich sein soll, das Werkzeug in verschiedene Arbeitsumgebungen zu integrieren, so dass beispielsweise bestehende Systeme zum Wissens-, Workflow-, Projekt- oder Office-Management durch das System ergänzt werden können. Ferner sollten auch unterschiedliche in Unternehmen vorherrschende Arbeitsweisen unterstützt werden.

Zur Subsumierung von verschiedenen Arbeitsweisen und -umgebungen werden die Anwendungsszenarien in einer ersten groben Differenzierung in diesem Abschnitt zunächst in die Klassen „Message“, „Shared“ und „Web“ eingeteilt (vgl. auch Huth et al. 2003). In Abschnitt 4.1.4 (vgl. insbesondere Abbildung 4-34) werden diese Klassen weiter verfeinert, um auf technisch feingranularer Ebene verschiedene Ausgangssituationen begegnen zu können.

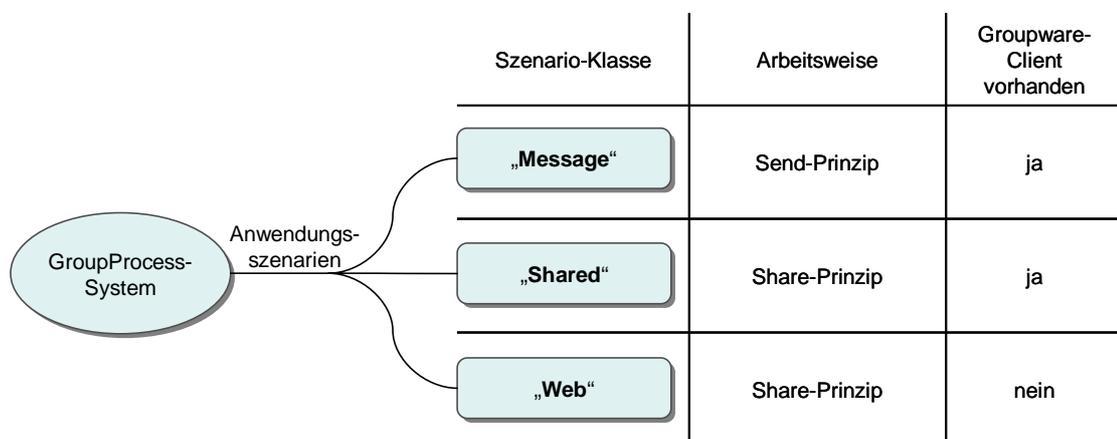


Abbildung 3-15: Anwendungsszenario-Klassen des GroupProcess-Systems

Szenario-Klasse „Message“

In der Einleitung wurde die Beobachtung geschildert, dass in der aktuellen Unternehmenspraxis viele schwach strukturierte Geschäftsprozesse E-Mail-basiert durchgeführt werden, da keine weit verbreiteten spezifisch auf Ad-hoc-Prozesse ausgerichteten Werkzeuge verfügbar sind. Das Send-Prinzip (Store-and-Forward, vgl. Abschnitt 2.1) ist zudem prinzipiell geeignet, auch Arbeitsprozesse zu unterstützen. Den derzeit verbreiteten E-Mail-Systemen mangelt es lediglich an Möglichkeiten, Prozessstrukturen aufzuzeichnen, ggf. teilweise vorzuplanen und zu visualisieren. E-Mail-Systeme und die damit verbundene Arbeitsweise haben weiterhin eine sehr

breite Akzeptanz erlangt (vgl. etwa Lyman et al. 2003). Für dieses Umfeld, das zur Szenario-Klasse „Message“ zusammengefasst wird, erscheint es daher sinnvoll, E-Mail-Systeme um eine Komponente zur Unterstützung der Ablaufstrukturen, die bei der Kommunikation per E-Mail entstehen, zu erweitern. Der Benutzer sollte in diesem Szenario keine weiteren Werkzeuge außer der E-Mail-Umgebung und der integrierten Ad-hoc-Workflow-Komponente benötigen.

Zur Umsetzung sind grundsätzlich zwei Varianten vorstellbar. Zur einfachen Verwendung des Systems bei Bedarf („On Demand“) wäre es am günstigsten, das System in der E-Mail-Umgebung verwenden zu können, ohne diese zu modifizieren. Dazu müssten die notwendigen Werkzeuge in den Inhalt von E-Mail-Objekten eingefügt werden. Die E-Mail-Umgebung müsste zu diesem Zweck über Funktionalitäten verfügen, Message-Objekte in E-Mail-Dokumenten verwenden zu können. Bei dieser Variante könnten Benutzer spontan in Ad-hoc-Workflows eingebunden werden, indem diesen Message-Objekte zugesendet werden, die eine Visualisierung des Prozesskontextes und Möglichkeiten zur Bearbeitung von Aufgaben und zur Fortführung der Prozessgestaltung enthalten.

Die zweite Variante ist, die E-Mail-Umgebung zu modifizieren und um eine Komponente zum Ad-hoc-Workflow-Management zu erweitern. Bei dieser Variante ist ggf. eine bezüglich der Interaktionstechniken nahtlosere Integration der Ad-hoc-Workflow-Komponente in die E-Mail-Umgebung möglich. Demgegenüber ist es bei dieser Variante jedoch notwendig, die modifizierte E-Mail-Umgebung in den Bereichen im Unternehmen zu installieren, in denen diese verwendet werden soll. Neben den Kosten, die der dazu notwendige Installationsaufwand verursacht, muss auch a priori geplant werden, welche Mitarbeiter in Ad-hoc-Workflows eingebunden werden sollen. Dennoch muss die E-Mail-Umgebung auch für diese Variante eine offene Systemarchitektur haben, in der die notwendigen Modifikationen möglich und zulässig sind.

Szenario-Klasse „Shared“

Die Anwendungsszenario-Klasse „Shared“ ist dadurch gekennzeichnet, dass in dem Arbeitsumfeld, in dem die GroupProcess-Werkzeuge eingesetzt werden sollen, eine Groupware-Infrastruktur vorhanden ist. In der Mehrzahl der Anwendungsfälle für diese Szenario-Klasse sind bereits Groupware-Anwendungen vorhanden. Diese Groupware-Anwendungen können beispielsweise in den Bereichen Wissens-, Projekt-, Office-Management, sowie auch Customer Relationship Management (CRM) angesiedelt sein. Weiterhin kann es sich um individuell entwickelte Groupware-Anwendungen für spezielle Problemstellungen handeln, die um eine Komponente zum Management von Ad-hoc-Workflows erweitert werden. Die integrative Nutzung des GroupProcess-Systems mit einem Groupware-basierten WFMS ist ebenfalls in diese Klasse einzuordnen. Hier können z. B. Ad-hoc-Sub-Workflows als Teil von strukturierten Workflows ablaufen oder die Werkzeuge für Ad-hoc-Workflows komplementär zu den Werkzeugen für strukturierte Workflows angeboten werden (vgl. Abschnitt 3.2.7). Die angeführten Groupware-Anwendungen basieren auf Shared Databases. Zielsetzung für diese Szenario-Klasse ist es daher, das GroupProcess-System für diesen Typ von Anwendungen bereitzustellen, die Integration mit bestehenden Anwendungen sollte dabei mit geringem Aufwand möglich

sein. Aufgrund von verschiedenen Detailanforderungen auf technischer Ebene wird diese Szenario-Klasse in Abschnitt 4.1.4 in weitere Sub-Szenarien untergliedert.

Szenario-Klasse „Web“

Für die Szenario-Klasse „Shared“ ist eine installierte Infrastruktur von Groupware-Clients notwendig.¹⁴¹ Als Anforderung wurde jedoch gestellt (vgl. Abschnitt 3.1, Anforderung A-05), das GroupProcess-System unabhängig vom technischen Ausgangsszenario, aber dennoch in einer möglichst gut in das jeweilige Arbeitsumfeld integrierten Form anzubieten. Für Organisationen, die nicht über eine Infrastruktur installierter Groupware-Clients verfügen, bieten sich daher Web-Browser als Client-System an, da diese auf nahezu jedem vernetzten PC verfügbar sind. Aufgrund der äußerst hohen Verbreitung von Web-Browsern kann mit einer darauf abgestimmten Variante des GroupProcess-Systems eine sehr breite Zielgruppe bedient werden, für die zudem keine nennenswerten Rüstzeiten und -kosten auf der Seite der Endanwender notwendig sind und keine Lizenzkosten für die Clients zu berücksichtigen sind. Ähnlich wie die Integration der Variante „Shared“ des GroupProcess-Systems in Anwendungen, die Groupware-Clients verwenden, sollte eine Integration der Variante „Web“ des GroupProcess-Systems mit auf Web-Browsern basierenden Anwendungen möglich sein.

Das ausschließliche Anbieten des GroupProcess-Systems für die Szenario-Klasse „Web“ wäre dennoch nicht hinreichend, da mit Web-Browsern als Client nicht die hoch effizienten Möglichkeiten von Groupware-Clients zum teambasierten, kooperativen Arbeiten und Dokumentenmanagement (vgl. Abschnitt 2.1) integrativ mit dem GroupProcess-System genutzt werden könnten (vgl. Nastansky/Erdmann 2003, S. 41f; Erdmann 2003, S. 42ff). Zudem wäre keine nahtlose Integration der Web-Variante mit auf Groupware-Clients basierenden Anwendungen möglich.

Mobile Endgeräte als Ergänzung

Ein weiteres mögliches Anwendungsfeld für Ad-hoc-Workflows sind Umgebungen, die den Einsatz von mobilen Endgeräten erfordern.¹⁴² Mit diesen ist es jedoch bei derzeitigem Technologiestatus nicht möglich, die in Abschnitt 3.1 an das GroupProcess-System gestellten Anforderungen insbesondere der simultanen graphischen Gestaltung und Abarbeitung von Ad-hoc-Workflows in vollem Umfang zu unterstützen. Eine Erörterung hierzu und eine Klassifizierung von gegenwärtig verbreiteten Arten von mobilen Endgeräten auf technischer Ebene werden in Abschnitt 4.2 gegeben. Dennoch können auch mobile Endgeräte sinnvoll als optionale Ergänzung in jeder der bereits beschriebenen Szenario-Klassen eingesetzt werden und können beispielsweise genutzt werden, um Informationen über den aktuellen Workflow-Status einzuholen oder einzelne Aufgaben abzuschließen, nicht jedoch zur vollständigen Gestaltung und Abarbeitung von Ad-hoc-Workflows. Daher werden mobile Endgeräte nicht als vollwertige Szenario-Klasse geführt. Dennoch werden Unterstützungskomponenten für die gegenwärtig tech-

¹⁴¹ Dies gilt, wie in Abschnitt 3.4.3.1 erörtert wird, de-facto auch für die Variante Message, da Lotus Notes/Domino die momentan einzige Plattform darstellt, deren E-Mail-System die notwendige Basisfunktionalität und Systemoffenheit bereitstellt (E-Mail-System der 5. Generation, vgl. Abschnitt 2.1).

¹⁴² Als mobile Endgeräte wird hier die Klasse von Geräten bezeichnet, die einen geringeren Funktionsumfang als Standardrechner bieten, d. h. beispielsweise Handhelds und WAP-fähige Mobiltelefone (vgl. Abschnitt 4.2.6).

nisch möglichen und mit vertretbarem Aufwand realisierbaren Funktionalitäten für mobile Endgeräte entwickelt (vgl. dazu Abschnitt 4.2.6).

Die Abgrenzung der Szenarien „Message“ von „Shared“ und „Web“ spiegelt auch die Zielsetzung wider, dass das GroupProcess-System ein Bindeglied zwischen E-Mail-Umgebungen und Workflow-Management-Umgebungen sein soll. Während das Szenario „Message“ näher an E-Mail-Systemen und an der damit verbundenen Arbeitsweise orientiert ist, sind die Szenario-Klassen „Shared“ und „Web“ in der Workflow-Abarbeitung tendenziell an der Arbeitsweise mit Feststruktur-WFMS angelehnt. Das GroupProcess-System bietet jedoch die Möglichkeit des Arbeitens mit den gleichen Kernkomponenten in verschiedenen Anwendungsszenarien. Auf diese Weise kann – für die Anwendungsszenarien, in denen dies sinnvoll oder notwendig ist – der Übergang von E-Mail-basiertem Arbeiten über Ad-hoc-Workflows zu vordefinierten Workflows erleichtert werden.

3.4.2 Das GroupProcess-Datenmodell

Das Datenmodell eines Ad-hoc-Workflows stellt ein zentrales Element für das GroupProcess-System dar. Da jegliche Komponenten des GroupProcess-Systems auf ein oder mehrere Ad-hoc-Workflows zugreifen müssen, wird es zunächst zur Laufzeit als interne Datenstruktur benötigt. Gleichzeitig werden durch das Datenmodell die zur persistenten Ablage von Ad-hoc-Workflows benötigten Informationen und deren strukturelle Zusammenhänge definiert. Erweitert um Status-Informationen und darin gekapselte Aufforderungen zur Durchführung von Aktionen (Requests) bildet das persistente Ablageformat weiterhin eine Möglichkeit der Kommunikation zwischen verschiedenen Komponenten des GroupProcess-Systems. Von der Beschaffenheit der Datenstruktur von Ad-hoc-Workflows sind Technologie-Entscheidungen für das GroupProcess-System abhängig. Daher wird die Struktur des Datenmodells mit den wichtigsten Attributen in diesem Abschnitt zunächst auf hoher Abstraktionsebene eingeführt und verfeinert, nachdem die Technologie-Entscheidungen erörtert und getroffen sind.

Das GroupProcess-Datenmodell ist im Hinblick auf die zu entwickelnde Klassenstruktur als UML-Klassendiagramm dargestellt (vgl. etwa Harmon/Watson 1998, S. 165ff; Knoernschild 2002, S. 171ff; Martin 2003, S. 27ff). Ein Ad-hoc-Workflow besteht aus einer Instanz der Klasse `AdHocWorkflow`. Alle weiteren Bestandteile sind durch das objektorientierte Prinzip der Aggregation eingebunden. Die hierarchische Struktur, die dadurch entsteht, ist durch die Anordnung der Klassen repräsentiert und wird in Abbildung 3-16 dargestellt.

Die Klasse `AdHocWorkflow` enthält Attribute wie den Namen des Workflows, eine Beschreibung, ein Kategorie zur Einordnung und eine ID des Workflows. Weiterhin gehören hierzu Attribute der internen technischen Realisierung, wie ein Zähler für die nächste zu vergebende ID einer Aufgabe und der Status des Workflows. Darüber hinaus sind zwei Objekte `NamesDatabase` und `OrganizationDatabase` der Klasse `AdHocDBProperties` enthalten, welche die Konfigurationsinformationen für den Zugriff auf die Datenbanken mit organisatorischen Informationen beinhalten. Ein zentrales Element der Klasse `AdHocWorkflow` ist ein

Attribut der Klasse `AdHocTaskCollection`, das die Liste der Aufgaben des Workflows enthält.

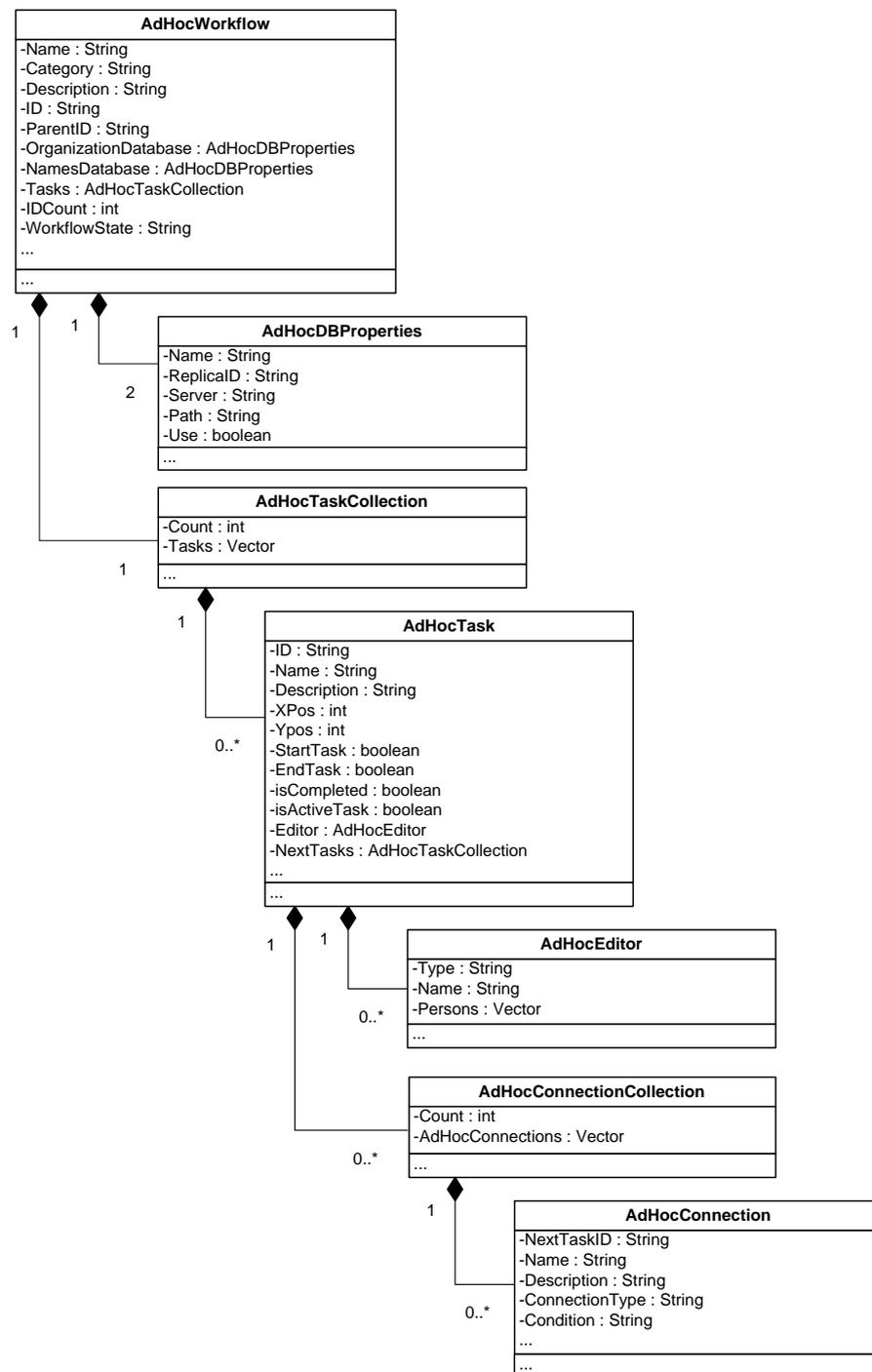


Abbildung 3-16: UML-Klassendiagramm des GroupProcess-Datenmodells

Die einzelnen Aufgabenobjekte der Klasse `AdHocTask`, die in der `AdHocTaskCollection` enthalten sind, haben wiederum Attribute, wie den Namen der Aufgabe, eine Beschreibung, die Position in der Workflow-Darstellung (`XPos`, `YPos`) sowie weiterhin Attribute vom Typ Boolean, die anzeigen, ob es sich um eine Start- oder Endaufgabe handelt, ob die Aufgabe aktuell zur Bearbeitung freigegeben ist und ob die Aufgabe bereits abgeschlossen ist. Weitere Bestandteile einer Instanz der Klasse `AdHocTask` sind ein Objekt der Klasse `Editor`, das den Bearbeiter einer Aufgabe enthält, sowie die Liste der Verbindungen, die von dieser Aufgabe

ausgehen (`AdHocConnectionCollection`). Die Klasse `Editor` enthält den Typ (`Type`) der organisatorischen Entität, die als Bearbeiter für eine Aufgabe definiert wird. Der Bearbeiter kann eine Person, eine Abteilung (`Department`) oder eine Arbeitsgruppe (`Workgroup`) sein.

Da ein Objekt der Klasse `AdHocConnection` als Element der Klasse `AdHocConnectionCollection` immer einer Aufgabe zugeordnet ist, ist diese gleichzeitig die Start-Aufgabe der Verbindung zwischen zwei Aufgaben. Das erste Attribut der Klasse `AdHocConnection` ist daher die ID der Ziel-Aufgabe der Verbindung, mit diesem Attribut ist die Verbindung bereits hinreichend definiert. Weiterhin kann eine Bezeichnung (`Description`) für die Verbindung angegeben werden. Ein Attribut ist der Verbindungstyp (`ConnectionType`), der etwa die Werte „Always“, „Multiple Choice“, „Single Choice“ oder „Condition“ annehmen kann, um Einfach-, Mehrfachauswahl, sowie bedingte oder nicht von Bedingungen abhängige Weiterleitungen in Workflow-Abläufen zu realisieren. Bei Einfach- oder Mehrfachauswahlen wird die Bezeichnung der Verbindung für den Auswahldialog verwendet. Zur Spezifikation der Weiterleitungsart gehört ferner das Attribut `Condition`, das die Bedingung enthält, die bei Weiterleitung ausgewertet wird.

Da bis zu diesem Zeitpunkt der Systemgestaltung lediglich die grundsätzliche Struktur des Datenmodells von Bedeutung ist, werden hier nur die für die Technologie-Entscheidung notwendigen Attribute in einem Umfang beschrieben, der die Übersichtlichkeit der Darstellung nicht beeinträchtigt. Auf die Darstellung vieler weiterer Detailattribute, die im Laufe des Systemdesigns spezifiziert werden, wird an dieser Stelle verzichtet. Eine vollständige Referenz ist im Anhang D.1 aufgeführt. Alle Attribute sind in der UML-Notation als `private` gekennzeichnet, d. h. es kann außerhalb dieser Klassen nicht darauf zugegriffen werden.¹⁴³ In der Umsetzung wird auf die Attribute ausschließlich über Methoden zugegriffen, die ebenfalls im Anhang D.1 dargestellt sind.

3.4.3 Schlüsseltechnologien für das GroupProcess-System

Neben der Konzeption ist es ein wesentliches Ziel des GroupProcess-Projekts, eine prototypische Implementierung des konzipierten Systems zu erstellen, um zunächst die Umsetzbarkeit der Konzepte zu validieren und darüber hinaus in praktischen Szenarien die Einsetzbarkeit des GroupProcess-Systems zu untersuchen. Im Übergang von Konzepten zur Architektur und der technischen Realisierung werden daher an dieser Stelle Festlegungen für Schlüsseltechnologien der prototypischen Implementierung des GroupProcess-Systems getroffen und begründet. Beim aktuellen Technologie-Status kann die vollständige Bandbreite der Einsatzmöglichkeiten des GroupProcess-Systems, insbesondere in dem durch die folgenden Technologien determinierten Umfeld, gezeigt werden. Die Technologie-Festlegungen haben dennoch nur Beispiel-Charakter für die prototypische Umsetzung in diesem Projekt. Die dargestellten Konzepte wären für teilweise oder vollständig auf anderen geeigneten Technologien basierenden Implementierungen, die einen ähnlichen Leistungs- und Funktionsumfang bieten, ebenfalls gültig.

¹⁴³ In UML Klassendiagrammen wird dieses durch das Präfix „-“ gekennzeichnet.

3.4.3.1 Die Groupware Lotus Notes/Domino als Plattform und Middleware

In Abschnitt 2.1 wurden Basisfunktionalitäten von Groupware-Plattformen beschrieben. Nachdem durch Anforderungen und Grundkonzepte für das GroupProcess-System festgelegt ist, welche Funktionalitäten benötigt werden, wird hier die Technologie-Entscheidung erörtert. Für die Realisierung des GroupProcess-Systems auf der Basis von Lotus Notes/Domino als Groupware-Plattform können mehrere Gründe auf verschiedenen Betrachtungsebenen angeführt werden, die in diesem Abschnitt betrachtet werden.

Nach Angaben der IBM Corporation, zu deren Software-Produkten Lotus Notes/Domino gehört, gibt es weltweit ca. 110 Millionen Benutzer dieser Groupware-Plattform (vgl. etwa Panker/Chutchian 2003). Weitere Untersuchungen unterstreichen die weite Verbreitung und Marktführerschaft von Lotus Notes/Domino (vgl. etwa Brill 2003b; Lotus 2002).¹⁴⁴ Durch eine prototypische Implementierung basierend auf dieser Plattform kann daher eine sehr große Anzahl von potentiellen Anwendern erreicht werden. Da ein Ziel des GroupProcess-Systems die Erweiterung bestehender Anwendungen um flexible Komponenten zum Ad-hoc-Workflow-Management ist, macht insbesondere die große Anzahl von im Einsatz befindlichen Notes/Domino-Applikationen diese Plattform für das GroupProcess-System interessant.

Im Abschnitt 2.3.5 wurde Lotus Notes/Domino als die im Bereich Wissensmanagement am weitesten verbreitete Software-Plattform identifiziert. Da Wissensmanagement zu den angestrebten Hauptanwendungsbereichen des GroupProcess-Systems gehört, wird dadurch die Entscheidung für Lotus Notes/Domino als Plattform für das GroupProcess-System weiter bekräftigt.

Middleware mit Basisfunktionalitäten für teamorientiertes, kooperatives Arbeiten

Zusätzlich zu der Verbreitung prädestinieren die Basis-Funktionalitäten für teamorientiertes, kooperatives Arbeiten Lotus Notes/Domino als Plattform für das GroupProcess-System. Zu den Funktionalitäten, die direkt für das GroupProcess-System genutzt werden können, gehören die verteilten Shared Databases und das E-Mail-System, sowie deren direkte Integration, die eine Unterstützung der damit verbundenen Arbeitsweisen im Pull- und Push-Modell bzw. nach dem Share- und Send-Prinzip ermöglicht. Weiterhin werden verschiedene Client-Software-Systeme (Notes-Client, Web-Browser und mobile Endgeräte wie etwa Handhelds und WAP-fähige

¹⁴⁴ Die Angaben von Brill (2003b) und Lotus (2002) beziehen sich auf Studien der Marktforschungsinstitute IDC Corp., Framingham, Massachusetts und der Gartner Inc., Stamford, Connecticut. Brill (2003b) geht auch auf die Schwierigkeiten ein, den Marktanteil von Groupware-Systemen („integrated collaborative environments“) zu ermitteln. Im Bereich der Operationalisierung können einerseits Umsätze aus dem Verkauf von Software-Produkten oder die Anzahl von Nutzern herangezogen werden. Die für die Technologie-Auswahl aussagekräftigere Größe ist die kumulierte Anzahl von Nutzern. Während sich die Nutzeranzahl jedoch noch bis vor einigen Jahren anhand der Anzahl verkaufter Endbenutzerlizenzen annähernd feststellen ließ, sinkt die Aussagefähigkeit dieses Merkmals inzwischen. Gründe hierfür sind der Vertrieb von Software als „Bundle“, d. h. Verkauf von mehreren Software-Produkten in einem Paket, wobei nicht feststellbar ist, welche der im Bundle enthaltenen Software-Produkte tatsächlich verwendet werden. Weiterhin werden Groupware-Funktionalitäten in steigendem Maße beispielsweise durch Web-Browser und mobile Endgeräte wie Handhelds oder Mobiltelefone genutzt, für die nicht notwendigerweise für jeden einzelnen Anwender eine Endbenutzerlizenz erworben werden muss. Nach Brill (2003b) bezogen bisher durchgeführte empirische Studien, die eine Alternative zu Umsatz- und Verkaufszahlen darstellen könnten, jedoch eine zu geringe Datenbasis ein, und konnten daher den weltweiten Markt nicht repräsentativ widerspiegeln. Für Angaben dieser Studien kann eine gewisse Herstellerorientierung nicht ausgeschlossen werden. Aus den Studien kann jedoch konstatiert werden, dass eine sehr große Verbreitung der Groupware-Plattform Lotus Notes/Domino und sehr große Anzahl von auf dieser Plattform im Einsatz befindlichen Applikationen existieren.

Mobiltelefone) unterstützt, die ebenfalls für das GroupProcess-System benötigt werden. Auf allen Ebenen steht dazu ein differenziertes, zuverlässiges Sicherheitsmanagement zur Verfügung. Replikation ermöglicht die automatische Verteilung und Aktualisierung sowohl von Informationen (Informations-Objekte) wie auch der Applikationen (Design-Objekte) im Unternehmen, sowie von Netzverbindungen unabhängiges (Offline) Arbeiten. Insgesamt stellt Lotus Notes/Domino somit als Ausführungsumgebung eine besonders geeignete Middleware dar.

Integrierte Entwicklungsumgebung

Lotus Notes/Domino beinhaltet mit dem Domino Designer darüber hinaus eine integrierte Rapid Application Development (RAD) Umgebung, die das effiziente Erstellen von kooperativen Applikationen erlaubt, die flexibel durch den Einsatz von kontextspezifischen Programmiersprachen¹⁴⁵, für die ebenfalls integrierte Entwicklungswerkzeuge angeboten werden, erweitert werden können.¹⁴⁶ Diese Entwicklungsumgebung ermöglicht es, das System für alle in Abschnitt 3.4.1 differenzierten Szenario-Klassen bereitzustellen.¹⁴⁷ Für das GroupProcess-Projekt ist es zudem von besonderer Bedeutung, dass der Domino Designer auch das Modifizieren und Weiterentwickeln bereits bestehender Applikationen erlaubt, da das GroupProcess-System auf diese Weise in bereits in der Praxis im Einsatz befindlichen Groupware-Applikationen eingebettet werden kann (Szenario „Shared“).

Die Lotus Notes/Domino E-Mail-Umgebung ist zudem die einzig verfügbare, die Basis-Funktionalitäten auf dem hier geforderten Niveau bereitstellt und in die Kategorie „5. Generation“ (vgl. Abschnitt 2.1, Abbildung 2-3) eingeordnet werden kann und somit der GroupProcess-Modeler direkt in den Inhaltsbereich eines E-Mail-Objekts eingefügt werden kann. Zudem kann die Lotus Notes/Domino E-Mail-Umgebung mittels der integrierten Entwicklungsumgebung (Domino Designer) modifiziert werden.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Plattform Lotus Notes/Domino aufgrund ihres momentanen Verbreitungsgrades, sowie der Funktionalitäten als Ausführungsumgebung und Entwicklungsumgebung, die am besten geeignete Plattform für eine Prototyp-Entwicklung des GroupProcess-Systems darstellt.¹⁴⁸ Es gibt momentan keine am Markt verfügbaren Alternativen, welche die Gesamtheit dieser Merkmale bieten. Durch die Integration in diese Plattform wird das Werkzeug im praktischen Umfeld einsetzbar und kann somit über einen Laborprototyp hinausgehen.

Obleich Lotus Notes/Domino in absehbarer Zukunft weiterhin eine dominierende Rolle im Umfeld kollaborativer Middleware-Plattformen spielen wird, wurden für die Konzeption des GroupProcess-Systems auch sich abzeichnende technologische Entwicklungstendenzen und

¹⁴⁵ Wie Java, LotusScript, JavaScript und die Notes-Formelsprache @Functions.

¹⁴⁶ Laut einer Studie von Creative Networks Inc. (CNI), Palo Alto, Kalifornien, ist Lotus Notes/Domino dem Mitbewerber Microsoft Exchange als Entwicklungsplattform deutlich überlegen. Mit Lotus Notes/Domino lassen sich nach den Marktforschern von Creative Networks Anwendungen schneller, preiswerter und mit mehr Funktionalität erstellen (vgl. Osterman 2001).

¹⁴⁷ Auch wenn für alle Szenario-Klassen ein gleich bleibender Systemkern verwendet werden kann, sind dennoch unterschiedliche Varianten für die unterschiedlichen Szenario-Klassen notwendig.

¹⁴⁸ Weitere Detailspekte, die diese Technologie-Entscheidung zusätzlich bekräftigen, werden zur Beschreibung von einzelnen Modulen der Prototyp-Umsetzung in den Abschnitten 4.2.1 und Abschnitt 4.2.3 angeführt.

Marktentwicklungen berücksichtigt, so dass das System mit geringfügigen Änderungen in zukünftige Software-Plattformen im Bereich Groupware (ICE - Integrated Collaboration Environments) eingebettet werden kann. Diese Aspekte fließen in die Betrachtungen der folgenden Abschnitten 3.4.3.2 und 3.4.3.3 ein.

3.4.3.2 Java als Technologie für ein flexibel einsetzbares Modellierungswerkzeug

Seit dem Erscheinen 1995 hat sich die Java Technologie zu einem wichtigen Programmiersprachenstandard im gesamten Internet-Umfeld entwickelt (vgl. Byous 1998; Diehl 1997, S. 103f). Dabei hat Java diverse Erweiterungen erfahren und die Anwendungsbereiche haben sich stetig erweitert. Während sich Java zunächst hauptsächlich für so genannte Applets in Web-Browsern, d. h. kleine Programme („little Application“) häufig mit graphischer Benutzungsoberfläche, durchgesetzt hat, ist es inzwischen auch für serverbasierte Anwendungen (Servlets und Java Server Pages (JSP)), sowie in mobilen Endgeräten und als Basis für Software-Plattformen wie J2EE Web Application Server¹⁴⁹ im Einsatz und somit sehr stark etabliert.¹⁵⁰ Beispiele für damit einhergehende Weiterentwicklungen und Erweiterungen sind die Java 2 Enterprise Edition (J2EE), Enterprise Java Beans (EJB) (vgl. Hahnl/Huth 2003) oder auch die Swing-Klassenbibliothek (vgl. Abschnitt 4.2.4).¹⁵¹

Die Kombination von Plattformunabhängigkeit, dem an C++ und C angelehnten, aber vereinfachten Sprachstandard,¹⁵² umfassender Objektorientierung, Modularisierung, der einfachen Applikationsverteilung und der Sicherheitsarchitektur hat Java zur Verbreitung als Standard für Internet-basierte Anwendungen, die von diesen Vorteilen profitieren, verholfen (vgl. Huth 1998, S. 35ff). Da Java und Lotus Notes/Domino von Lotus als „natural fits“ (natürlich zusammengehörig) erkannt wurden (vgl. Balaban 1997, S. 3), ist Java seit der Version 4.6 in Lotus Notes/Domino integriert und wurde seitdem in den weiteren Versionen schrittweise stärker mit der Groupware-Plattform verzahnt.¹⁵³

Als Modellierungswerkzeug für das GroupProcess-System wird ein Werkzeug benötigt, das direkte Manipulation von graphischen (Workflow-)Darstellungen ermöglicht. Vor der Integration von Java in die Groupware-Plattform Lotus Notes/Domino bestand diese Möglichkeit nur durch die Bereitstellung von Applikationen, die auf jedem Rechner, auf dem sie verwendet werden sollten, zusätzlich installiert werden mussten. Weiterhin konnten solche, beispielsweise in der Programmiersprache C++ implementierten, Anwendungen nur für jeweils eine Betriebs-

¹⁴⁹ Wie etwa IBM WebSphere oder BEA Weblogic.

¹⁵⁰ Aus der Gegebenheit, dass in aktuellen Industrie-Initiativen als Kerntechnologie und auch im Bereich graphischer Benutzeroberflächen (Front-End-Bereich) auf Java gesetzt wird, wie etwa das Beispiel von IBM WebSphere zeigt, lässt sich eine günstige Prognose für eine zukünftig weiter steigende Verbreitung und auf längere Sicht gewährleistete Unterstützung von Java als Technologie treffen.

¹⁵¹ Bzgl. der Historie von Java und einer Einschätzung der aktuellen Etablierung vgl. etwa Krüger (2002, S. 31ff).

¹⁵² Im Gegensatz zu C++ abstrahiert die Sprache Java aufgrund der intendierten Plattformunabhängigkeit von allen konkreten technischen Eigenschaften einzelner Computersysteme.

¹⁵³ Da die Groupware-Plattform ebenfalls plattformunabhängig ausgelegt ist, wird diese einerseits durch einen Sprachstandard zur Erweiterung von Groupware-Applikationen um individuell entwickelte Applikationsbausteine sehr gut ergänzt. Andererseits bietet die Groupware-Plattform eine „natürliche“ Umgebung zur Verteilung von durch Java-Applets und weitere Java-Elemente angereicherte Groupware-Applikationen, die im Web-Browser und Notes-Client verwendet werden können. Aufgrund dieser wechselseitigen positiven Beeinflussung wurden Java und Lotus Notes/Domino als „natural fits“ bezeichnet.

system-Plattform entwickelt werden oder es war zumindest notwendig für jede Plattform, auf der sie eingesetzt werden sollten, durch erneutes Kompilieren eine plattformspezifische ausführbare Version zu erstellen. Java ermöglicht hingegen den plattformunabhängigen Einsatz von Applikationen ohne expliziten Installationsaufwand für einzelne Computer, auf denen die Applikationen eingesetzt werden sollen. Dies stellt daher einen fundamentalen Wandel zur bisherigen Situation dar. Darüber hinaus können Java-Applets sowohl im Web-Browser wie auch im Notes-Client verwendet werden und stehen somit für alle identifizierten Szenario-Klassen (vgl. Abschnitt 3.4.1) zur Verfügung.¹⁵⁴

Die Verteilung der Applikation ohne Installationsaufwand ist für das GroupProcess-Modellierungswerkzeug von besonderer Bedeutung: Bei Feststruktur-WFMS wird das Modellierungswerkzeug ausschließlich von Workflow-Designern verwendet. Für diese relativ geringe Anzahl von Personen in einem Unternehmen ist der Aufwand einer gesonderten Installation eines Werkzeugs vertretbar. Das GroupProcess-Modellierungswerkzeug wird jedoch sowohl zur Gestaltung wie auch zur gleichzeitigen Durchführung von Ad-hoc-Workflows verwendet; d. h. nicht nur von den Workflow-Designern, sondern von allen Workflow-Beteiligten, also potenziell allen Unternehmensmitgliedern (vgl. Abschnitt 3.1, Tabelle 3-1). Durch die daher im Vergleich zu Modellierungswerkzeugen für marktübliche WFMS hohe Anzahl von Anwendern wäre dementsprechend die Anzahl zusätzlich notwendiger Software-Installationen im Unternehmen sehr hoch. Durch die Wahl von Java als Technologie zur Umsetzung des GroupProcess-Modellierungswerkzeugs ist dies jedoch nicht notwendig. Das Werkzeug kann in Groupware-Applikationen integriert werden und steht ohne Installationsaufwand zur Verfügung.¹⁵⁵ Dieser Vorteil ist darüber hinaus von Bedeutung, wenn das GroupProcess-Modellierungswerkzeug weiterentwickelt wird und in einer neuen Version zur Verfügung steht. Eine solche müsste jeweils, sofern sie als plattformspezifisch ausführbare Applikation realisiert wäre, erneut auf den einzelnen Client-Rechnern installiert werden. Dieser Aufwand entfällt durch eine Implementierung in Java ebenfalls.

Ein weiteres Argument, das die Technologie-Entscheidung für Java unterstützt, ist der Applet-Charakter des GroupProcess-Modellierungswerkzeugs. Obgleich der Funktionsumfang für typische Applets bereits relativ groß ist, so handelt es sich dennoch im Vergleich zu Modellierungswerkzeugen für vordefinierte Workflows um ein „leichteres“ Werkzeug¹⁵⁶. Das GroupProcess-Modellierungswerkzeug wird während der inhaltlichen Bearbeitung von Workflow-Aufgaben in Dokumenten eher beiläufig verwendet, es kann daher eine geringere Nutzungsintensität als bei Modellierungswerkzeugen in Feststruktur-WFMS angenommen werden. Vom

¹⁵⁴ Applets können in Lotus Notes/Domino sowohl auf Design-Ebene in Groupware-Applikationen integriert werden, wie auch in RichText-Felder als Inhalt eingefügt werden. Letzteres ermöglicht die Verwendung des graphischen Modellierungswerkzeugs des GroupProcess-Systems als Message-Objekt (Szenario-Klasse „Message“).

¹⁵⁵ Bei im betreffenden Unternehmen verfügbarer Groupware Client-Infrastruktur ist somit kein zusätzlicher Aufwand zur Benutzung des GroupProcess-Modellierungswerkzeugs für jeden Client-Computer notwendig. Sofern keine Groupware Client-Infrastruktur verfügbar ist, kann das GroupProcess-Modellierungswerkzeug – ebenfalls ohne zusätzlichen Installationsaufwand für die Client-Computer – im Web-Browser verwendet werden.

¹⁵⁶ Als ein „leichtes“ Werkzeug wird, angelehnt an den englischsprachigen Begriff „light“, ein Werkzeug bezeichnet, das gegenüber anderen Software-Werkzeugen mit einer ähnlichen oder gleichen Zielsetzung über einen geringeren Speicherplatzbedarf, einen reduzierten Funktionsumfang, einfachere Bedienbarkeit sowie über eine vereinfachte Verteilung, Installation und Wartbarkeit verfügt.

Benutzer sollte der Workflow mit seiner graphischen Darstellung und dem Inhalt der Workflow-Bearbeitung jedoch als enger gekoppelt wahrgenommen werden als bei vordefinierten Workflows. Diese direkte Integration wird durch eine Realisierung als Java-Applet möglich. Insgesamt kann aufgrund dieser Argumente konstatiert werden, dass ein Modellierungswerkzeug für Ad-hoc-Workflows in die Kategorie von *Applets* einzuordnen ist. Im Vergleich dazu sind zur Modellierung von vordefinierten Workflows umfangreichere *Applikationen* notwendig, da vordefinierte Workflows im Allgemeinen detaillierter spezifiziert werden müssen und geringer mit der einzelnen durchgeführten Workflow-Instanz verbunden sind.¹⁵⁷

Zusammenfassend zeigen diese Argumente, dass die bekannten inhärenten Architekturmerkmale von Java eine besondere Relevanz in dem hier gegebenen Projekt-Szenario haben. Da keine annähernd geeignete Alternative verfügbar ist, wird Java als Technologie für das GroupProcess-Modellierungswerkzeug ausgewählt.

3.4.3.3 XML zur Speicherung und zum Austausch Workflow-bezogener Informationen

Aufgrund der Anforderung das GroupProcess-System flexibel in verschiedenen Szenarien und Anwendungsbereichen verwenden zu können, ist eine ebenso flexible wie robuste und von den verschiedenen Szenarien unabhängige Technik zum Austausch und zur Speicherung von Workflow-bezogenen Daten notwendig, die den folgenden Anforderungen genügt:

1. Offline-Verwendung: In den Szenario-Klassen „Message“ und „Shared“ sollte ein von permanenten Server-Verbindungen unabhängiges Arbeiten mit dem GroupProcess-System möglich sein, z. B. zur Verwendung mobiler Endgeräte wie Notebooks. In der Szenario-Klasse „Message“ kommt erschwerend hinzu, dass das Workflow-Message-Objekt in beliebige Umgebungen versendet werden kann, für die aufgrund von unterschiedlichen Sicherheitskontexten der Empfänger-Organisation im Vorhinein nicht determiniert werden kann, ob und wie eine direkte Datenverbindung mit dem Server in der Absender-Organisation aufgebaut werden kann.¹⁵⁸
2. Kapselung in einem Dokument: Aus dem in der ersten Anforderung dargestellten Anwendungskontext lässt sich weiterhin ableiten, dass alle Workflow-bezogenen Informationen vollständig in dem Dokument abgelegt werden sollten, in dem sich auch der Workflow-Inhalt befindet. Das Ermöglichen der Offline-Nutzung des Ad-hoc-Workflow-Systems wird auf diese Weise erheblich erleichtert, da lediglich ein Dokument aus einer Datenbank, das dann sowohl den Workflow-Inhalt wie auch alle weiteren Workflow-bezogenen Informationen enthält, offline bereitgestellt werden muss. In der Szenario-Klasse „Message“ bedeutet dies, dass lediglich das Workflow-Dokument in die Ziel-Umgebung gesendet werden muss und es dort unmittelbar, ohne eine Verbindung zu einem Server oder einer weiteren Datenbank, einsatzfähig ist. Die Kapselung in ein Workflow-Dokument wirkt sich ebenfalls positiv auf den Aufwand zur Bereitstellung des Systems in der Szenario-Klasse „Shared“ aus, da

¹⁵⁷ Eine bzgl. der Integration in Groupware-Anwendungen ähnliche geartetes Java-Applet und eine damit verbundene ähnliche Argumentation ist der HyperbolicModeler (vgl. Erdmann 2001).

¹⁵⁸ Beispielsweise könnten, wenn das Message-Objekt in eine fremde Organisation gesendet wird, Sicherheitseinrichtungen wie eine Firewall das direkte Kommunizieren mit einem Server der Organisation aus der das Message-Objekt gesendet wurde, verhindern. Dennoch könnte eine E-Mail-Kommunikation zwischen den Unternehmen zertifiziert und eingerichtet sein.

keine Bereitstellung und Konfiguration von weiteren Datenbanken notwendig ist (vgl. Anforderung A-04 „Einsetzbarkeit bei Bedarf“, insbesondere den Aspekt „geringe Rüstkosten“).

Diese Anforderung wird auch aus Sicht des Wissensmanagements als Anwendungskontext für das GroupProcess-System unterstützt: Dokumente werden, wie in Abschnitt 2.3.5 dargestellt, im Bereich Wissensmanagement häufig als Container für Wissensobjekte verwendet, die einen inhaltlich abgegrenzten Bereich von Wissen und Informationen enthalten. Um die geforderte Verbindung von Prozesswissen und Faktenwissen in einem Wissensobjekt ermöglichen zu können, sollten die dazu notwendigen Prozess- bzw. Workflow-bezogenen Informationen im gleichen Dokument gespeichert werden, so dass dieses insgesamt über die zur Darstellung und Bearbeitung von Ad-hoc-Workflows notwendigen Daten und mit dem Modellierungswerkzeug in Form eines Applets über die Verarbeitungslogik verfügt und somit autark einsatzfähig ist. Das Workflow-Dokument stellt somit ein Message-Objekt nach der Definition von Nastansky (1998, S. 178ff) dar. Wenn beispielsweise Techniken zur Wissensidentifikation eingesetzt werden (vgl. Abschnitt 4.2.1), die auf Dokumente als Ziel der Suche bezogen sind (beispielsweise im Sinne von Occurrences im Bereich Topic Maps, vgl. etwa Smolnik/Nastansky 2002, S. 3ff), ist eine flexible Darstellung und Verwendung der Prozessinformationen nur möglich, wenn diese unabhängig von der Wissensmanagement-Komponente automatisch von dem aktiven Dokument (Message-Objekt) verarbeitet werden können (dies ermöglicht den in Abschnitt 2.3.5 dargestellten Leverage-Effekt).

3. Speicherung als Zeichenkette in einem Datenfeld: Die zweite Anforderung wird weiterhin dahingehend erweitert, alle Workflow-bezogenen Informationen kodiert in eine Zeichenkette in nur ein Datenfeld des Dokuments ablegen zu können. Hierfür sprechen mehrere Gründe: Erstens kann in der Szenario-Klasse „Message“ bei der Übermittlung von Message-Objekten möglicherweise keine differenzierte und frei definierbare Feld-Struktur übermittelt werden, daher sollten alle Informationen in eine Zeichenkette gekapselt werden. Zweitens soll das GroupProcess-System in verschiedene auch bereits bestehende Anwendungssysteme integriert werden können. Daher ist es sinnvoll möglichst geringe Anforderungen an die benötigte Struktur von Datenfeldern zu stellen. Ein Datenfeld, dessen Feldbezeichnung zudem frei konfiguriert werden kann, ist hier als minimale Anforderung zu betrachten.

Weiterhin sollte die Struktur der Workflow-bezogenen Informationen zur Entscheidung für eine Technik zum Datenaustausch und zur -speicherung betrachtet werden. Nach Benn und Langer (2003, S. 7) werden Daten als semistrukturiert bezeichnet, wenn im Vergleich zu strukturierten Daten folgende Eigenschaften vorliegen:

- Die Struktur der Daten ist nur teilweise bekannt.
- Die Struktur der Daten ist irregulär und kann sich häufig ändern (Statische und dynamische Irregularität).¹⁵⁹

¹⁵⁹ Für strukturierte Daten liegt ein festes Schema vor, das bei Speicherung in klassischen relationalen Datenbanken zur Interpretation der Binärdaten auf dem Sekundärspeicher dient. Benn und Langer unterscheiden bzgl. semistrukturierter Daten zwei Arten von Irregularität. *Statische Irregularität* (1) liegt vor, falls Datenobjekte „dauerhaft möglicherweise

- Die Verwendung von Schemata ist nicht zwingend; wenn notwendig werden diese im Modell selbst kodiert, d. h. das Modell ist selbst beschreibend.
- Das Datenmodell folgt dem Prinzip allgemeiner Graphen.
- Der Zugriff auf die Daten erfolgt pfadorientiert.

Durch das GroupProcess-Datenmodell wird gezeigt, dass die Daten von Ad-hoc-Workflows im GroupProcess-System hierarchisch strukturiert sind und damit ein pfadorientierter Zugriff erfolgt und die Daten mit einer Baumstruktur dem Prinzip allgemeiner Graphen folgen. Weiterhin liegt statische Irregularität vor, da die Daten von verschiedenen Ad-hoc-Workflows nicht in ein festes Schema strukturierter Daten eingeordnet werden können,¹⁶⁰ ebenso kann von dynamischer Irregularität ausgegangen werden, da Details des Datenmodells durch sich erweiternde und wandelnde Anforderungen im Zeitverlauf anpassbar sein müssen. Insgesamt sind die Daten von Ad-hoc-Workflows des GroupProcess-Systems daher in die Kategorie semistrukturierter Daten einzuordnen. Benn und Langer (2003, S. 10) empfehlen dazu die eXtensible Markup Language (XML) als Auszeichnungssprache für die Verwaltung solcher semistrukturierter Daten im Internet-Umfeld.¹⁶¹

Mit XML werden zudem die zuvor angeführten Anforderungen erfüllt. Die Workflow-bezogenen Informationen einer Instanz des GroupProcess-Datenmodells können unabhängig von Server-Verbindungen (1. Anforderung), im gleichen Dokument wie der Inhalt der Workflow-Bearbeitung (2. Anforderung) und als eine Zeichenkette in einem Datenfeld (3. Anforderung) abgelegt und somit zur Speicherung oder zum Austausch zwischen verschiedenen Komponenten des GroupProcess-Systems verwendet werden. Neben der Eignung von XML für diesen Kontext spricht auch die aktuell steigende Verbreitung und die damit steigende Anzahl von verfügbaren XML-Werkzeugen für die Verwendung dieser Technologie.

3.4.4 Basisarchitektur des GroupProcess-Systems

Aufgrund der in Abschnitt 3.1.1 Anforderungen A-04 und A-05, dass sich das GroupProcess-System flexibel bei Bedarf („On Demand“) und in verschiedenen Szenarien anwenden lassen sollte, wurde das Kernsystem aus wenigen Komponenten konstruiert, die sich je nach den technischen Anforderungen des Kontextes im jeweiligen Szenario flexibel arrangieren lassen. Beispielsweise können diese Komponenten in der Szenario-Klasse „Shared“ in das Design von bestehenden Groupware-Anwendungen integriert, in der Szenario-Klasse „Message“ jedoch als Message-Objekt verwendet werden. Die Kernkomponenten sollten durch modular einsetzbare optionale Komponenten ergänzt werden können, die in speziellen Szenarien oder bei speziellen Anwendungsformen zusätzlich benötigt werden.

unterschiedliche Strukturen [haben], obwohl sie inhaltlich – also semantisch – gleiche oder zumindest sehr ähnliche Realweltobjekte repräsentieren.“ (Benn/Langer 2003, S. 5). Als *dynamische Irregularität* (2) von Datenstrukturen werden Änderungen bezeichnet, die im Verlauf der Zeit entstehen. Dieses Problem ist aus den klassischen Datenmodellen bereits bekannt und wird dort als Schema-Evolution bezeichnet.

¹⁶⁰ Beispielsweise aufgrund von verschiedenen Anzahlen von Aufgaben und verschiedener Anzahl von Verbindungen für Aufgaben, sowie verschiedener Anzahlen von Bearbeitern. Darüber existieren Attribute, die bei einigen Ad-hoc-Workflows benötigt werden, bei anderen jedoch nicht.

¹⁶¹ Zur Entstehung, Zielsetzung und weiterer Eigenschaften von XML, sowie dessen Bezug zu SGML und HTML vgl. etwa Benn/Langer (2003, S. 9ff) oder Seely (2002, S. 23ff).

Die Basisarchitektur des GroupProcess-Kernsystems besteht daher lediglich aus drei Komponenten (vgl. Abbildung 3-17):

1. Das Modellierungswerkzeug **GroupProcess-Modeler**, welches das graphische Gestalten von Ad-hoc-Workflows erlaubt und gleichzeitig zur graphischen Anzeige der Workflows inklusive deren Status während der Durchführung dient, sowie die Möglichkeit zur Weiterentwicklung der Workflows während der Abarbeitung beinhaltet.
2. Aufgrund der zentralen Bedeutung des Ad-hoc-Workflow-Datenmodells (vgl. Abschnitt 3.4.2) wird dieses als eigenständige Komponente gekapselt und ein Applikation Programming Interface (API), das **GroupProcess-API**, bereitgestellt, um lesend und schreibend darauf zuzugreifen. Es kann ausschließlich mit den Methoden des GroupProcess-API auf Elemente des Datenmodells zugegriffen werden. Das GroupProcess-API stellt weiterhin eine Funktionalität bereit, das GroupProcess-Datenmodell zur persistenten Speicherung von Ad-hoc-Workflows und zur Kommunikation zwischen Systemkomponenten in eine XML-Repräsentation zu konvertieren, das so genannte *GroupProcess-XML-Format*. Umgekehrt stellt die GroupProcess-API-Komponente ebenso eine Funktionalität bereit Quelldaten im GroupProcess-XML-Format wieder in das Laufzeit-Datenmodell einzulesen.
3. Die **GroupProcess-Engine** zur Steuerung und Kontrolle des Ablaufs von Workflow-Modellen, die mit dem GroupProcess-Modeler definiert werden.

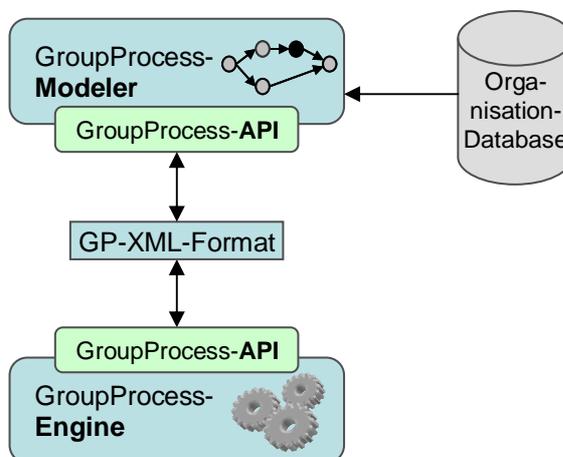


Abbildung 3-17: Kernkomponenten des GroupProcess-Systems

Diese Kernkomponenten sind für den Einsatz des Systems notwendig, können jedoch in verschiedener Weise arrangiert werden. Daher können an dieser Stelle nur Beispiele für konkrete Architekturen angegeben werden. In Abbildung 3-18 ist eine mögliche Architektur für die Szenario-Klasse „Shared“ dargestellt. In dem Beispiel wird der GroupProcess-Modeler in die Dokumente in der Datenbank eingefügt, die GroupProcess-Engine ist in der Design-Schicht in der Groupware-Anwendung integriert. Die Workflows inklusive deren Status werden in XML-Repräsentation in ein verstecktes Feld des Dokuments gespeichert. Daneben ist es auch möglich und in bestimmten Szenarien sinnvoll, den GroupProcess-Modeler in die Design-Schicht einer Groupware-Anwendung zu integrieren. In der Szenario-Klasse „Message“ wird die GroupProcess-Engine hingegen in eine separate Datenbank integriert oder Teile davon werden in den

GroupProcess-Modeler eingegliedert. Weitere Beispiele für konkrete Architekturarrangements werden daher zu der Beschreibung weiterer Varianten des Systems angegeben (vgl. Abschnitt 4.1.4).

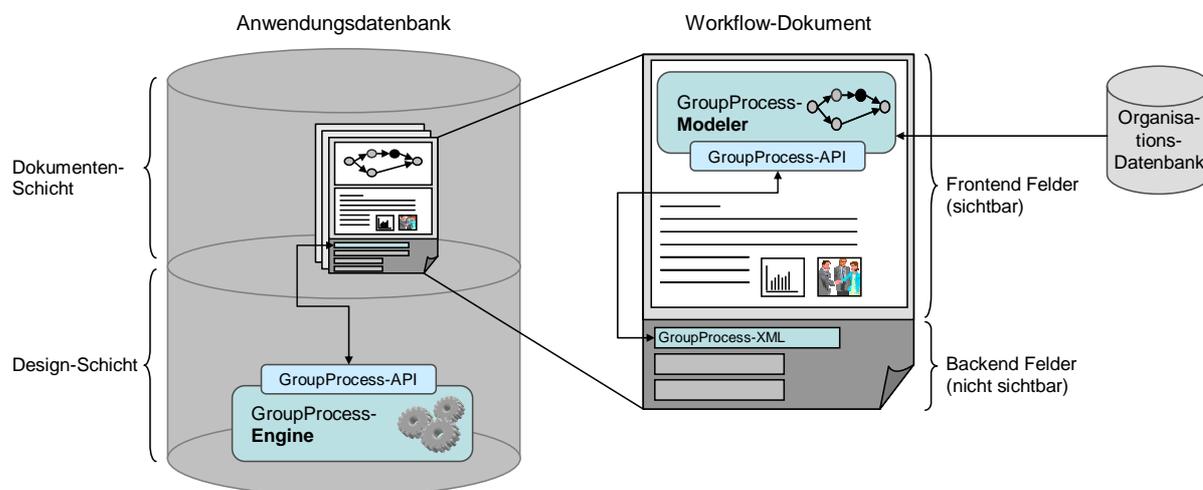


Abbildung 3-18: Architekturbeispiel für die Szenario-Klasse „Shared“

3.4.5 Phasenmodell einer Workflow-Bearbeitung zwischen GroupProcess-Modeler und -Engine

Zur Verdeutlichung des Zusammenspiels von GroupProcess-Modeler und -Engine wird dieses als Phasenmodell beschrieben. Dabei werden auch Status des Workflows hergeleitet und deren Zusammenhang mit dem Status von Aufgaben innerhalb des Workflows dargestellt.

In Abschnitt 3.4.3.3 wurde bereits argumentiert, dass es von erheblicher Bedeutung ist, alle Workflow-bezogenen Informationen in ein Feld eines Dokuments ablegen zu können. Zu den Informationen, die darin abgelegt werden, gehören die Workflow-Struktur inklusive Aufgaben und Verbindungen, sowie Eigenschaften des gesamten Workflows. Weiterhin ist der jeweils aktuelle Status des Workflows von Bedeutung. Zum Status des gesamten Workflows gehören der Status der Workflow-Instanz (z. B. „In Process“ oder „Terminated“) und der Bearbeitungsstatus der einzelnen Aufgaben.

Ein Workflow durchläuft im GroupProcess-System verschiedene Phasen und kann dabei die Status „Not Initialized“, „In Process“, „Terminated“ und „On Wait“ annehmen. Ein neu erzeugter Workflow wird zunächst in den Status „Not Initialized“ gesetzt, der solange beibehalten wird, wie das Workflow-Design bearbeitet, der Workflow-Ablauf jedoch noch nicht gestartet wird (vgl. Abbildung 3-19(a)). Sobald der Workflow initialisiert wird, der Workflow-Ablauf also begonnen wird, wird der Workflow in den Zustand „In Process“ gesetzt. In diesem Zustand wird der Workflow abwechselnd mit dem GroupProcess-Modeler und der GroupProcess-Engine bearbeitet. Jeweils wenn eine Aufgabe abgeschlossen wird, muss die GroupProcess-Engine aktiviert werden, um die Weiterleitung zu berechnen und durchzuführen, d. h. das Dokument an den nächsten Bearbeiter weiterzuleiten. Die GroupProcess-Engine öffnet den Workflow zunächst im GroupProcess-XML-Format (Abbildung 3-19(b)(1)), führt die Weiterleitung durch und speichert den Workflow erneut im GroupProcess-XML-Format (Abbildung 3-19(b)(2)). Anschließend wird wiederum der GroupProcess-Modeler verwendet,

um den Workflow darzustellen, die Workflow-Gestaltung zu erweitern, zu verändern oder erneut eine Aufgabe abzuschließen. Dazu wird auch vom GroupProcess-Modeler der Workflow im GroupProcess-XML-Format geöffnet (Abbildung 3-19(c)(1)) und nach der Bearbeitung und dem Aufruf der Operation „Speichern“ im GroupProcess-Modeler wieder abgelegt (Abbildung 3-19(c)(2)). Dieses Wechselspiel zwischen GroupProcess-Modeler und -Engine setzt sich fort, bis von der GroupProcess-Engine festgestellt wird, dass keine weiteren Aufgaben mehr zur Bearbeitung vorliegen, da alle End-Aufgaben des Workflows abgeschlossen sind. In diesem Fall wird der Workflow in den Zustand „Terminated“ versetzt (vgl. Abbildung 3-19(b)).

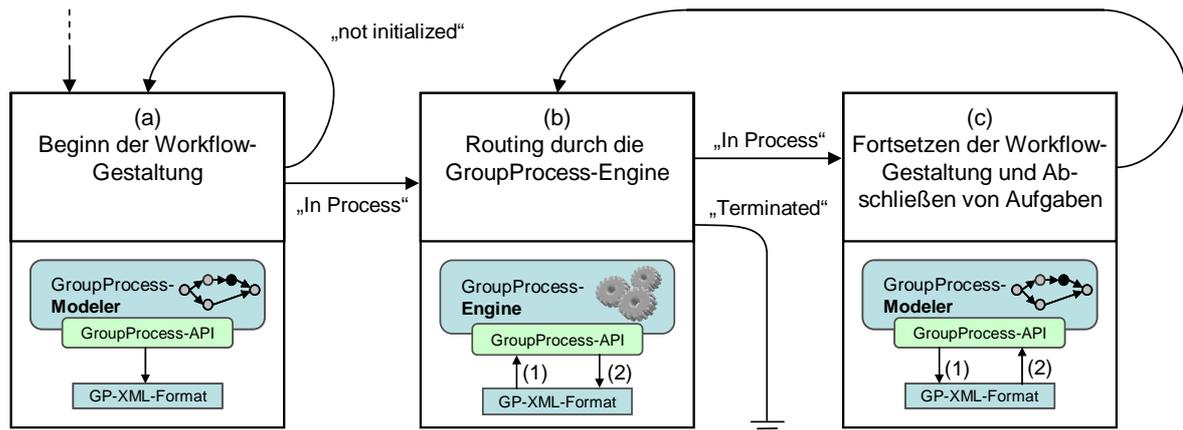


Abbildung 3-19: Phasenmodell zwischen GroupProcess-Modeler und GroupProcess-Engine

Im Zustand „On Wait“ (ohne Abbildung) sind Dokumente in aufgeteilten Workflow-Verläufen (Split), bei denen mehrere eingehende Kanten vorhanden sind, die auf die Zusammenführung warten müssen, bis der letzte notwendige eingehende Pfad abgeschlossen wird. Wenn ein Workflow durch die Operation „Reset“ wieder zurück an den Anfang gesetzt wird, wird der Status auf „Not Initialized“ gesetzt. Zum erneuten Starten muss der Workflow demnach wieder initialisiert werden. Neben dem Status des gesamten Workflows haben die einzelnen Aufgaben noch jeweils einen Status, der entweder (1.) nicht zur Bearbeitung freigegeben, (2.) aktuell zur Bearbeitung freigegeben oder (3.) abgeschlossen sein kann. Jegliche Status-Informationen, sowohl für den gesamten Workflow, wie auch für die einzelnen Aufgaben, werden ebenfalls im GroupProcess-XML-Format abgelegt.¹⁶²

Wie im Phasenmodell beschrieben, muss nach dem Abschließen einer Aufgabe jeweils die GroupProcess-Engine aktiviert werden. Nachdem die GroupProcess-Engine den nächsten Bearbeiter berechnet hat, wird die Kontrolle wieder an den GroupProcess-Modeler übergeben. Wie bereits zuvor beschrieben, bekommen der GroupProcess-Modeler und die GroupProcess-Engine während sich der Prozess im Zustand „In Process“ befindet, jeweils abwechselnd die Kontrolle. Um diesen wechselseitigen Ausschluss zu verwalten, wird ein Token (Marke) verwendet, das ebenfalls im GroupProcess-XML-Format gekapselt wird. Auf diese Weise kann jederzeit bestimmt werden, ob als nächstes die Engine aktiv werden muss oder als nächstes eine Benutzerinteraktion zum Abschließen einer Aufgabe im Modeler durchzuführen ist.

¹⁶² Auf technischer Ebene wird dieser Status durch zwei Boolean-Attribute der Aufgabe (AdHocTask) abgebildet: „isActive“ besagt, ob die Aufgabe aktuell zur Bearbeitung freigegeben und „isCompleted“, ob die Aufgabe bereits abgeschlossen ist (vgl. Anhang D.1 und Abschnitt 3.4.2).

Wenn das Token an die GroupProcess-Engine übergeben wird, wird durch Übermittlung von so genannten Requests (Aufforderungen/Aufträge) gleichzeitig im GroupProcess-XML-Format gekapselt übermittelt, welche Aktion die Engine durchführen soll. In der Mehrzahl der Fälle wird die GroupProcess-Engine auf diese Weise zum Weiterleiten zum nächsten Bearbeiter aufgefordert („EngineRequest:NextTask“). Weitere mögliche Requests sind beispielsweise das Reservieren von Aufgaben durch einzelne Bearbeiter („EngineRequest:ReserveTask“) oder das Zurücksetzen eines Workflows („EngineRequest:ResetWorkflow“). Eine vollständige Darstellung der Requests an die GroupProcess-Engine ist im Anhang C.2 aufgeführt.

4 Design und Realisierung des GroupProcess-Systems

Es werden zunächst das Kernsystem, seine Varianten und die Systemumgebungen der Varianten beschrieben (Abschnitt 4.1), an die sich die Beschreibung der optionalen Komponenten des Systems anschließt (Abschnitt 4.2). Mit den Kernkomponenten ist das System in den verschiedenen Varianten („Shared“, „Message“ und „Web“, vgl. Abschnitt 3.4.1) vollständig einsatzfähig. Die optionalen Komponenten können dennoch von erheblicher Bedeutung sein, welche jedoch auf ein spezifisches Einsatzfeld bezogen ist, beispielsweise für den Einsatz in großen Organisationen, für das Wissensmanagement, für erfahrene Benutzer etc. Weitere optionale Komponenten stellen Alternativen zu Kernkomponenten des GroupProcess-Systems dar.

Um einen Eindruck von dem System selbst und von Fragestellungen auf technisch-konzeptioneller Ebene zu vermitteln, werden diese Aspekte jeweils integriert dargestellt. Bzgl. der Phasen des Software-Entwicklungsprozesses entspricht dies Teilen der Entwurfsphase auf technisch-konzeptioneller Ebene und einer Beschreibung des Leistungsumfangs der entwickelten Systemkomponenten als Ergebnis der Implementationsphase. Letzteres entspricht Teilen einer Systemdokumentation.

4.1 Die Kernkomponenten des GroupProcess-Systems

Nach der Differenzierung und Erläuterung der Kernkomponenten des GroupProcess-Systems in Abschnitt 3.4.4 wird deren Umsetzung dargestellt. Begonnen wird dazu mit dem GroupProcess-Modeler, der die zentrale Benutzeroberfläche des GroupProcess-Systems darstellt und damit zunächst am einfachsten einen Eindruck vom System vermitteln kann. Nach dem Phasenmodell in Abschnitt 3.4.5 kommt bei der Verwendung des GroupProcess-Kernsystems der GroupProcess-Modeler, das GroupProcess-API und die GroupProcess-Engine in zyklischer Abfolge zum Einsatz. An dieser Reihenfolge ist daher ebenfalls die Anordnung der folgenden Unterkapitel orientiert.

4.1.1 Der GroupProcess-Modeler

Zum Design des GroupProcess-Modelers wurden einerseits allgemeine software-ergonomische Richtlinien berücksichtigt (vgl. hierzu insbesondere 4.2.4 und 4.1.1.6), sowie andererseits die speziellen Anforderungen für eine Benutzungsschnittstelle zum Management von Ad-hoc-Workflows (vgl. etwa Abschnitt 3.2.4).

Die Anforderung A-04 „Ausführung und Design simultan“ und der bereits in Abschnitt 3.2.1 postulierte Ansatz führen zunächst zu dem Grundkonzept des GroupProcess-Modelers als eine integrierte graphische Benutzungsschnittstelle zur Gestaltung und Statusverfolgung für Ad-hoc-Workflows, welche die Fortsetzung der Gestaltung während des Workflow-Ablaufs erlaubt. Grundsätzlich wird der Workflow dazu, wie von Gestaltungswerkzeugen für vordefinierte Workflows bekannt, als Prozessgraph dargestellt und kann in dieser Form direkt manipulativ graphisch modelliert werden. Es werden daher allgemein übliche Benutzungsschnittstellenparadigmen für entsprechende Werkzeuge verwendet, die um speziell auf die Gestaltung von Ad-hoc-Workflows bezogene Funktionalitäten ergänzt werden, auf die an den entsprechenden

Stellen explizit hingewiesen wird. Damit soll insgesamt eine in den Anforderungen A-02 geforderte einfache Gestaltung von Ad-hoc-Workflows erreicht werden, die zudem nach Anforderung A-03 leicht zu erlernen ist.

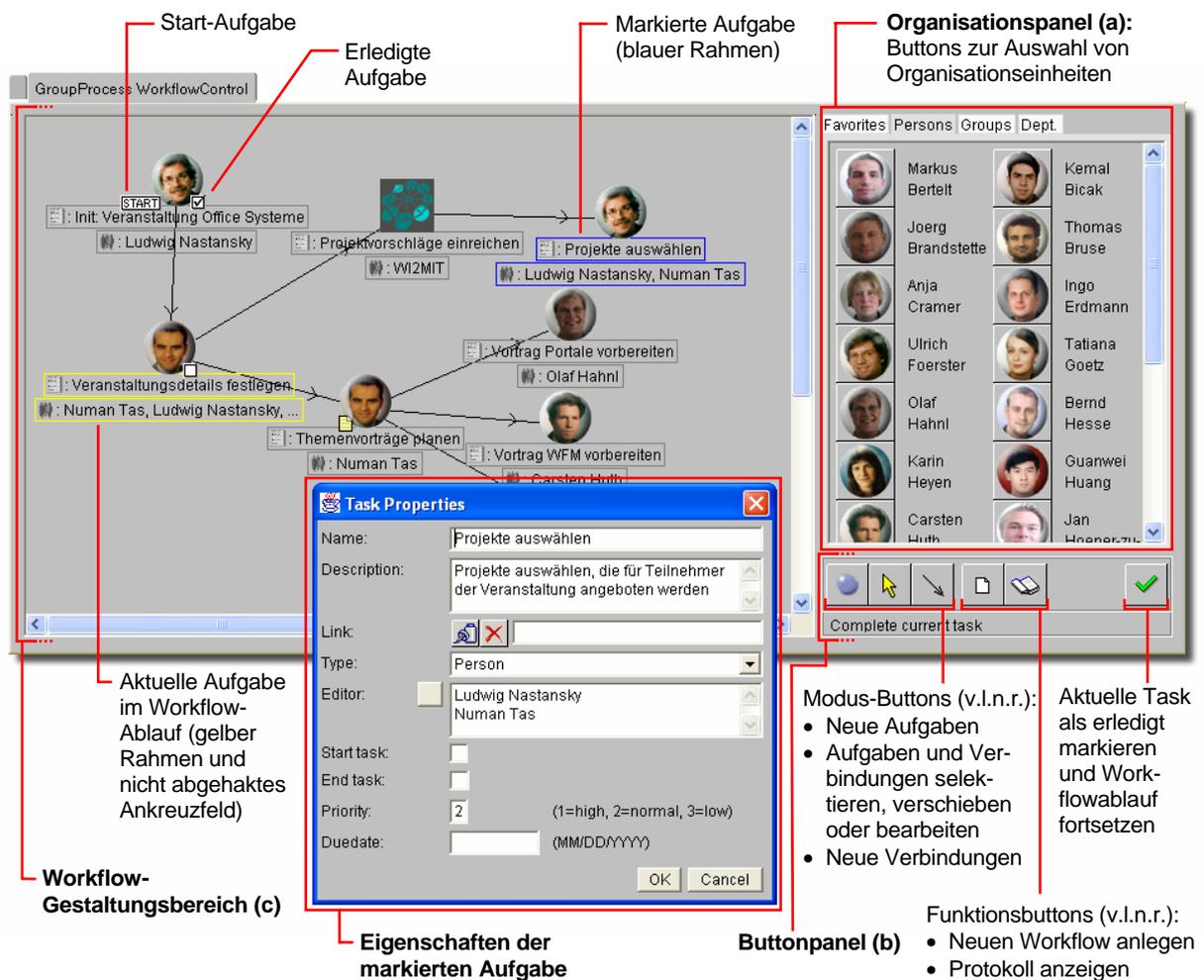


Abbildung 4-1: Gesamtübersicht GroupProcess-Modeler¹⁶³

Anhand einer Beispieldarstellung wird zunächst ein Überblick über die wichtigsten Elemente der graphischen Benutzungsschnittstelle des GroupProcess-Systems gegeben. Die Gliederung der danach folgenden Abschnitte ist an der typischen Reihenfolge der Nutzung von Funktionalitäten bei der Erstellung eines Ad-hoc-Workflows orientiert (Abschnitt 4.1.1.1 bis 4.1.1.4). Dabei wird mit der Erstellung eines Workflows begonnen (Abschnitt 4.1.1.1), anschließend werden Aufgaben (Abschnitt 4.1.1.2) und Verbindungen (Abschnitt 4.1.1.3) hinzugefügt. Wenn der Workflow hinreichend definiert ist, kann er initialisiert und mit der Bearbeitung von Aufgaben begonnen werden. Die Bearbeitung von Aufgaben wird dann solange fortgesetzt, bis der Workflow am Ende des Verlaufs angelangt ist (Abschnitt 4.1.1.4). Mit der Beschreibung von weitergehenden Funktionalitäten (Abschnitt 4.1.1.5), von Administrationswerkzeugen (Ab-

¹⁶³ Bei den verwendeten Beispielen handelt es sich um praktische Anwendungsbeispiele aus dem Groupware Competence Center der Universität Paderborn oder aus Praxisprojekten. Es werden verschiedene Beispiele verwendet, um gleichzeitig mögliche Einsatzfelder des Werkzeugs zu vermitteln und eine möglichst anschauliche Sichtweise auf die Funktionalitäten zu geben.

schnitt 4.1.1.5.3) und der Darstellung von bekannten Problemen und Limitationen (Abschnitt 4.1.1.6) schließt die Beschreibung des GroupProcess-Modelers.¹⁶⁴

Die Benutzungsschnittstelle des GroupProcess-Modelers (vgl. Abbildung 4-1) ist in drei Bereiche untergliedert. Im rechten oberen Bereich ist das so genannte Organisationspanel (a) angeordnet. Hierbei handelt es sich um einen Bereich zur Auswahl von organisatorischen Einheiten, die als Bearbeiter von Aufgaben in Betracht kommen. Darunter befindet sich das Buttonpanel (b), das zum Aufruf von Funktionalitäten des GroupProcess-Modelers mit Hilfe von Schaltflächen (Buttons) dient. Das Buttonpanel enthält Schaltflächen, die den Modus bei der Entwicklung von Workflows verändern (Modus-Buttons) und Funktionsbuttons zum Aufruf von Funktionalitäten, mit denen keine Änderung des Modus verbunden ist. Den linken Bereich der Benutzerschnittstelle bildet der Workflow-Gestaltungsbereich (c). Hier werden Workflows gestaltet, angezeigt und abgearbeitet; während der Ausführung von Workflows dient der Workflow-Gestaltungsbereich zur Visualisierung des aktuellen Status des Workflows und als Benutzungsschnittstelle, um die Workflow-Abarbeitung fortzuführen. Weitere Details zum Workflow, Aufgaben oder Verbindungen werden in Form von Dialogfenstern eingeblendet. Als Beispiel ist in Abbildung 4-1 ein Fenster mit Aufgaben-Eigenschaften („Task Properties“) dargestellt.

In der Benutzeroberfläche ist die Umsetzung des Konzepts der Personenorientierung und Darstellung von Aufgaben mit Personenicons zu sehen (vgl. Abschnitt 3.2.4). Die Personenicons werden sowohl im Organisationspanel zur Auswahl wie auch zur Darstellung des Prozessverlaufs im Workflow-Gestaltungsbereich verwendet. Einerseits soll durch diese kombinierte Technik eine geringe artikulatorische Distanz zwischen dem Ziel, eine Aufgabe zu definieren und diese einer Person zuzuordnen und der dazu notwendigen Benutzungsschnittstelleninteraktionstechnik erreicht werden. Andererseits dient diese Technik dem intuitiven Erkennen von Prozessstrukturen (geringe kognitive Distanz), da unmittelbar die als Bearbeiter von Aufgaben vorgesehenen Personen visualisiert sind.

4.1.1.1 Erstellung von Ad-hoc-Workflows

Um mit der Gestaltung zu beginnen, muss zunächst ein neuer Workflow erstellt werden. Das Anlegen eines Ad-hoc-Workflows unterscheidet sich jedoch abhängig von der Szenario-Klasse und damit von der verwendeten Systemvariante (vgl. Abschnitt 3.4.1). Die auf die Szenario-Klassen ausgerichteten Varianten des GroupProcess-Systems und die dazu gehörigen System-Umgebungen sind in Abschnitt 4.1.4 dargestellt. Dort sind die jeweiligen Funktionalitäten zum Erstellen eines neuen Workflows beschrieben. Nach dieser, abhängig von der Systemvariante unterschiedlichen, Operation steht der GroupProcess-Modeler zur Verfügung und es kann mit der Gestaltung des Workflows begonnen werden. Diese Voraussetzung wird für die weiteren Teile dieses Abschnitts als erfüllt angenommen.

¹⁶⁴ In diesem Abschnitt werden ausschließlich Ad-hoc-Workflows thematisiert. Zur Vereinfachung der Schreibweise wird jedoch im weiteren Verlauf auch vereinfachend der Begriff „Workflow“ verwendet. Dies bezeichnet hier dennoch einen Ad-hoc-Workflow. Falls zwischen verschiedenen Workflow-Arten differenziert werden muss, z. B. vordefinierte Workflows und Ad-hoc-Workflows, wird explizit darauf hingewiesen.

Das Speichern des Workflows unterscheidet sich ebenfalls je nach der eingesetzten Systemvariante. In den meisten Varianten wird dies durch einen Button „Save“ („Speichern“), der rechts unterhalb des GroupProcess-Modelers angeordnet ist, bewerkstelligt. Variantenspezifische Details sind ebenfalls in Abschnitt 4.1.4 enthalten.

4.1.1.2 Erstellen, Bearbeiten und Anzeigen von Aufgaben

4.1.1.2.1 Erstellen von Aufgaben

Zur Erstellung von Aufgaben stehen zwei Techniken zur Verfügung: Die Verwendung des Organisationspanels und der Modus „Add new Tasks“ („Neue Aufgaben hinzufügen“).

Das Organisationspanel besteht aus drei bzw. vier Bereichen,¹⁶⁵ die durch Register („Tabs“) am oberen Rand ausgewählt werden können.¹⁶⁶ Der erste Bereich ist die Favoritenliste („Favorites“), diese enthält am häufigsten als Aufgabenträger eingesetzte Organisationseinheiten, um möglichst schnell darauf zugreifen zu können. Im zweiten bis vierten Bereich stehen die Personen, Gruppen und Abteilungen zur Verfügung, die im angeordneten Organisationsverzeichnis enthalten sind.

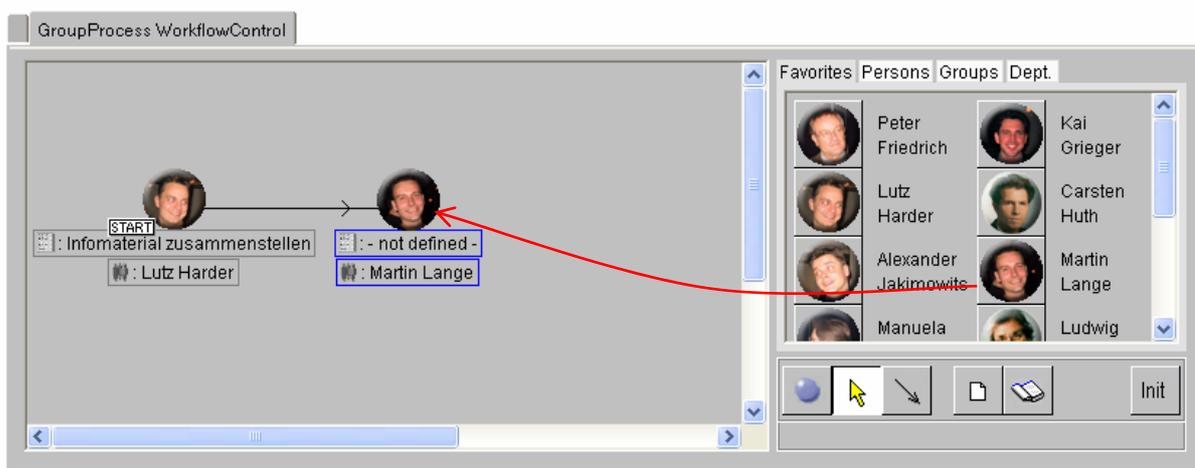


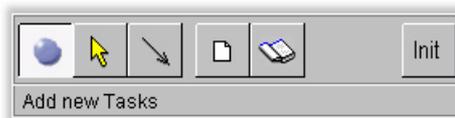
Abbildung 4-2: Erstellen von neuen Aufgaben mit Hilfe von Buttons aus dem Organisationspanel

Durch Klicken auf die Darstellung einer Organisationseinheit¹⁶⁷ wird eine neue Aufgabe erzeugt, der die jeweilige Organisationseinheit als Bearbeiter zugewiesen wird und im Workflow-Gestaltungsbereich eingefügt. Durch eine Abfolge von Mausklicks auf gewünschte Organisationseinheiten kann auf diese Weise mit einer geringen Anzahl von Interaktionen in kurzer Zeit ein Workflow erstellt werden (Umsetzung der Anforderung A-02).

¹⁶⁵ Die Anzahl ist abhängig von der Art des Organisationsverzeichnisses das verwendet wird. Falls eine PAVONE Organisationsdatenbank angebunden ist, sind es vier Bereiche, da zusätzlich zu der Favoritenliste, Personen, Gruppen und Abteilungen zur Auswahl angezeigt werden. Bei Verwendung eines Lotus Notes Adressbuchs oder Domino Directorys sind es nur drei Bereiche, da darin keine Abteilungen vorgesehen sind. Zur Konfiguration der Anbindung verschiedener Organisationsverzeichnisse vgl. Anhang D.2.2.

¹⁶⁶ Der jeweilige Bereich kann mit einem Linksklick auf das entsprechende Register („Tab“) ausgewählt werden. Danach steht der Bereich zur Auswahl von Organisationseinheiten zur Verfügung.

¹⁶⁷ Als Organisationseinheiten werden in diesem Kontext die zur Verfügung stehenden Personen, Gruppen und Abteilungen bezeichnet.

Abbildung 4-3: Modus „Add new Tasks“¹⁶⁸

Falls der GroupProcess-Modeler entsprechend konfiguriert ist, werden die Verbindungen zur vorigen Aufgabe dabei ebenfalls automatisch eingefügt (vgl. Abbildung 4-2).¹⁶⁹ Diese Interaktionstechnik ist besonders für die häufig auftretenden linearen Formen von Ad-hoc-Workflows geeignet (vgl. Abschnitt 3.1.1, Anforderung A-02). Weitere Eigenschaften der auf diese Weise definierten Aufgaben können im Aufgabe-Eigenschaftenfenster („Task Properties“) festgelegt werden.

Um mittels der zweiten Technik, dem Modus „Add new Tasks“ („Neue Aufgaben hinzufügen“), neue Aufgaben zu erstellen, muss dieser zunächst durch Klicken auf den entsprechenden Modus-Button aktiviert werden (vgl. Abbildung 4-3). Anschließend wird durch einen Linksklick im Workflow-Gestaltungsbereich jeweils eine neue Aufgabe erstellt und an der Mausposition eingefügt. Für die in dieser Form erstellten Aufgaben sind zunächst kein Bearbeiter und keine weiteren Eigenschaften definiert, daher werden diese zunächst als neutrale blaue Punkte dargestellt (vgl. etwa Abbildung 5-10). Die Aufgabeneigenschaften können danach im Dialogfenster „Task Properties“ definiert werden.

4.1.1.2.2 Bearbeiten und Anzeigen von Aufgabeneigenschaften

Zur Bearbeitung von Eigenschaften einer Aufgabe wird das Dialogfenster „Task Properties“ („Aufgabeneigenschaften“) oder das Dialogfenster „Advanced Task Properties“ („erweiterte Aufgabeneigenschaften“) verwendet. Einige Aufgabeneigenschaften von besonderer Bedeutung werden zudem direkt an der graphischen Aufgabenrepräsentation symbolisiert. Zum Öffnen der Eigenschaften-Dialogfenster stehen verschiedene Interaktionstechniken zur Verfügung. Die Aufgabeneigenschaften können über ein Kontextmenü (vgl. Abbildung 4-4), einen Doppelklick auf die Aufgabe oder durch Selektieren (Anklicken) und Betätigen der Taste „F2“¹⁷⁰ geöffnet werden.



Abbildung 4-4: Kontextmenü für Aufgaben

In den ersten beiden Feldern werden Name und eine Beschreibung für die Aufgabe eingegeben. Eine spezifische Integration mit der Groupware Lotus Notes zur Verknüpfung von Aufgaben mit beliebigen Dokumenten bildet der darauf folgende Bereich zum Einfügen einer Notes-

¹⁶⁸ Ausschnitte von Bildschirmdarstellungen sind in dieser Dokumentation am Rand mit einem Ausblendungseffekt versehen, so können diese von Darstellungen gesamter Fenster oder des gesamten Bildschirms unterschieden werden.

¹⁶⁹ Dazu muss die Option „Connect new tasks with current last task“ aktiviert sein (siehe Abschnitt 4.1.1.5.1).

¹⁷⁰ Bei der Taste „F2“ handelt es sich um einen Standard zum Bearbeiten von Eingabefeldern, die u. a. in Microsoft Excel oder auch im Microsoft Windows Explorer verwendet wird.

Dokumentenverknüpfung („Document Link“, Kurzbezeichnung „Doc-Link“) oder eines Web-Links. Sofern eine Verknüpfung eingefügt ist, wird ein entsprechendes Symbol für einen Doc-Link oder Web-Link angezeigt, das gleichzeitig eine Schaltfläche darstellt, mit der die Verknüpfung geöffnet werden kann (vgl. Abbildung 4-5).

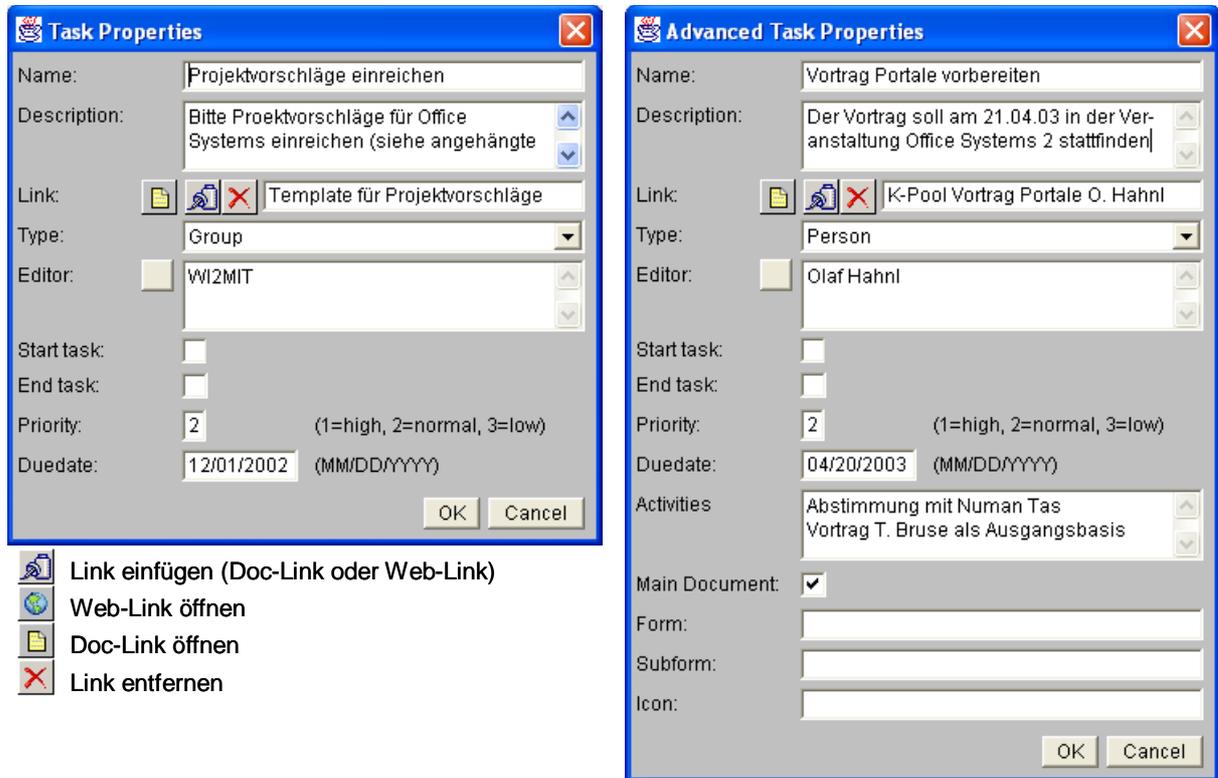


Abbildung 4-5: Aufgabeneigenschaften und erweiterte Aufgabeneigenschaften

In den folgenden beiden Feldern werden die Bearbeiter der Aufgabe festgelegt. Dazu wird zunächst der Typ der Organisationseinheit (Feld „Type“) festgelegt. Dieser kann „Person“, „Gruppe“ („Group“) oder „Abteilung“ („Department“) sein. Der Name kann entweder mittels textueller Eingabe im Feld „Editor“ („Bearbeiter“) oder mit Hilfe des links neben dem Feld „Editor“ verfügbaren Buttons erfolgen (vgl. Abbildung 4-6). Falls die Aufgabe über das Organisationspanel eingefügt wurde, ist der Bearbeiter bereits durch das Einfügen festgelegt, kann aber mit den beschriebenen Möglichkeiten nachträglich geändert werden. In weiteren Feldern der Aufgabeneigenschaften wird definiert, ob es sich bei der Aufgabe um eine Start-Aufgabe („Start Task“) oder eine Abschluss-Aufgabe („End Task“) handelt. Weiterhin kann eine Priorität („Priority“) und ein Zieldatum („Duedate“) für die Bearbeitung der Aufgabe festgelegt werden.

In den erweiterten Eigenschaften von Aufgaben („Advanced Task Properties“) können ferner Einzelaktivitäten („Activities“) zur Erledigung der Aufgabe definiert werden.¹⁷¹ Jede in dem dazu verfügbaren Eingabefeld eingegebene Zeile entspricht einer Einzelaktivität.

¹⁷¹ Die zu einer Aufgabe notwendige Tätigkeit ist als Aktivität definiert (vgl. Abschnitt 2.2.1). Sofern diese weiter untergliedert wird, werden daher die einzelnen Bestandteile dieser Aktivität hier als Einzelaktivitäten bezeichnet.

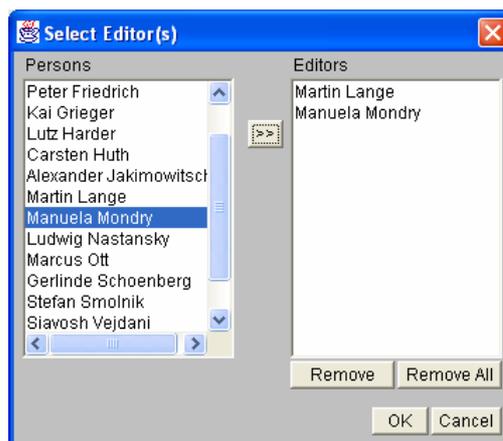


Abbildung 4-6: Auswahlfenster für organisatorische Einheiten

Die weiteren Eingabefelder stellen erweiterte Funktionalitäten dar, bei denen davon auszugehen ist, dass sie in normalen Anwendungssituationen von Ad-hoc-Workflows selten benötigt werden. Diese sollten daher ggf. in produktiv eingesetzten Varianten des GroupProcess-Modelers ausgeblendet werden, um den Umfang der Benutzungsschnittstelle für Endbenutzer nicht unnötig zu erhöhen. Das Feld Hauptdokument („Main Document“) stellt eine Funktionalität für aufgeteilte Workflow-Verläufe dar und wird im Abschnitt 4.1.3.2 erläutert. Weitere Eingabefelder stehen für eine Maske („Form“) oder Teilmaske („Subform“) zur Verfügung. Hier können Masken oder Teilmasken definiert werden, mit denen eine bestimmte Aufgabe ausgeführt werden soll.¹⁷² Im Feld „Icon“, dem untersten Feld in den erweiterten Aufgabeneigenschaften, kann ein Name für eine Bildressource für die Aufgabe eingegeben werden, falls eine andere als die der organisatorischen Entität zugeordnete Ikonisierung zur Darstellung der Aufgabenrepräsentation verwendet werden soll.

4.1.1.2.3 Graphische Darstellung von Aufgabeneigenschaften

Angegliedert an die Aufgabenrepräsentationen in der Workflow-Gestaltungsfläche werden einige wichtige Eigenschaften von Aufgaben in teilweise graphischer Form angezeigt. Abbildung 4-7 enthält eine Übersicht dieser Eigenschaften. Im ersten eingerahmten Textbereich unterhalb des Aufgabensymbols wird die Aufgabenbezeichnung, im zweiten der Aufgabenträger angegeben. Letzteres können eine oder mehrere Personen, sowie eine Gruppe oder eine Abteilung sein. Im dritten eingerahmten Textbereich wird, falls der GroupProcess-Modeler entsprechend konfiguriert (vgl. Abschnitt 4.1.1.5.1) und die Aufgabe bereits erledigt ist, angezeigt, wann und von wem diese Aufgabe erledigt wurde.

Neben den textuellen Informationen werden unterhalb des Aufgabensymbols einige Informationen zur Aufgabe durch Symbole angezeigt. Zunächst wird angezeigt, ob es sich bei der Aufgabe um eine Start- oder Abschlussaufgabe handelt. Weiterhin wird mittels eines Ankreuzfelds der Status der Aufgabe angezeigt. Falls die Aufgabe aktuell zur Bearbeitung bereitsteht, wird das Ankreuzfeld leer dargestellt. Um die aktuelle zur Bearbeitung bereitstehende Aufgabe noch stärker herauszuheben, werden zusätzlich die textuellen Informationen zur Aufgabe gelb um-

¹⁷² Masken („Forms“) und Teilmasken („Subforms“) stellen Lotus Notes Designelemente zur Darstellung von Dokumenten dar, vgl. Lotus Domino Designer Hilfe (Lotus 2004).

rahmt. Falls die Aufgabe bereits erledigt ist, wird die Aufgabe als „abgehakt“ visualisiert, d. h. es wird ein Ankreuzfeld¹⁷³ angezeigt, das mit einem Häkchen versehen ist. Falls die Aufgabe noch nicht zur Bearbeitung bereitsteht, wird an dieser Stelle kein Symbol angezeigt. Ferner werden an die Aufgabe angehängte Verknüpfungen (Doc-Links oder Web-Links, vgl. Abschnitt 4.1.1.2.2) als Symbole dargestellt. Hier ist es zudem möglich, auf die angezeigten Link-Symbole zu klicken, um die entsprechende Verknüpfung zu öffnen.

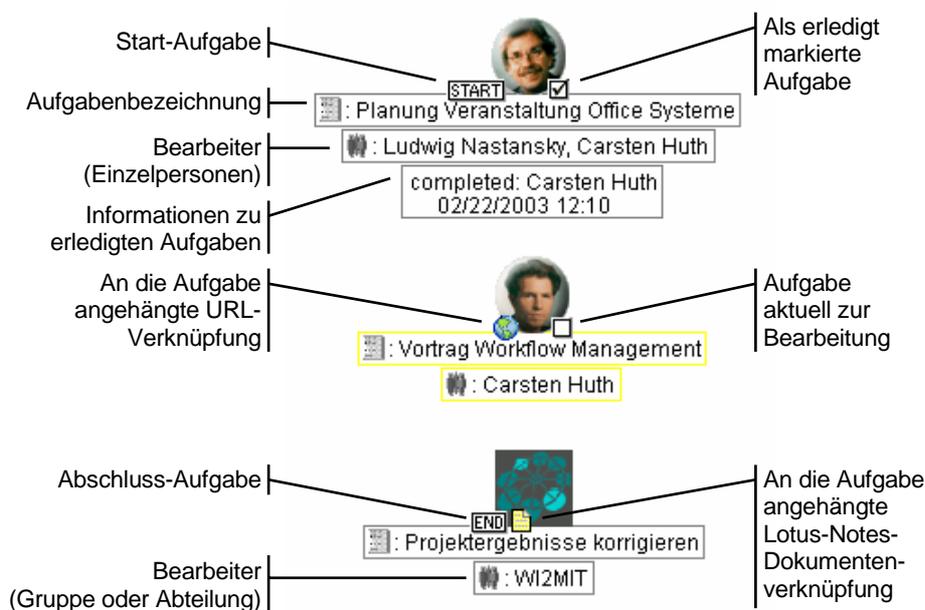


Abbildung 4-7: Graphische Darstellung von Aufgabeneigenschaften

Bei der Anzeige der Aufgaben wird die Anforderung A-03 einer leicht zu erlernenden Benutzungsschnittstelle adressiert. Die Symbolik der Aufgabenrepräsentation sollte einerseits reich an Informationen sein, dennoch mit möglichst geringem Lernaufwand für die Symbolik selbst verbunden sein. Hier wird in anderen ähnlichen Projekten eine erheblich aufwändigere Spezial-Symbolik verwendet (vgl. etwa Abschnitt 3.3.1.2), die insbesondere im kurzlebigen Bereich von Ad-hoc-Workflows nach der Ansicht und Erfahrung des Verfassers nicht zweckmäßig ist, da sie einen zu großen Lernaufwand erfordert und daher die Akzeptanz eines solchen Werkzeugs verringert. Daher basiert die Symbolik der Aufgabenrepräsentationen des GroupProcess-Systems auf Realweltmetaphern („Abhaken“ von Aufgaben, Personenicons) in Kombination mit weithin akzeptierten Benutzungsschnittstellenparadigmen (Notes-Dokumentenverknüpfung, Signalfarbe für zu bearbeitende Aufgabe). Sofern keine intuitive verständliche Symbolik verfügbar ist, werden kurze Texte („Start“, „End“) verwendet, statt einer Symbolik, die speziell zu diesem Zweck erlernt werden müsste.

4.1.1.2.4 Aufgaben anordnen und entfernen

Zum Verschieben von Aufgaben muss zunächst der Modus „Move or select tasks and connections“ („Aufgaben und Verbindungen selektieren oder verschieben“) ausgewählt werden. Dazu wird der entsprechende Button im Buttonpanel betätigt (vgl. Abbildung 4-8). Dieser Modus wird auch als Objektmodus bezeichnet, da die Darstellungsobjekte in der graphischen

¹⁷³ Auch als „Kontrollkästchen“ bezeichnet.

Benutzungsschnittstelle per Drag&Drop angeordnet werden können. Die mit der Aufgabe verknüpften Verbindungen werden dabei mit verschoben. Auf diese Weise lassen sich die Aufgaben in einer prozessadäquaten Darstellung auf der Workflow-Gestaltungsfläche arrangieren.

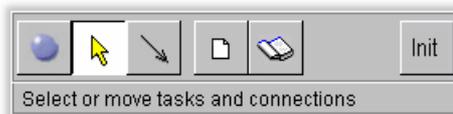


Abbildung 4-8: Die Modus-Schaltfläche „Select or move tasks and connections“

Aufgaben können wieder entfernt werden, indem sie durch Anklicken ausgewählt und anschließend die Entfernen-Taste betätigt oder das Kontextmenü für Aufgaben geöffnet und der Menüpunkt „Delete Task“ („Aufgabe entfernen“) ausgewählt wird.

4.1.1.3 Erstellen und Bearbeiten von Verbindungen

Mit Hilfe von Verbindungen wird der Arbeitsfluss zwischen den Aufgaben festgelegt. Die Verbindungen werden als Linien zwischen den Aufgaben dargestellt und haben immer eine festgelegte Richtung, die durch eine Pfeilspitze symbolisiert wird. Es entsteht ein gerichteter Graph, der die Ablaufstrukturen des Workflows definiert, wodurch nahezu beliebige Ablaufstrukturen möglich sind.¹⁷⁴

Sofern Aufgaben mittels des Organisationspanels eingefügt werden, wird zur Optimierung der Erstellung von einfachen linearen Workflows automatisch jeweils eine Verbindung zwischen der zuletzt markierten und der neu eingefügten Aufgabe erstellt (vgl. Abschnitt 4.1.1.2.1 und Abbildung 4-2).¹⁷⁵ Weitere Verbindungen müssen explizit neu erstellt werden. Die dazu zur Verfügung stehende Interaktionstechnik wird in den folgenden Abschnitten beschrieben.

4.1.1.3.1 Der Modus „Connect Tasks“

Durch Aktivieren des Modus „Connect Tasks“ („Neue Verbindungen“), die im Buttonpanel zur Verfügung steht (vgl. Abbildung 4-9), ändert sich die Optik des Mauszeigers in ein Fadenkreuz und es können neue Verbindungen erstellt werden. Eine Verbindung wird per Drag&Drop zwischen zwei Aufgaben hergestellt. Für die meisten Anwendungsfälle in Ad-hoc-Workflows ist die Verbindung damit bereits hinreichend definiert, um den Arbeitsfluss festzulegen. Im folgenden Abschnitt wird beschrieben, wie weitere Eigenschaften für Verbindungen definiert werden können, um spezielle Ablaufvarianten zu realisieren.

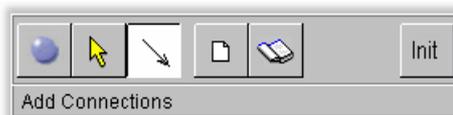


Abbildung 4-9: Die Modus-Schaltfläche „Add Connections“

4.1.1.3.2 Eigenschaften von Verbindungen

Für Verbindungen steht ein Dialogfenster mit Eigenschaften („Connection Properties“) und ein Dialogfenster mit erweiterten Eigenschaften („Advanced Connection Properties“) zur Verfü-

¹⁷⁴ Zu Einschränkungen bei der Modellierung von Ablaufstrukturen vgl. Abschnitt 4.1.3.

¹⁷⁵ Das automatische Einfügen von Verbindungen kann deaktiviert werden, vgl. Abschnitt 4.1.1.5.1.

gung. Für die Eigenschaften von Verbindungen stehen, wie für die Eigenschaften von Aufgaben, drei Interaktionstechniken zur Verfügung. Verbindungseigenschaften können über das Kontextmenü, die Taste „F2“ oder einen Doppelklick auf die Verbindung geöffnet werden.

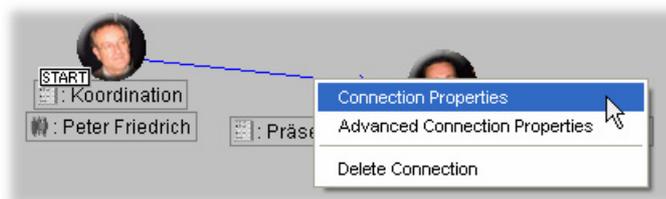


Abbildung 4-10: Kontextmenü für Verbindungen

In den Verbindungseigenschaften können eine Bezeichnung („Name“) und eine Beschreibung („Description“) für die Verbindung eingegeben werden. Die Bezeichnung der Verbindung wird an der Verbindungslinie im Workflow-Gestaltungsbereich angezeigt. In den erweiterten Verbindungseigenschaften kann zusätzlich der Typ („Type“) der Verbindung angegeben werden. Als Typen stehen „Always“ („Immer“), „Single Choice“ („Einfachauswahl“), „Multiple Choice“ („Mehrfachauswahl“), „Condition“ („Bedingung“) und „Else“ („Sonst“) zur Verfügung.

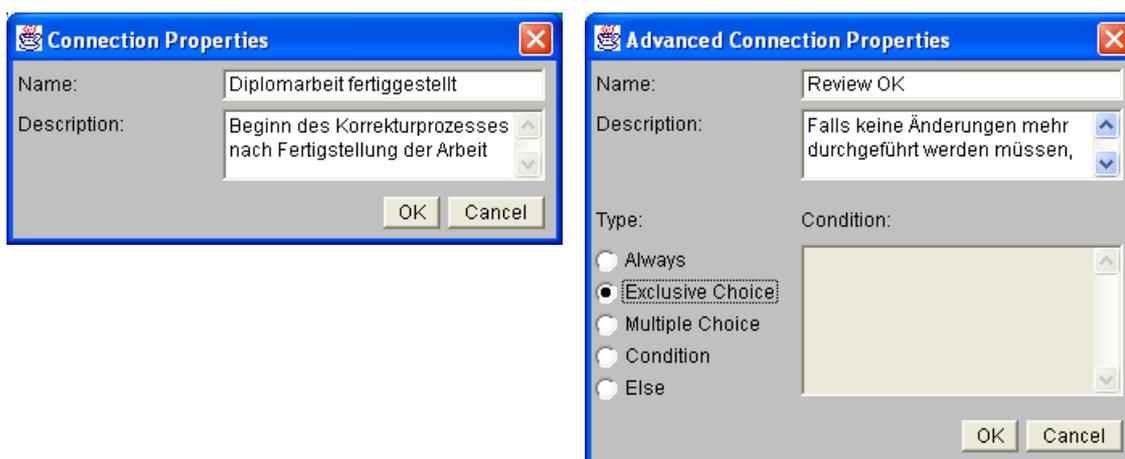


Abbildung 4-11: Eigenschaften und erweiterte Eigenschaften von Verbindungen

Die Standardeinstellung ist „Always“, d. h. die Verbindung ist an keinerlei Bedingungen geknüpft und nicht von einer Auswahl abhängig. Falls mit der Einstellung „Always“ von einer Aufgabe zu mehreren weiteren Aufgaben Verbindungen hergestellt werden, wird der Workflow-Ablauf an dieser Stelle aufgeteilt („Split“). Es müssen dann mehrere Aufgaben parallel bearbeitet werden (vgl. Abbildung 4-12). Im weiteren Verlauf des Workflows muss der geteilte Arbeitsfluss entweder wieder zusammengeführt werden, d. h. mehrere Verbindungen des geteilten Arbeitsflusses münden in eine Aufgabe („Join“, siehe z. B. Aufgabe „Meeting aller Beteiligten“ in Abbildung 4-12), oder die verschiedenen Aufgabenflüsse werden einzeln beendet, d. h. jeder der geteilten Aufgabenflüsse endet mit einer Abschlussaufgabe.

Ein weiterer Typ für Verbindungen ist „Single Choice“ („Einfachauswahl“). Dieser wird ebenfalls verwendet, falls von einer Aufgabe zu mehreren weiteren Aufgaben Verbindungen existieren. Jedoch findet an dieser Stelle kein Split statt. Wenn der Workflow-Ablauf an einer Einfachauswahl angelangt ist, wird ein Auswahlfenster dargestellt (vgl. Abbildung 4-13). Der

Bearbeiter der aktuellen Aufgabe entscheidet also, auf welchen der möglichen Wege im Workflow-Ablauf der Arbeitsfluss weiter verläuft. Hierzu werden die Bezeichnungen (Eingabefeld „Name“) der Verbindungen als Optionen im Auswahldialog angezeigt; ein Beispiel für eine Einfachauswahl ist in Abbildung 4-13 dargestellt.

Der Typ „Multiple Choice“ („Mehrfachauswahl“) ähnelt dem Typ „Single Choice“. Bei diesem Typ können jedoch mehrere Verbindungen ausgewählt werden, an die der Arbeitsfluss weitergeleitet wird. Falls mehr als eine Verbindung ausgewählt wird, entsteht wiederum eine Aufteilung des Arbeitsflusses, wie bei mehreren Verbindungen vom Typ „Always“.

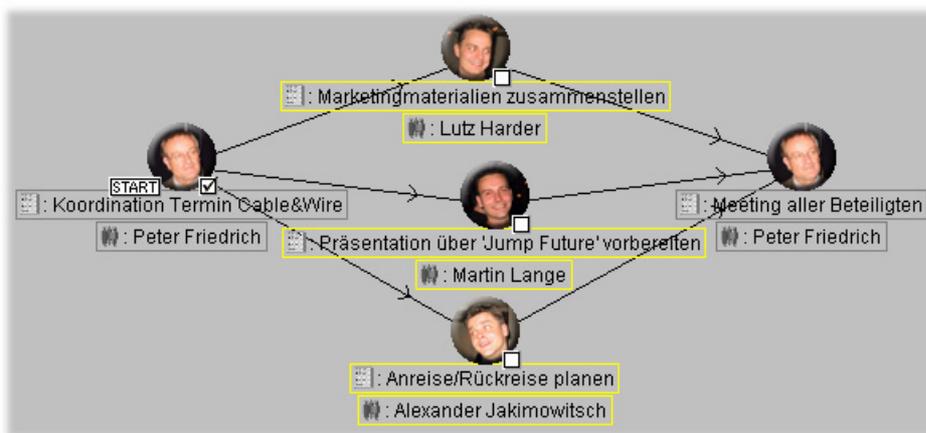


Abbildung 4-12: Aufteilung des Workflow-Ablaufs („Split“)¹⁷⁶

Falls der letzte Verbindungstyp „Condition“ („Bedingung“) gewählt wird, kann im Eigenschaftsfenster im Feld „Condition“ eine Formel eingegeben werden, an die die Weiterleitung des Workflow-Ablaufs für die entsprechende Verbindung geknüpft ist. Bedingungen werden dazu in der Notes-Formelsprache angegeben. Der Workflow-Ablauf kann beispielsweise von Inhalten bestimmter Felder des Workflow-Dokuments abhängig gemacht werden, etwa `@Left(Subject; " ") = "Projektbericht", Telefonnummer = ""` oder `Kreditvolumen > 10000`. Sofern eine Bedingung für eine Verbindung angegeben ist, wird der Arbeitsablauf entlang dieser Verbindung nur weitergeleitet, falls die Bedingung zum Zeitpunkt des Abschließens der Quellaufgabe¹⁷⁷ zutrifft (vgl. Abschnitt 4.1.1.3.1). Zudem besteht die Möglichkeit, maximal einer ausgehenden Verbindung einer Aufgabe den Typ „Else“ („Sonst“) zuzuordnen. Über diese Verbindung wird der Arbeitsablauf weitergeleitet, falls keine der Bedingungen der anderen Verbindungen zutrifft.

¹⁷⁶ Das hier dargestellte Beispiel entspricht der Variante „Single Doc on Split“. Daher sind mehrere Aufgaben als aktuell zur Bearbeitung dargestellt (vgl. Abschnitt 4.1.3.3).

¹⁷⁷ Die erste der beiden Aufgaben einer Verbindung wird hier als Quellaufgabe, die zweite als Zielaufgabe bezeichnet. Durch die Richtung der Verbindung sind diese eindeutig voneinander zu unterscheiden.

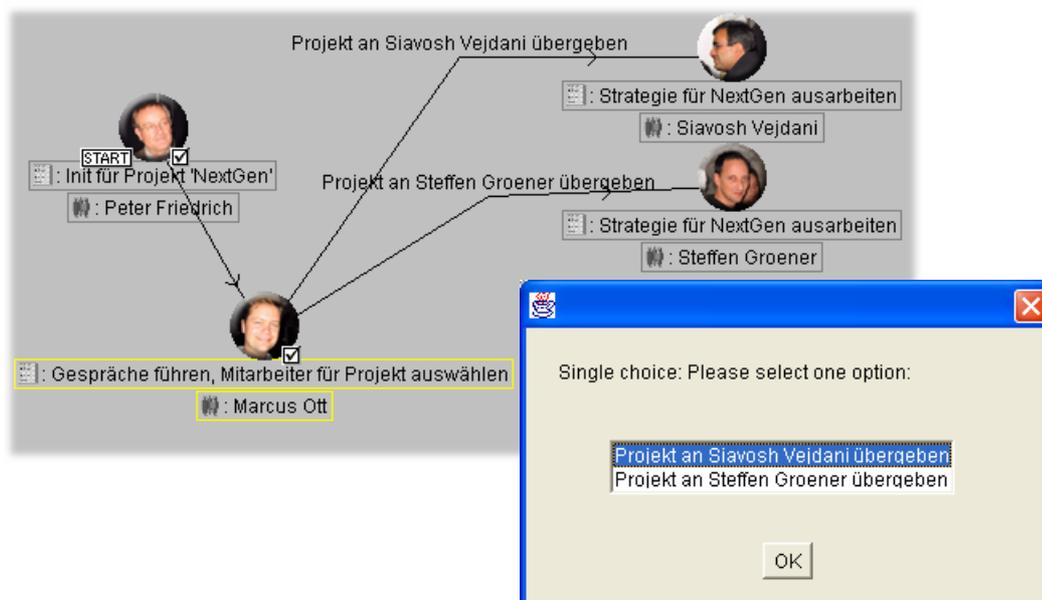


Abbildung 4-13: Beispiel für eine Einfachauswahl

An dieser Stelle soll nochmals betont werden, dass die Verwendung von „Multiple Choice“, „Single Choice“ und insbesondere „Condition“ als Verbindungsvarianten für Ad-hoc-Workflows nicht dem Regelfall entsprechen, sondern dass von relativ seltener Nutzung dieser Möglichkeiten ausgegangen wird. Im normalen Anwendungsfall sollten Verbindungen durch einfaches Drag&Drop bereits hinreichend definiert sein. Hierdurch können lineare Verbindungen und Split/Join-Konstrukte definiert werden. Die in diesem Abschnitt beschriebenen erweiterten Möglichkeiten sollten dennoch für die – wenn auch relativ seltene – Verwendung zur Verfügung stehen.

4.1.1.3.3 Anordnen und Entfernen von Verbindungen

Für die praktische Verwendbarkeit des Systems ist es von Bedeutung, Darstellungen von Workflow-Strukturen möglichst übersichtlich gestalten zu können. Daher wurde auch bei der prototypischen Implementierung eine Funktionalität realisiert, Verbindungslinien abgewinkelt zeichnen zu können, um z. B. Verbindungslinien, die andere Aufgabensymbole überschneiden, in freie Bereiche der Workflow-Gestaltungsfläche verschieben zu können. Dies ist insbesondere auch dann sinnvoll, wenn zwischen zwei Aufgaben Verbindungen in beide Richtungen eingefügt werden, die ansonsten übereinander gezeichnet würden.¹⁷⁸

Verbindungen können durch den Menüpunkt „Delete Connection“ („Verbindung löschen“, vgl. Abbildung 4-10) im Kontextmenü für Verbindungen oder mittels der Taste „Entf.“ wieder entfernt werden.

¹⁷⁸ Um abgewinkelte Verbindungen zu zeichnen, muss der Objekt-Modus (vgl. Abbildung 4 8) aktiviert sein. Die zu verändernde Verbindungslinie kann dann durch Anklicken der Verbindungslinie und Verschieben per Drag&Drop abgewinkelt angeordnet werden (siehe Abbildung 4 14).

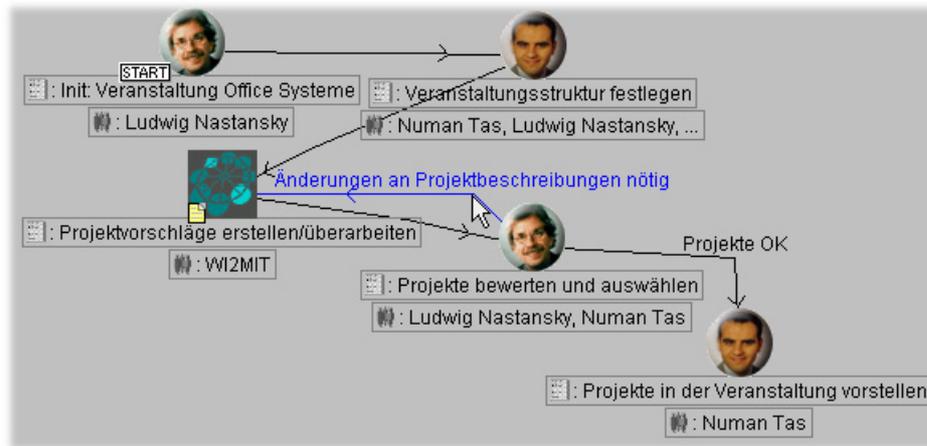


Abbildung 4-14: Selektierte und abgewinkelte Verbindungen

4.1.1.4 Initialisierung von Workflows und Fortsetzen des Workflow-Ablaufs

Zu den Grundkonzepten des GroupProcess-Systems gehört, dass Workflows nicht vollständig definiert sein müssen und trotzdem bereits gestartet werden können (On-the-Fly-Modellierung). Es genügt, zunächst den Beginn eines Prozesses zu gestalten, um einen Prozessablauf beginnen zu können. Die Workflow-Gestaltung kann während der Workflow-Ausführung weiter fortgesetzt werden.



Abbildung 4-15: Der Button „Workflow initialisieren“ und „Aktuelle Aufgabe abschließen“

Als Bedingung, um einen Workflow initialisieren zu können, gilt daher lediglich, dass das Workflow-Modell mindestens eine Aufgabe enthält und es muss eine Start-Aufgabe definiert sein.¹⁷⁹ Die Definition der Start-Aufgabe ist notwendig, um für die Workflow-Engine den Beginn des Workflow-Ablaufs zu markieren.¹⁸⁰ Die erste in einen neuen Workflow eingefügte Aufgabe wird zur Optimierung der Definition von Workflows automatisch als Start-Aufgabe definiert.

4.1.1.4.1 Initialisierung eines Ad-hoc-Workflows

Die Ausführung eines Workflows wird mit der Schaltfläche „Initialize Workflow“ („Workflow initialisieren“) gestartet. Nach dem Betätigen dieser Schaltfläche wird beim Verlassen des Dokuments die Weiterleitung des Dokuments an den ersten Bearbeiter durchgeführt, d. h. der durch das Workflow-Modell definierte Arbeitsablauf beginnt.

Das erfolgreiche Initialisieren wird durch ein Meldungsfenster bestätigt. Falls keine Start-Aufgabe definiert ist, wird der Benutzer ebenfalls mit Hilfe eines Meldungsfensters informiert. Der

¹⁷⁹ Als Minimalanforderung zur Initialisierung eines Workflows genügt es also eine Aufgabe zu erstellen, die gleichzeitig Start-Aufgabe ist.

¹⁸⁰ Bzgl. einer Begründung für die Notwendigkeit der Definition einer Start-Aufgabe vgl. Abschnitt 4.1.3.4 unter „Isolierte, nicht von der Start-Aufgabe zu erreichende Aufgaben“. Jede Aufgabe ohne eingehende Kanten eines Bereichs von isolierten Aufgaben wäre eine potenzielle Start-Aufgabe. Weiterhin entspricht das explizite Festlegen einer Start-Aufgabe einer direkten Interaktionstechnik, die es nach den Grundsätzen der Software-Ergonomie zu erreichen gilt. Das Anzeigen einer Start-Aufgabe erleichtert zudem die Orientierung in der Workflow-Darstellung.

Workflow wird dann so lange nicht initialisiert, bis der Benutzer eine Aufgabe als Start-Aufgabe kennzeichnet und die Schaltfläche „Initialize Workflow“ erneut betätigt.

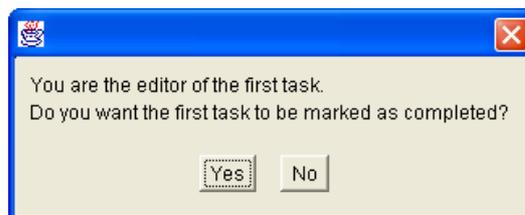


Abbildung 4-16: Angezeigtes Meldungsfenster, falls der Initiator gleichzeitig Bearbeiter der ersten Aufgabe ist

Ad-hoc-Workflows werden häufig so gestaltet, dass sich der Initiator auch als Bearbeiter der ersten Aufgabe einträgt, z. B. um zu dokumentieren, welche Tätigkeiten im ersten Schritt des Workflows vom Initiator durchgeführt wurden, bevor der Arbeitsablauf an andere Personen weitergeleitet wird. Bei normaler Workflow-Abarbeitung bekäme der Initiator das Dokument noch einmal zur Bearbeitung der ersten Aufgabe. Als Vereinfachung wird daher in diesem Fall bei der Initialisierung die in der Abbildung 4-16 dargestellte Meldung ausgegeben und dem Benutzer auf diese Weise ermöglicht, die erste Aufgabe sofort abzuschließen und den Workflow-Ablauf direkt zur zweiten Aufgabe weiterzuleiten.

4.1.1.4.2 Bearbeitung von Aufgaben und Fortsetzen des Workflow-Ablaufs

Ein Anwender des GroupProcess-Systems muss feststellen können, welche Aufgaben für ihn zur Abarbeitung bereitstehen. Erst dann kann er eine Aufgabe auswählen und diese bearbeiten. Die Mechanismen sind in die Systemumgebung, in welcher der GroupProcess-Modeler verwendet wird, eingebettet und unterscheiden sich daher nach der verwendeten Variante des GroupProcess-Systems. Die Funktionalitäten der Systemumgebungen der verschiedenen Varianten werden in Abschnitt 4.1.4 beschrieben. Es steht entweder eine Ansicht zur Verfügung, in der die laufenden Workflows kategorisiert nach dem aktuellen Bearbeiter abgelegt sind, oder der aktuelle Bearbeiter wird per E-Mail informiert. Für diesen Abschnitt wird vorausgesetzt, dass der Bearbeiter eine aktuell vorliegende Aufgabe vorgefunden und den GroupProcess-Modeler zur weiteren Bearbeitung des Workflows bereits geöffnet hat.

Bei einer typischen Verwendung des GroupProcess-Systems führt der Bearbeiter zunächst die inhaltliche Bearbeitung der Aufgabe durch. Das Ergebnis der inhaltlichen Bearbeitung wird dabei im Workflow-Dokument abgelegt. Hier können die vielfältigen Möglichkeiten der Groupware-Plattform zur Erstellung von Rich-Text in einem Dokument verwendet werden.¹⁸¹ Nachdem die Aufgabenbearbeitung abgeschlossen ist, muss die aktuelle Aufgabe als erledigt markiert werden. Dazu gibt es im GroupProcess-System zwei Möglichkeiten: Erstens kann die Schaltfläche „Complete current Task“ („Aktuelle Aufgabe abschließen“) betätigt werden (vgl. Abbildung 4-15).¹⁸² Nach dem Betätigen der Schaltfläche wird das erfolgreiche Abschließen der Aufgabe mit einem Meldungsfenster bestätigt. Wenn das Workflow-Dokument nach dem

¹⁸¹ Die Möglichkeiten zur Erstellung von Dokument-Inhalten sind bei Verwendung der Variante „Web“ eingeschränkt, da im Web-Browser nur begrenzte Möglichkeiten zur Editierung von Rich-Text verfügbar sind.

¹⁸² Diese Schaltfläche wird an der gleichen Position angezeigt, an der sich für noch nicht initialisierte Workflows die Schaltfläche „Initialize Workflow“ befindet.

Betätigen der Schaltfläche verlassen wird, wird das Dokument zum nächsten Bearbeiter¹⁸³ weitergeleitet.

Die zweite Möglichkeit, eine Aufgabe abzuschließen besteht darin, direkt auf das am Aufgabensymbol dargestellte Ankreuzfeld zu klicken (siehe Abbildung 4-17). Dadurch wird dieses Ankreuzfeld „abgehakt“. Diese Interaktionstechnik hat die gleiche Wirkung wie das Betätigen der Schaltfläche „Complete current Task“.

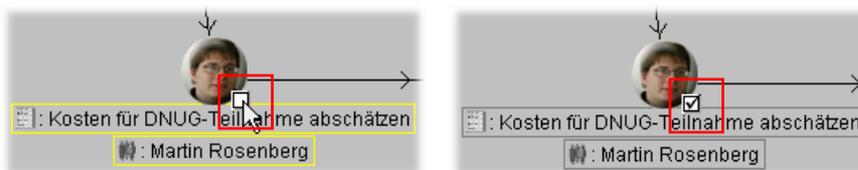


Abbildung 4-17: Markieren des Ankreuzfeldes am Aufgabensymbol

Wenn die Person, die sich am System¹⁸⁴ angemeldet hat, nicht zu den vorgesehenen Bearbeitern der aktuellen Aufgabe gehört, wird die in Abbildung 4-18 dargestellte Meldung angezeigt. Da das GroupProcess-System zum kooperativen Abarbeiten von Geschäftsprozessen vorgesehen ist, wird das Abschließen einer Aufgabe durch andere als die dafür vorgesehenen Personen nicht grundsätzlich verhindert.¹⁸⁵ Falls der angemeldete Benutzer die Rückfrage bejaht, wird die Aufgabe dennoch abgeschlossen. Es wird jedoch protokolliert, welche Person die Aufgabe abgeschlossen hat. Diese Information kann bei Bedarf angezeigt werden (vgl. Abbildung 4-7). Diese Vorgehensweise hat sich insbesondere auch für den Testbetrieb des Systems als sinnvoll und hilfreich erwiesen. Für einen praktischen Einsatz wäre denkbar, eine Option einzurichten, durch die das Abschließen von Aufgaben von anderen als den vorgesehenen Bearbeitern strikt verhindert wird.

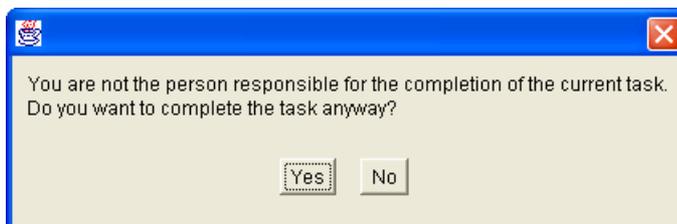


Abbildung 4-18: Meldungsfenster bei Abschließen einer Aufgabe durch einen nicht vorgesehenen Bearbeiter

Da der Prozessverlauf bei Ad-hoc-Workflows nicht vor dem Beginn des Workflows vollständig definiert werden muss, ist es möglich, dass eine Aufgabe zur aktuellen Aufgabe wird, aber noch keine nachfolgende Aufgabe definiert ist (vgl. Abbildung 4-19). In diesem Fall hat der Benutzer die Option, die Aufgabe zur Endaufgabe zu erklären und diesen Pfad des Prozessverlaufs damit

¹⁸³ In dieser Arbeit wird an verschiedenen Stellen das Weiterleiten zu einem nächsten Bearbeiter oder mehreren nächsten Bearbeitern beschrieben. Da im Falle von Ad-hoc-Workflows häufiger zu einem nachfolgenden Bearbeiter weitergeleitet wird, wird zur Vereinfachung ohne Einschränkung der Allgemeinheit die Singular-Formulierung „zum nächsten Bearbeiter“ verwendet. Damit werden der Fall, dass es für eine oder mehrere nachfolgende Aufgaben jeweils einen oder mehrere Bearbeiter, also insgesamt auch mehrere nachfolgende Bearbeiter geben kann, nicht ausgeschlossen.

¹⁸⁴ Je nach Szenario in dem der GroupProcess-Modeler verwendet wird, kann dies Lotus Notes oder ein Web-Browser sein.

¹⁸⁵ Diese Vorgehensweise ist als Bestandteil der Umsetzung der Anforderung A-13 „Unterstützung statt Erzwingung“ zu betrachten.

zu beenden. Anderenfalls muss die Gestaltung des Prozesses fortgesetzt werden. Dabei muss jedoch für die aktuelle Aufgabe mindestens eine nachfolgende Aufgabe festgelegt werden.¹⁸⁶

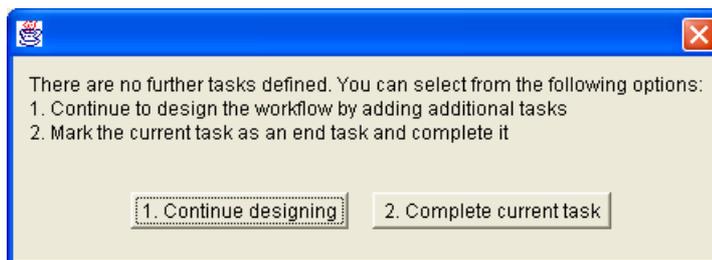


Abbildung 4-19: Meldungsfenster beim Abschließen einer Aufgabe ohne nachfolgende Aufgaben

Ein Workflow kann mehrere End-Aufgaben enthalten, da sich der Prozessverlauf aufteilen kann, aber nicht unbedingt wieder zusammengeführt werden muss. In diesem Fall müssen jedoch alle aufgeteilten Pfade des Prozessverlaufs, die nicht wieder zusammengeführt werden, mit jeweils einer End-Aufgabe beendet werden. Falls es aus diesem Grund mehrere End-Aufgaben gibt, ist der Workflow insgesamt beendet, wenn die letzte dieser End-Aufgaben abgeschlossen ist. Bei nur einer End-Aufgabe, d. h. falls der Workflow nur linear verläuft und demnach keine Aufteilung des Prozessverlaufs vorliegt oder alle aufgeteilten Prozessverläufe vor Abschluss des Workflows wieder zusammengeführt werden, ist der Workflow beim Abschließen der einzigen vorhandenen End-Aufgabe beendet.



Abbildung 4-20: Reservieren von Aufgaben und Darstellung von reservierten Aufgaben am Aufgabensymbol

Wenn eine Aufgabe mehrere Bearbeiter hat und einer der Bearbeiter deutlich machen möchte, dass er beabsichtigt, eine Aufgabe zu bearbeiten oder bereits mit der Erledigung der Aufgabe beschäftigt ist, kann er die Aufgabe reservieren. Dadurch wird die Aufgabe bei den anderen möglichen Bearbeitern nicht mehr in den Aufgabenlisten (Ansichten mit Aufgaben nach Bearbeitern) angezeigt. Durch die Anzeige am Aufgabensymbol wird verdeutlicht, welche Person beabsichtigt, die Bearbeitung der Aufgabe zu übernehmen. Das Reservieren erfolgt über das Kontextmenü der Aufgabe (vgl. Abbildung 4-20).

4.1.1.5 Weitergehende Funktionalitäten

Der in den Abschnitten 4.1.1.1 bis 4.1.1.4 beschriebene Funktionalitätsumfang ist für Endanwender zur Gestaltung und Abarbeitung von Ad-hoc-Workflows mit dem GroupProcess-System hinreichend. Darüber hinaus können Einstellungen vorgenommen werden, mit denen das Werkzeug an die Bedürfnisse von einzelnen Benutzern angepasst und an verschiedene Quellen für organisatorische Daten angebunden werden kann. Darüber hinaus sind erweiterte Funktionalitäten verfügbar, u. a. zur Behandlung von Ausnahmen, etwa um den Prozess in seinem normalen Ablauf zu unterbrechen und an einer anderen Stelle im Prozessverlauf fortset-

¹⁸⁶ Bzgl. der speziellen Charakteristika von End-Aufgaben vgl. Abschnitt 4.1.3.4.

zen zu können. Letztere sollten von Endanwendern benutzt werden können, gehören jedoch nicht zu den unmittelbar notwendigen Funktionen einer normalen Workflow-Gestaltung und -Abarbeitung.

Da diese Funktionalitäten zum Gesamtverständnis des Systems beitragen und zudem die Umsetzung von an das System gestellten Anforderungen darstellen, werden sie in den folgenden Abschnitten trotz ihrer geringeren Bedeutung für die Benutzung des Systems in verkürzter Form dargestellt.

4.1.1.5.1 Eigenschaften des Workflows, Konfiguration von Organisationsverzeichnissen

Analog zum Öffnen der Eigenschaften von Aufgaben (vgl. Abschnitt 4.1.1.2.2) und Verbindungen (vgl. Abschnitt 4.1.1.3.2) wird durch einen Rechtsklick auf eine leere Fläche¹⁸⁷ im Workflow-Gestaltungsbereich das Kontextmenü des gesamten Workflows geöffnet (vgl. Abbildung 4-21).¹⁸⁸ Daraus kann entweder der Menüpunkt „Workflow-Properties“ („Workflow-Eigenschaften“) oder „Advanced Workflow-Properties“ („Erweiterte Workflow-Eigenschaften“) ausgewählt werden, um Einstellungen vorzunehmen, die den gesamten Workflow betreffen. Das Eigenschaftsfenster „Workflow-Properties“ enthält nur die grundlegenden Eigenschaften, die abhängig von der Variante des GroupProcess-Systems für normale Workflow-Anwendungsfälle von Bedeutung sein können. Dies sind die Kategorie („Category“), eine Bezeichnung/Name („Subject“) und eine Beschreibung („Description“) des Workflows.

Mit Hilfe des Kategorie-Felds wird eine Gliederung definiert, die eine hierarchisch kategorisierte Ablage von Dokumenten ermöglicht. Beispielsweise wird diese kategorisierte Gliederung bei der Integration von GroupProcess in eine Enterprise-Office-Umgebung (Variante „Shared“, vgl. Abschnitt 4.1.4.2) in der Ansicht „Ablage – nach Kategorien“ angezeigt.



Abbildung 4-21: Kontextmenü zur Auswahl von Workflow-Eigenschaften und Administrationswerkzeugen

Die grundlegenden Workflow-Eigenschaften stehen je nach Variante, in welcher der GroupProcess-Modeler eingesetzt wird, nur zur Ansicht oder zur Bearbeitung bereit, da in den zugrunde liegenden Masken die entsprechenden Felder ggf. ebenfalls vorhanden sind und daher nicht parallel im GroupProcess-Modeler zur Bearbeitung bereitstehen sollten. In diesem Fall werden die Informationen in grau hinterlegten Feldern angezeigt und sind nicht bearbeitbar (vgl. Abbildung 4-22).

¹⁸⁷ D. h. ein Bereich, in dem sich keine anderen Objekte, wie Aufgaben oder Verbindungen befinden.

¹⁸⁸ Dabei handelt es sich um eine weit verbreitete Technik, die bei vielen Benutzerschnittstellen verwendet wird. Z. B. können in Microsoft Windows Betriebssystemen durch Rechtsklick auf den Desktop dessen Eigenschaften bearbeitet werden. In Lotus Notes können per Rechtsklick auf den Workspace ebenfalls die Workspace-Eigenschaften bearbeitet werden. Weiterhin wird diese Technik in vielen graphischen Editoren, wie beispielsweise auch anderen Workflow-Modellierungswerkzeugen verwendet.

Workflow-Eigenschaften in der Variante „Web“:

Workflow Properties

Category: Office\Lehre\2003_SS\Seminar

Subject: Seminarthemen ausarbeiten

Description: Vorbereitung von Seminarthemen für das Sommersemester 2003

OK Cancel

Workflow-Eigenschaften in der Variante „Message“:

Workflow Properties

Category: Projekte\UniPB GCC\Winfo Foren

Subject: SPR: Document nicht gefunden

Description: Einige Dok. lassen sich im Web nicht öffnen

OK Cancel

Workflow-Eigenschaften in der Variante „Shared“:

Workflow Properties

Category: Projekte\IBM\Lotus\Hotline

Subject: Hotline Bericht 2002 erstellen

Description: Zusammenfassung der Tätigkeiten der Lotus Notes Support Hotline im Jahr 2002

OK Cancel

Erweiterte Workflow-Eigenschaften:

Advanced Workflow Properties

Category: Projekte\Pavone\Office\Version 6

Subject: Installation V6 in GCC Office DB

Description:

Names & Addressbook:

Title: WIUNIPB's Domino Directory

Server: PBWI2AWI2\FB5\UniPB/DE

Path: names.nsf

Organization DB:

Title: GCC Organisation

Server: PBWI2AWI2\FB5\UniPB/DE

Path: WI2Orga.nsf

Database to use:

Names & Addressbook

Organization DB

Miscellaneous settings:

Connect new tasks with the current last task:

Show advanced task status information:

OK Cancel

Abbildung 4-22: Workflow- Eigenschaften und erweiterte Workflow-Eigenschaften

Die erweiterten Workflow-Eigenschaften enthalten Felder zur Konfiguration von Datenbanken mit den notwendigen organisatorischen Informationen, d. h. die Personen, Gruppen und Abteilungen, die zur Verfügung gestellt werden, um sie bei der Gestaltung von Workflows einzusetzen. Als Organisationsdatenbanken können entweder Domino Adressbücher (Eingabebereich „Names & Address Book“) oder PAVONE Enterprise Office Organisationsdatenbanken (Eingabebereich „Organization DB“) verwendet werden (vgl. Abbildung 4-22). Als Domino Adressbücher können sowohl öffentliche Verzeichnisse („Public Name and Address Book“ bzw. „Domino Directory“) als auch persönliche Namens- und Adressbücher („Personal Address Book“) genutzt werden.¹⁸⁹

Der letzte Bereich im Eigenschaften-Dialogfenster sind die sonstigen Einstellungen („Miscellaneous Settings“). Mit der Option „Show advanced task status information“ („erweiterte Statusinformationen zu Aufgaben anzeigen“) kann konfiguriert werden, ob an den Aufgabenrepräsentationen zusätzlich angezeigt werden soll, wann und von welcher Person die Aufgaben erledigt wurden (vgl. Abbildung 4-7, „Informationen zu erledigten Aufgaben“). Wenn die Option „Connect new tasks with current last task“ aktiviert ist, wird jeweils beim Einfügen einer neuen Aufgabe aus dem Organisationspanel automatisch eine Verbindung zur zuletzt

¹⁸⁹ Sofern in den beschriebenen Feldern der Anbindungskonfiguration von Organisationsdatenbanken keine Inhalte eingetragen sind, muss dies dennoch nicht bedeuten, dass keine Organisationsdatenbank oder generell keine organisatorischen Daten verfügbar sind: Zusätzlich zu den zuvor beschriebenen Möglichkeiten können so genannte Applet-Parameter verwendet werden, um Organisationsdatenbanken anzubinden und Organisationsinformationen direkt in das Applet zu integrieren. Diese zuletzt beschriebenen Möglichkeiten sind jedoch nicht zur Benutzung durch Endanwender vorgesehen (vgl. dazu Anhang D.2.2).

eingefügten Aufgabe bzw. markierten Aufgabe hergestellt (vgl. auch Abschnitt 4.1.1.2). Alle hier beschriebenen Konfigurationsmöglichkeiten sind persistent, d. h. beim Speichern des Workflows werden die Einstellungen gespeichert, so dass sie beim nächsten Öffnen des Workflows wieder zur Verfügung stehen.

4.1.1.5.2 Protokoll des Workflows

Im Protokoll des Workflows wird dargestellt, welche Aufgaben von welchen Personen zu welcher Zeit bereits bearbeitet wurden. Eine Form des Protokolls kann im GroupProcess-System direkt im GroupProcess-Modeler angezeigt werden. Wenn die im Abschnitt 4.1.1.5.1 beschriebene Option „Show advanced task status information“ verwendet wird, sind die Protokollinformationen direkt im Workflow-Graphen sichtbar (vgl. Abbildung 4-7, „Informationen zu erledigten Aufgaben“).



Abbildung 4-23: Öffnen des Workflow-Protokolls

Eine weitere Möglichkeit zur Anzeige eines Workflow-Protokolls wird über den Button „Show protocol of the current workflow“ („Protokoll des aktuellen Workflows anzeigen“) im Buttonpanel aufgerufen (vgl. Abbildung 4-23). Durch diese Operation wird ein Fenster geöffnet, in dem das Protokoll des Workflows bis zum aktuellen Bearbeitungsstatus tabellarisch in chronologischer Reihenfolge dargestellt wird (siehe Abbildung 4-24).

Diese tabellarische Auflistung stellt zunächst eine alternative Darstellungsform gegenüber den direkt im Workflow-Graphen angezeigten Protokoll-Informationen dar. Zudem können einzelne Aufgaben in einem Workflow, wenn Zyklen im Workflow-Graphen enthalten sind, mehrfach durchlaufen werden. Bei einer solchen Mehrfachbearbeitung einer Aufgabe erlaubt es das Anzeigeformat von Protokoll-Informationen im Workflow-Graphen nur die jeweils letzte Aufgabenbearbeitung angegliedert an die Aufgabenrepräsentation anzuzeigen. Im tabellarischen Protokoll hingegen wird jede Bearbeitung der mehrfach durchlaufenen Aufgabe aufgeführt.

Date	Time	Name	Task	Completed
06.10.2002	12:25	Carsten Huth	Ausarbeitung 1. Draft	<input checked="" type="checkbox"/>
07.10.2002	12:26	Numan Tas	1. Korrekturlesung	<input checked="" type="checkbox"/>
07.10.2002	12:27	Ingo Erdmann	2. Korrekturlesung	<input checked="" type="checkbox"/>
08.10.2002	12:27	Carsten Huth	Änderungen einarbeiten	<input checked="" type="checkbox"/>
08.10.2002	20:27	Carsten Huth	Einreichung zur WM2003	<input checked="" type="checkbox"/>
20.11.2002	12:28	Carsten Huth	Annahme zur WM2003	<input checked="" type="checkbox"/>
15.01.2003	11:34	Carsten Huth	Besprechung über Änderungen für Final-Versio	<input checked="" type="checkbox"/>
04.02.2003	18:05	Carsten Huth	Änderungen einarbeiten	<input checked="" type="checkbox"/>
04.02.2003	21:08	Numan Tas	Korrekturlesung	<input checked="" type="checkbox"/>
04.02.2003	22:00	Carsten Huth	Einreichung des Finals (< 25.01.03)	<input checked="" type="checkbox"/>

Abbildung 4-24: Protokoll eines Ad-hoc-Workflows

4.1.1.5.3 Administrationswerkzeuge

Die Administrationswerkzeuge sind primär zur Behandlung von Ausnahmen vorgesehen, um z. B. den normalen Workflow-Ablauf zu unterbrechen und an einer anderen Stelle wieder

fortsetzen zu können. Solche Anforderungen können sich in der Workflow-Praxis aus verschiedenen Gründen ergeben:

1. Für einen Geschäftsprozess wird erst während er sich bereits in der Durchführung befindet, entschieden, dass er mit dem GroupProcess-System unterstützt werden soll. Dazu kann es sinnvoll sein, den Prozess bis zum aktuellen Status nachzumodellieren, um im Nachhinein eine vollständige Dokumentation des Prozesses zu erhalten. Um an der aktuellen Position zu starten und den Rest des Workflows mit Unterstützung des GroupProcess-Systems ablaufen lassen zu können, muss eine beliebige Aufgabe als aktuelle Aufgabe definiert werden können.
2. Es wurden Aufgaben bearbeitet, aber nicht von den verantwortlichen Personen als erledigt markiert. In diesem Fall kann es sinnvoll sein, den Workflow durch eine Ausnahmebehandlung an der aktuellen Position fortzusetzen.
3. Es treten Fehler in der Abarbeitung des Workflows mit der GroupProcess-Engine auf, d. h. diese arbeitet den Workflow nicht wie im Workflow-Graphen vorgesehen ab. Auch in diesem Fall muss eine Fortsetzung ab einer beliebigen Position im Workflow möglich sein.

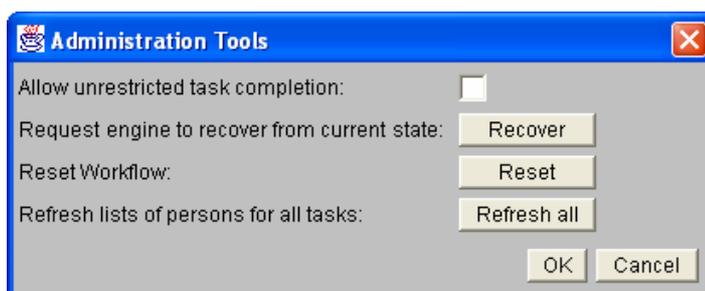


Abbildung 4-25: Administrationswerkzeuge im GroupProcess-System

In diesem Dialogfenster kann der Modus „Allow unrestricted task completion“ („Unbeschränktes Erledigen von Aufgaben zulassen“) aktiviert werden. Wenn dieser Modus aktiv ist, können alle Aufgaben in einem Workflow-Graphen im GroupProcess-Modeler ohne Einschränkungen auf den Status „erledigt“ oder „nicht erledigt“ gesetzt werden (vgl. Abbildung 4-26, ①). Zudem stehen im Aufgabeneigenschaften-Dialogfenster weitere Optionen zum Bearbeiten des Status von Aufgaben zur Verfügung (vgl. Abbildung 4-26, ②). So kann der Workflow in einen beliebigen Status gesetzt werden. Das Fortsetzen des Workflow-Ablaufs an einer bestimmten Position wird dadurch ermöglicht, dass eine Aufgabe im Aufgabeneigenschaften-Dialogfenster als aktuelle Aufgabe definiert wird. Der Workflow-Ablauf kann dann an der Position der aktuellen Aufgabe fortgesetzt werden, indem erneut das Menü „Administrationswerkzeuge“ aufgerufen wird und der Button „Request Engine to recover from current state“ („Workflow-Engine veranlassen, beim aktuellen Zustand fortzufahren“) betätigt wird. Dadurch wird die Workflow-Engine veranlasst, den Workflow-Ablauf an der neuen, durch die aktuelle Aufgabe definierten Position fortzusetzen. Anschließend kann der Modus „Allow unrestricted task completion“ wieder deaktiviert werden.

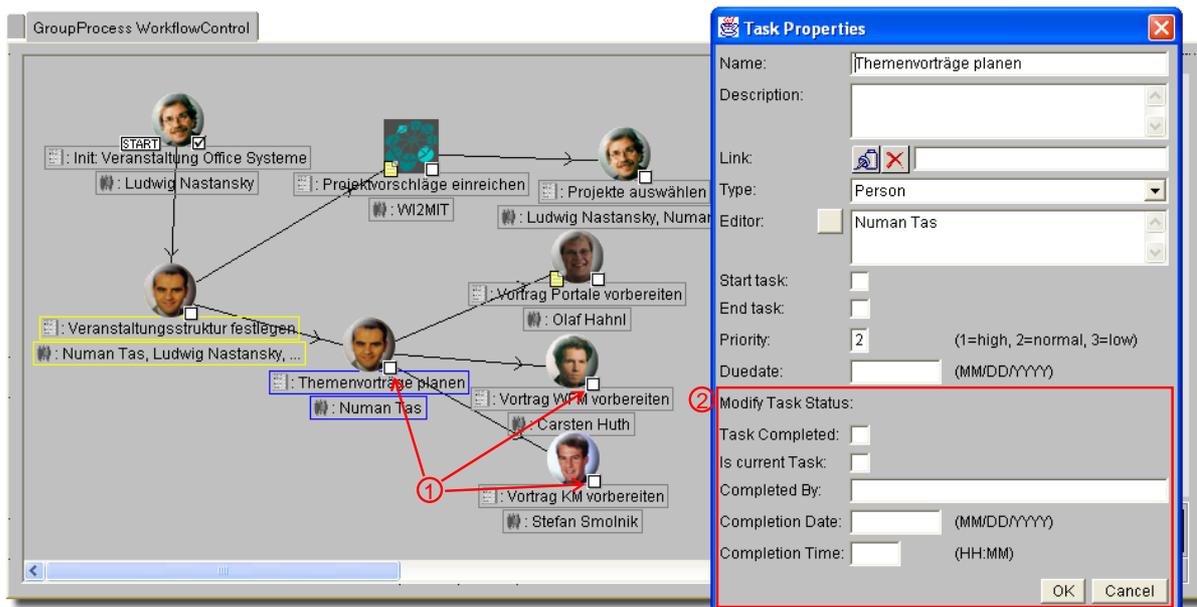


Abbildung 4-26: GroupProcess-Modeler im Modus „Allow unrestricted task completion“

Der Modus „Allow unrestricted task completion“ kann zudem benutzt werden, um den GroupProcess-Modeler lediglich als Prozessdokumentationswerkzeug zu verwenden. Dazu wird der Modus für einen Workflow dauerhaft aktiviert und der Workflow nicht initialisiert. Dies ermöglicht es, beliebige Zustände darzustellen, ohne dass die Workflow-Engine aktiviert wird. So können Workflow-Abläufe auch manuell fortgesetzt werden, z. B. indem sich die Workflow-Beteiligten mittels anderer Kommunikationswerkzeuge gegenseitig über den aktuellen Status informieren und dieser im Prozess-Modell nur graphisch abgebildet wird, ohne ihn tatsächlich als Workflow auszuführen.¹⁹⁰

Mit dem Button „Reset workflow“ („Workflow zurücksetzen“) werden alle Statusinformationen eines Workflows gelöscht und der Workflow wird zurück in den Zustand „nicht initialisiert“ versetzt. Zu den Statusinformationen gehört, welche Aufgaben abgeschlossen sind und von welcher Person und zu welcher Zeit sie abgeschlossen wurden. Alle weiteren Informationen, d. h. die Workflow-Struktur und die weiteren Aufgabeneigenschaften, wie Bearbeiter, Aufgabenbezeichnungen etc. bleiben erhalten. Um den Workflow dann erneut zu starten, muss wiederum der Button „Init Workflow“ verwendet werden (vgl. Abschnitt 4.1.1.4.1). Diese Funktionalität wird z. B. automatisch dann verwendet, wenn eine Kopie eines Workflows erstellt wird und ein bereits abgelaufener Workflow als Vorlage für einen neuen Workflow verwendet werden soll. Dazu ist es notwendig, die Status-Informationen aus der Kopie zu entfernen und den Workflow somit zur erneuten Verwendung vorzubereiten.

Der Button „Refresh lists of persons for all tasks“ („Personenlisten aller Aufgaben aktualisieren“) ist in der Architektur des GroupProcess-Systems begründet: Beim Eintragen einer Gruppe oder Abteilung als Bearbeiter für eine Aufgabe wird gleichzeitig die Liste von Personen dieser Gruppe oder Abteilung als Aufgabenträger zu der Aufgabe gespeichert. Es besteht jedoch die Möglichkeit, dass sich die Mitglieder einer Gruppe oder Abteilung ändern, bevor es zur Ausführ-

¹⁹⁰ Ähnliches wird auch von Jones (1998) gefordert und kann als eine Form der Anforderung A-13 „Unterstützung statt Erzwingung“ betrachtet werden.

zung dieser Aufgabe kommt oder der Workflow könnte als neue Kopie von einem Workflow, der vor längerer Zeit verwendet wurde, angelegt werden. In solchen Fällen können mit dem Button „Refresh lists of persons for all tasks“ die Personenlisten der Aufgaben, die als Aufgabenträger Gruppen oder Abteilungen enthalten, aktualisiert werden. Diese Funktion wird ebenfalls automatisch ausgeführt, wenn ein Workflow kopiert und neu initialisiert wird.

4.1.1.6 Benutzungsschnittstellen-Interaktionstechniken im Bezug auf die Anforderungen an ein Ad-hoc-WFMS

Für den GroupProcess-Modeler wurde angestrebt, eine aus software-ergonomischer Sicht adäquate Mischung aus innovativen Interaktionstechniken zur Steigerung der Effizienz und Intuitivität der Gestaltung und Abarbeitung von Ad-hoc-Workflows und allgemein anerkannten Benutzungsschnittstellen-Paradigmen zu finden.

Ein software-ergonomischer Leitsatz besagt etwa, für verschiedene Erfahrungsgrade von Anwendern unterschiedliche Interaktionstechniken bereitzustellen. Obwohl es sich bei der Umsetzung des GroupProcess-Systems bislang um eine protoypische Implementierung handelt, wurde dies bereits berücksichtigt. Beispielsweise das Löschen von Aufgaben und Verbindungen ist per Maus und mit der Tastatur („Entf“-Taste) möglich. Weiterhin wurde die Taste „F2“ zum einfachen Bearbeiten von Aufgabeneigenschaften eingerichtet. So können Synergie-Effekte von Interaktionstechniken erzielt werden. Nach dem Einfügen von Aufgaben sind diese z. B. automatisch selektiert und können direkt durch Betätigen der „F2“-Taste bearbeitet werden.

Aspekte der Benutzungsschnittstelle zur Steigerung der Effizienz der Gestaltung von Ad-hoc-Workflows sind etwa, dass Verbindungen bei linearen Workflow-Strukturen automatisch eingefügt werden und für die erste eingefügte Aufgabe automatisch das Attribut Start-Aufgabe zugewiesen wird. Als ein weiteres Beispiel sei hier das „Abhaken“ an der Aufgabe als eine sehr direkte und damit effiziente Interaktionstechnik genannt (vgl. Abschnitt 4.1.1.4.2). Anerkannte Benutzungsschnittstellen-Paradigmen, die Verwendung finden, sind etwa die Nutzung von kontextsensitiven Menüs für Aufgaben, Verbindungen und den gesamten Workflow oder allgemein die Bearbeitung von Eigenschaften durch Eigenschaftsfenster.

Wenngleich es sich bei diesen Beispielen um Feinheiten der Gestaltung von Interaktionstechniken und Benutzungsschnittstellen handelt, haben diese doch eine erhebliche Bedeutung für die Erfüllung der Anforderungen A-02 „Einfache Gestaltung von Workflows“ und A-03 „Leicht zu erlernende Benutzung der Werkzeuge“. Insgesamt soll auf diese Weise bereits im Prototyp-Stadium des Systems eine möglichst hohe Akzeptanz erreicht werden, die insbesondere für den Bereich des Ad-hoc-Workflow-Managements von besonderer Bedeutung ist, da für die damit verbundenen schnelllebigen Prozesse nur eine geringe zusätzliche Zeit-Investitionsbereitschaft gegeben ist. In diesem Bereich besteht daher insbesondere die Gefahr, dass die Werkzeuge nicht verwendet werden, wenn die Benutzung zu aufwändig ist, selbst wenn sich die Nutzung retrospektiv nach einer Einarbeitungszeit oder zur Nutzung nachhaltiger Vorteile etwa zum Management von Prozesswissen und zur Wiederverwendung von Prozessen dennoch rentieren würde.

4.1.2 Die GroupProcess-API und das GroupProcess-XML-Format

Die GroupProcess-API besteht aus der Klassenstruktur, welche die Methoden bereitstellt, mit denen auf die objektorientierte Datenstruktur eines Ad-hoc-Workflows zugegriffen wird. Weiterhin sind die Module zum Schreiben und Einlesen von Zeichenketten im GroupProcess-XML-Format in der GroupProcess-API enthalten.

Das GroupProcess-Datenmodell wurde auf hoher Abstraktionsebene bereits in Abschnitt 3.4.2 beschrieben. Dort wurden nur die Attribute angeführt, die zur Strukturierung des Datenmodells notwendig sind. In der konkreten technischen Realisierung ist eine erheblich größere Menge an Attributen zur Verwaltung von technischen Details eines Ad-hoc-Workflows notwendig. Die vollständige Referenz der Attribute des GroupProcess-Datenmodells und die Methoden des GroupProcess-APIs, sowie die Konvertierung in das GroupProcess-XML-Format sind daher in Anhang D.1 angegeben. Als ein Beispiel aus der Klassenstruktur des GroupProcess-API ist die Klasse `AdHocTask` mit deren Attributen und Methoden in Abbildung 4-27 dargestellt.

Für Module, die dem Dokumentenmanagement in der Groupware Lotus Notes dienen, ist eher LotusScript als Sprache zur Implementierung geeignet. In diese Kategorie gehört zunächst die GroupProcess-Engine, aber auch weitere Komponenten des Wissensmanagements (vgl. Abschnitt 4.2.1), zum E-Mail-Tracking (vgl. Abschnitt 4.2.3.1) usw. Demgegenüber ist für Module, die Benutzungsoberflächenbestandteile beinhalten, wie bereits argumentiert wurde, Java am besten zur Umsetzung geeignet. Dieser Kategorie ist zunächst der GroupProcess-Modeler jedoch auch weitere GroupProcess-Werkzeuge, wie die alternative Benutzungsschnittstelle (vgl. Abschnitt 4.2.4) und Front-End-Komponenten des Wissensmanagements (vgl. Abschnitt 4.2.1.3), zuzuordnen. Infolgedessen wurde die GroupProcess-API in Java und LotusScript implementiert und steht somit für jegliche Module des GroupProcess-Systems, die in einer dieser Sprachen entstehen, zur Verfügung.

Für die Message- und Shared-Varianten war die Nutzung von verfügbaren Parsern zur XML-Transformation der Datenstruktur nicht sinnvoll möglich, da der Speicherplatzbedarf von kommerziell verfügbaren Parsern für eine sinnvolle Nutzung im GroupProcess-System zu hoch wäre. Das Applet benötigt in der Message-Variante ca. 400 KB. Ein XML-Parser, der für diesen Kontext vollständig eingebunden werden müsste, benötigt ca. 300 KB. Somit würde sich die Größe jedes Message-Objekts auf ca. 700 KB erhöhen. Dieser Speicherumfang erscheint zwar bei heute verfügbarem Speicherplatz und Rechnernetzwerktransferraten als sehr geringfügig, bei sehr häufiger Nutzung des Applets summiert sich dieser Umfang jedoch, da er für jedes Message-Objekt benötigt wird. Außerdem muss das Applet bei jedem Öffnen eines Dokuments geladen werden. Eine Erhöhung des Applet-Speichervolumens beeinflusst dessen Ladezeit daher ebenfalls negativ. Daher wurden zur prototypischen Umsetzung eigenständige Module entwickelt, welche die XML-Transformation (Import bzw. Export) durchführen. Diese wurden ebenfalls in Java und LotusScript implementiert.

AdHocTask	
-ID : String -Name : String -Description : String -Link : String -LinkDescription : String -LinkType : String -XPos : int -Ypos : int -StartTask : boolean -EndTask : boolean -isCluster : String -DueDate : String -Priority : String -TaskSubID : String -Icon : String -Form : String -isCompleted : boolean -isActiveTask : boolean -AutoCompletion : boolean -CompletedBy : String -CompletionTime : String -Modified : String -Subforms : Vector -Editor : AdHocEditor -NextTasks : AdHocTaskCollection -Activities : Vector -ActivitiesStates : Vector -SlaveTaskID : String	+AdHocTask() #create(xml : String) : void +toXML() : String #setID(id : String) : void +getID() : String +setName(name : String) : void +getName() : String +setDescription(description : String) : void +getDescription() : String +setLink(link : String) : void +getLink() : String +setLinkType(linkType : String) : void +getLinkType() : String +setLinkDescription(linkDescription : String) : void +getLinkDescription() : String +setXPos(xpos : int) : void +getXPos() : int +setYPos(ypos : int) : void +getYPos() : int +setPos(p : Point) : void +getPos() : Point +setStartTask(starttask : boolean) : void +isStartTask() : boolean +setEndTask(endtask : boolean) : void +isEndTask() : boolean +setIsCluster(iscluster : String) : void +getIsCluster() : String +setDueDate(dueDate : String) : void +getDueDate() : String +setPriority(prio : String) : void +getPriority() : String +setTaskSubID(subID : String) : void +getTaskSubID() : String +setIcon(icon : String) : void +getIcon() : String +setForm(form : String) : void +getForm() : String +setIsCompleted(newState : boolean) : void +isCompleted() : boolean +setIsActiveTask(newState : boolean) : void +isActiveTask() : boolean +setHasAutoCompletion(newState : boolean) : void +hasAutoCompletion() : boolean +setCompletedBy(completedBy : String) : void +getCompletedBy() : String +setCompletionTime(completionTime : String) : void +getCompletionTime() : String +setSlaveTaskID(slaveTaskID : String) : void +getSlaveTaskID() : String +setModified(modified : String) : void +getModified() : String +setSubforms(subforms : Vector) : void +getSubforms() : Vector +setActivities(activities : Vector) : Vector +getActivities() : Vector +setActivitiesStates(activitiesStates : Vector) : Vector +getActivitiesStates() : Vector +createEditor() : AdHocEditor +getEditor() : AdHocEditor #setNextTasks(nexttasks : AdHocTaskCollection) : void +getNextTasks() : AdHocTaskCollection +createConnection(task : AdHocTask) : AdHocConnection +deleteConnection(connection : AdHocConnection) : void

Abbildung 4-27: Die Klasse AdHocTask des GroupProcess-API-Klassenmodells

Für das nach dem Prinzip Aggregation der Objektorientierung hierarchisch gegliederte GroupProcess-Datenmodell wurde für jede Klasse eine Methode entwickelt, die ein entsprechendes Objekt für die Laufzeit-Umgebung aus einer XML-Zeichenkette erzeugt (`create()`) und eine Methode, welche das Objekt in eine XML-Zeichenkette konvertiert (`toXML()`). Aufgrund der hierarchischen Gliederung des GroupProcess-Datenmodells kann auf diese Weise durch Aufruf der Methode `create()` bzw. `toXML()` für ein Objekt der Klasse `AdHocWorkflow` auf oberster Ebene ein gesamter Ad-hoc-Workflow importiert bzw. exportiert werden. Da dieser Bereich in der GroupProcess-API gekapselt ist, ist es jedoch möglich diese Eigenentwicklung durch einen verfügbaren Parser auszutauschen, etwa dem IBM SAX-Parser. Sofern beispielsweise ein XML-Parser in den in Lotus Notes Basis-Java-Klassen enthalten wäre, könnte dieser verwendet werden.

4.1.3 Die GroupProcess-Engine

Mit dem GroupProcess-System wird grundsätzlich versucht, einen großen Teil der Gestaltungsmöglichkeiten zur Unterstützung von Arbeitsabläufen, die für strukturierte Workflows bereits seit einigen Jahren verfügbar sind, auch für Ad-hoc-Workflows zur Verfügung zu stellen. Dabei sind jedoch Einschränkungen und Besonderheiten bei der Abarbeitung von Ad-hoc-Workflows zu berücksichtigen, die in diesem Abschnitt betrachtet werden.

4.1.3.1 Transitionstypen und grundsätzliche Funktionalitäten der GroupProcess-Engine

Die Aufgabe der GroupProcess-Engine ist die Steuerung und Kontrolle des Ablaufs von Workflow-Modellen, die mit dem GroupProcess-Modeler definiert werden. Dazu muss von der GroupProcess-Engine das Weiterleiten (Routing) von den in Abbildung 4-28 dargestellten Transitionstypen unterstützt werden. Die Spezifikation dieser Transitionstypen mit dem GroupProcess-Modeler ist in Abschnitt 4.1.1.3.2 beschrieben.

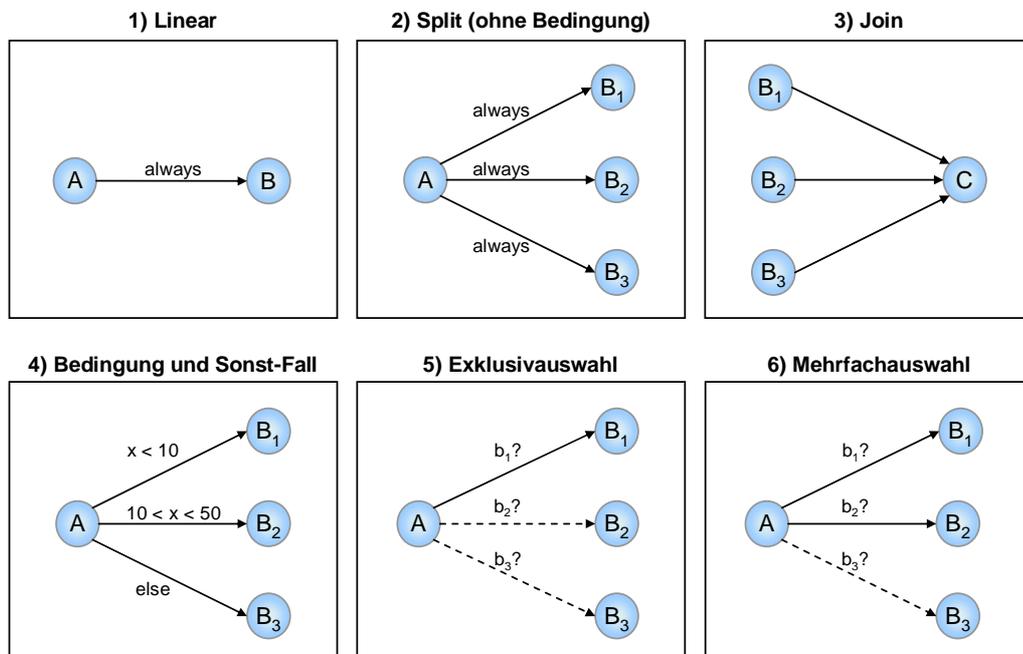


Abbildung 4-28: Transitionstypen der GroupProcess-Engine

Bezüglich der Verarbeitung durch die GroupProcess-Engine können die Transitionstypen auf zwei Grundtypen reduziert werden: Lineares Weiterleiten und Split/Join-Strukturen. Bei der Exklusivauswahl und der Mehrfachauswahl ist vor der Weiterleitung eine Benutzerinteraktion notwendig (vgl. Abbildung 4-13). Anschließend wird bei der Exklusivauswahl entsprechend der linearen Weiterleitung entlang eines Pfades des Workflow-Graphen genau eine Aufgabe zur neuen aktuellen Aufgabe. Bei der Mehrfachauswahl entsteht ein Split, wenn mehrere der Optionen ausgewählt werden, anderenfalls wird auch hier linear weitergeleitet. Ebenso wird das Routing bei Angabe einer Bedingung durchgeführt. Wenn eine der an den Kanten angegebenen Bedingungen zum Zeitpunkt der Auswertung wahr ist, wird linear weitergeleitet. Falls mehrere Bedingungen den Wert wahr ergeben, entsteht wiederum ein Split. Bei keiner sich zu wahr evaluierenden Bedingung wird entlang der Kante des Sonst-Falls linear weitergeleitet.

Bei *linearem Weiterleiten* wird anhand des Workflow-Modells eine einzelne nächste Aufgabe und der nächste oder die nächsten Bearbeiter¹⁹¹ bestimmt. Das *Weiterleiten bei Verzweigungen* (Split) und das nachfolgende Zusammenführen (Join) des Workflow-Verlaufs gestalten sich aufwendiger. Im Bereich von Ad-hoc-Workflow-Management nach dem GroupProcess-Ansatz muss das Routing von während der Durchführung nur partiell definierten Workflow-Modellen ermöglicht werden. Darüber hinaus erfordern die Varianten des GroupProcess-Systems verschiedene Vorgehensweisen beim Aufteilen und Zusammenführen von Workflow-Verläufen. Es wurden daher zwei Varianten der Weiterleitung von Splits umgesetzt, die in den folgenden Abschnitten beschrieben werden.

Je nach Systemvariante und Konfiguration wird der neue aktuelle Aufgabenträger auf verschiedene Weise über die zu bearbeitende Aufgabe informiert. In der Variante „Shared“ und „Web“ wird der Bearbeiter und die Aufgaben in entsprechenden Ansichten dargestellt und die Bearbeiter können zudem durch eine E-Mail, die einen Link (Notes- oder URL-Link) auf das Workflow-Dokument enthält, informiert werden. In der Variante „Message“ wird der GroupProcess-Modeler als Message-Objekt direkt zugestellt (vgl. Abschnitt 3.4.1). Auf diese Weise wird der Bearbeiter gleichzeitig über die neue Aufgabe informiert. Zur Architektur und besonderen Beschaffenheiten dieser Variante gehört, dass es dabei kein zentrales Anwendungssystem und daher auch keine Ansichten mit Aufgaben gegliedert nach Bearbeitern gibt.

Da von der GroupProcess-Engine neben der Berechnung der nachfolgenden Bearbeiter hauptsächlich Funktionalitäten aus dem Bereich des Dokumentenmanagements benötigt werden und keine graphischen Benutzerinteraktionen durchgeführt werden müssen, ist LotusScript die am besten geeignete Sprache zur Implementierung der Engine-Funktionalitäten des GroupProcess-Systems.¹⁹² Der grundsätzliche Ablauf strukturiert sich daher dergestalt, dass die GroupProcess-Engine zunächst unter Verwendung der GroupProcess-API einen Ad-hoc-Workflow einliest, dann die Weiterleitung berechnet, anschließend eine neue Zeichenkette mit den geänderten Status-Informationen im GroupProcess-XML-Format generiert und im Dokument speichert (vgl. auch Phasenmodell in Abschnitt 3.4.5). Falls Notes-Ansichten zur Anzeige von aktuellen Aufgaben verwendet werden (wie im Fall der Varianten „Shared“ oder „Web“), werden zusätzlich Workflow-Felder des Dokuments mit Informationen über den aktuellen Bearbeiter und die aktuelle Aufgabe belegt.¹⁹³ Im Falle der Zusammenführung von Dokumenten sind weitere

¹⁹¹ Entsprechend der organisatorischen Entität, die als Aufgabenträger definiert ist, kann dies eine oder mehrere Personen, eine Gruppe oder eine Abteilung sein. Bei Gruppen oder Abteilungen wird die Liste der Mitglieder festgestellt, die als Bearbeiter für die Aufgabe festgelegt werden.

¹⁹² Java wäre eine mögliche alternative Programmiersprache zur Implementierung der GroupProcess-Engine. Unter den Bedingungen von Lotus Notes/Domino Version 5, für welche das GroupProcess-System einsatzfähig sein soll und unter denen die Entwicklungen begonnen wurden, ist Java jedoch nur für Agenten verfügbar und es ist nicht möglich, aus LotusScript-Programmcode heraus Java-Klassen zu instanziiieren. Auch in der Plattform Lotus Notes/Domino Version 6 erreicht die Einbettung der Sprache Java nicht das Niveau derer von LotusScript. Beispielsweise kann an Ereignisse von Masken oder Feldern bislang nicht unmittelbar Java Programmcode gekoppelt werden. Eine Verwendung von Java für die GroupProcess-Engine wäre mit Lotus Notes/Domino 6 möglich, würde den Implementierungsaufwand jedoch erhöhen.

¹⁹³ Die Workflow-Felder, in die diese Informationen geschrieben werden, werden nur zum lesenden Zugriff zur Darstellung in Ansichten oder im Dokument verwendet. Jegliche Änderung der Workflow-Struktur oder des -Status wird in der XML-Repräsentation des Workflows vorgenommen. Die konkreten Feld-Bezeichnungen, die hier verwendet werden, hängen von der Anwendung ab, in die das GroupProcess-System integriert wird. Als Vorgabe werden die Feldbezeichnungen des PAVONE Enterprise-Office-Systems verwendet.

Operationen notwendig, die ebenfalls in den folgenden Abschnitten dargestellt werden. Die LotusScript-Libraries der GroupProcess-Engine sind im Anhang D.3.1 beschrieben.

4.1.3.2 Die Variante „Multiple Doc On Split“

Bei dieser ersten Variante der GroupProcess-Engine werden bei einem Split Kopien des Workflow-Dokuments erstellt. Dieses entspricht dem üblichen Verfahren bei Groupware-basierten Workflow-Management-Systemen für vordefinierte Workflows. Im aufgeteilten Bereich des Workflow-Verlaufs wird mit den einzelnen Kopien des Workflow-Dokuments gearbeitet und die Kopien werden beim Zusammenführen (Join) wieder in ein Dokument integriert. Beim Join müssen Informationen aus den Feldern der Dokument-Inhalte zusammengeführt werden. Dies kann manuell erfolgen oder es können Regeln für eine automatische Zusammenführung festgelegt werden. In PAVONE Espresso Workflow beispielsweise besteht diese Option der automatischen oder manuellen Zusammenführung von Splits. Zur automatischen Zusammenführung wird eines der Dokumente als Hauptdokument definiert. Zudem werden Felder definiert, die aus den Dokumenten der weiteren Split-Pfade übernommen werden. Diese werden im Hauptdokument überschrieben.

Zusammenführung (Join) von aufgeteilten Workflows

Bei Ad-hoc-Workflows kann davon ausgegangen werden, dass während eines Splits selten Informationen in verschiedenen Feldern verändert werden, sondern dass im Allgemeinen vornehmlich das Haupt-Inhaltsfeld des Dokuments bearbeitet wird. Bei der *automatischen Zusammenführung* werden daher die Inhalte der Haupt-Rich-Text-Felder¹⁹⁴ der aufgeteilten Dokumente hintereinander gehängt. Dazu kann ein Hauptdokument festgelegt werden (vgl. Abbildung 4-5).¹⁹⁵ Dieses bleibt nach der Zusammenführung erhalten und im Haupt-Rich-Text-Feld werden beim Zusammenführen die hintereinander gefügten Inhalte der weiteren Split-Dokumente angefügt. Die restlichen Split-Dokumente außer dem Hauptdokument werden nach der Zusammenführung gelöscht. Die automatische Zusammenführung ist die voreingestellte Variante.

Bei der *manuellen Zusammenführung* werden in das Hauptdokument Dokumentenverknüpfungen auf die weiteren Split-Dokumente eingefügt und dem Benutzer somit die Möglichkeit zum manuellen Integrieren von Dokumenteninhalten gegeben. Nach dem Abschließen der Aufgabe, in der das Zusammenführen erfolgt (Join-Aufgabe), werden die Split-Dokumente gelöscht.¹⁹⁶

¹⁹⁴ In Lotus Notes Groupware-Anwendungen weisen Dokumente häufig ein Rich-Text-Feld auf, das den hauptsächlichen Inhalt enthält. Die Feldbezeichnung „Body“, die sehr häufig gewählt wird, stellt daher einen De-facto-Standard dar. Dies gilt beispielsweise für Lotus Notes E-Mail-Datenbanken, in den Notes Standard Datenbank-Templates, sowie auch für PAVONE Enterprise-Office-Datenbanken. Die Bezeichnung des Haupt-Rich-Text-Feldes kann in der Konfiguration der GroupProcess-Engine festgelegt werden (vgl. Anhang E.2).

¹⁹⁵ Falls kein Hauptdokument festgelegt ist, wird das Dokument gewählt, das vom Split-Knoten ausgehenden Kante mit der niedrigsten ID erzeugt wurde. Dies ist im Allgemeinen die zu erst eingefügte ausgehende Kante bei einem Split. Sofern die hier vorausgesetzte Annahme zutreffend ist, dass bei aufgeteilten Dokumenten nur deren Haupt-Rich-Text-Inhalt bearbeitet wird, ist die Festlegung des Master-Dokuments unerheblich, da die Inhalte des Rich-Text-Feldes übernommen und die restlichen Bestandteile der Dokumente nicht verändert werden.

¹⁹⁶ Die GroupProcess-Engine kann auch entsprechend konfiguriert werden, Split-Dokumente nach der Zusammenführung nicht zu löschen (vgl. Anhang E.2).

Synchronisation von Prozessmodellen

Bei Feststruktur-WFMS liegen die Workflow-Modelle vor Beginn des Workflows bereits fest und können während des Workflow-Ablaufs nicht verändert werden (Trennung von Build Time und Run Time, vgl. Abschnitt 2.2.2.1). Die Modelle von Ad-hoc-Workflows sollen hingegen, nach Anforderung A-06 „Design und Ausführung simultan“, noch während des Ablaufs verändert und erweitert werden können. Dies gilt auch dann, wenn sich der Workflow in einem Split befindet. Da in diesem Fall mehrere Dokumente existieren, können Änderungen an den Workflow-Strukturen in verschiedenen Dokumenten vorgenommen werden.¹⁹⁷ Beim Zusammenführen der Dokumente müssen auch die Änderungen an den Workflow-Modellen der Split-Dokumente zusammengeführt werden. Zu diesem Zweck wurde für das GroupProcess-System ein Synchronisationsmechanismus entwickelt, der die Änderungen an den Workflow-Modellen integriert. Die Synchronisation wird automatisch beim Zusammenführen durchgeführt.

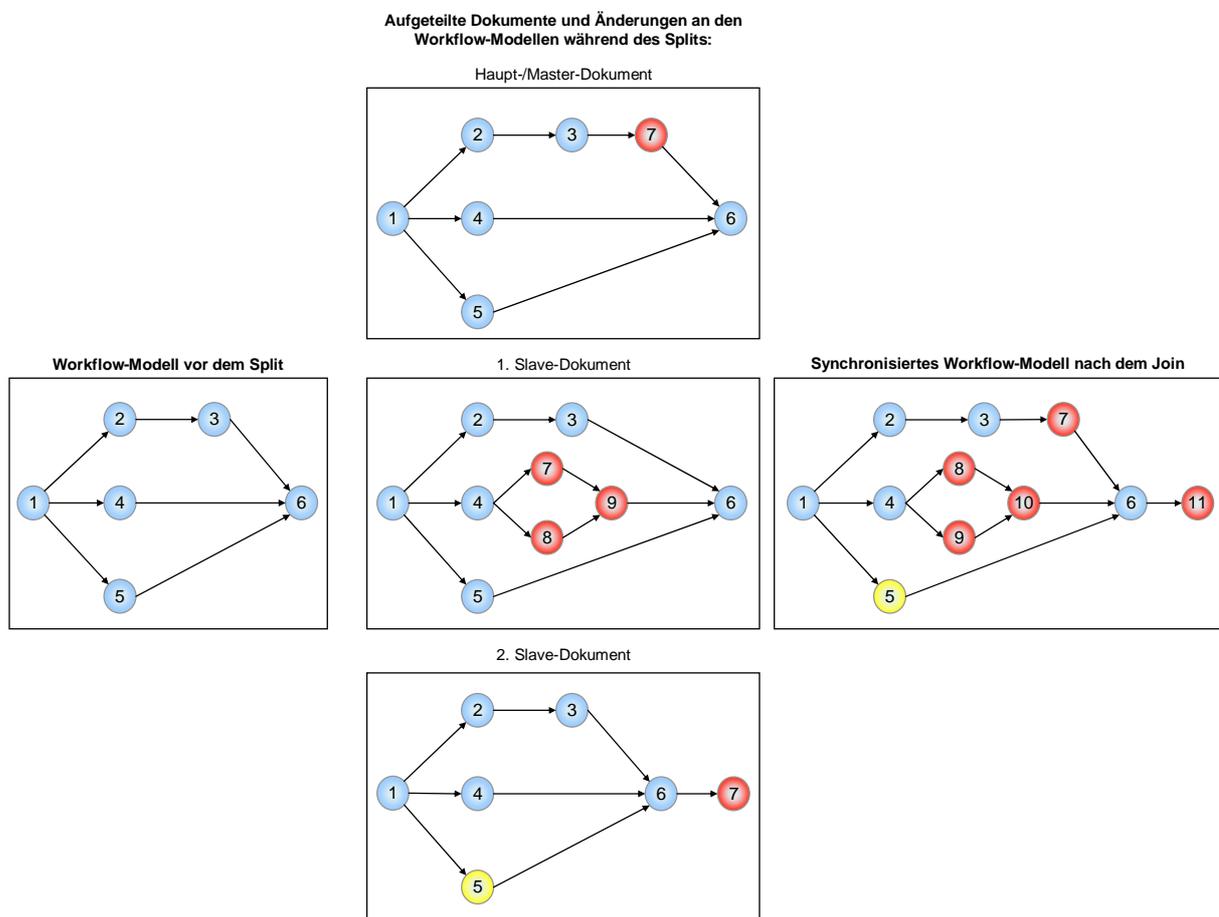


Abbildung 4-29: Änderungen an Workflow-Modellen während eines Splits und die anschließende Synchronisation

Grundsätzlich wird dazu bei den Kopien der Dokumente während eines Splits zwischen einem Hauptdokument (Master-Dokument) und den weiteren untergeordneten Dokumenten (Slave-Dokumente) unterschieden. Die Änderungen, die an Aufgaben und Verbindungen vorgenom-

¹⁹⁷ Da mit Groupware-Anwendungen auch in lokalen Repliken ohne Online-Verbindung zu einem Server gearbeitet werden kann, ist eine Synchronisation von Änderungen während des Splits nicht verlässlich möglich. Daher wurde dieser Ansatz nicht verfolgt.

men werden, sowie die neu hinzugefügten Aufgaben und Verbindungen werden in den Slave-Dokumenten markiert. Beim Zusammenführen werden dann alle Änderungen aus den Slave-Dokumenten in das Master-Dokument übernommen. Im Beispiel in Abbildung 4-29 sind dies die rot dargestellten Knoten der Aufgaben Nr. 7, 8 und 9 aus dem ersten Slave-Dokument und Knoten mit der Nr. 7 aus dem zweiten Slave-Dokument, die mit neuer Nummerierung im synchronisierten Modell eingefügt werden. Der gelb markierte Knoten Nr. 5 symbolisiert eine Änderung von Eigenschaften der diesem Knoten zugehörigen Aufgabe, die ebenfalls ins synchronisierte Modell übernommen wird. Eine detaillierte Beschreibung des Synchronisationsmechanismus auf technischer Ebene befindet sich im Anhang D.3.2.

Gültige Verzweigungsstrukturen für Ad-hoc-Workflows: Streng hierarchische Splits

Bei Feststruktur-WFMS werden Workflow-Modelle vor dem Übergang von der Build Time zur Run Time auf strukturelle Korrektheit geprüft. Dabei kann u. a. geprüft werden, ob Verbindungen fehlen, so dass es Aufgaben gibt, die von der Startaufgabe nicht zu erreichen sind, der Workflow-Graph Endlosschleifen enthält und ob alle zur Ausführung notwendigen Angaben spezifiziert sind.

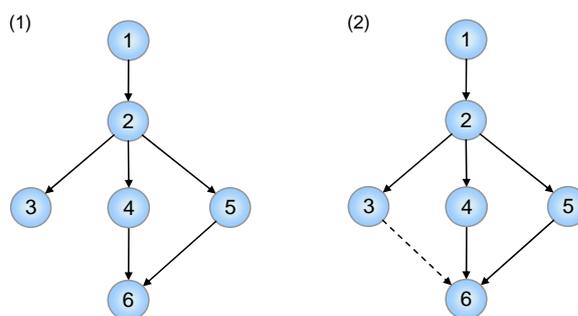


Abbildung 4-30: Beispiel für einen undefinierten Zustand einer Ad-hoc-Workflow-Engine

Eine solche Prüfung ist für Ad-hoc-Workflow-Management in der hier postulierten Form nicht möglich, da die Workflow-Modelle zwischenzeitlich inkorrekt sein können und bis zu dem Zeitpunkt, zu dem die Prozessausführung die entsprechende Position im Workflow-Graphen erreicht, zu einem korrekt abzuarbeitenden Modell ergänzt worden sein können. Insbesondere bei der Durchführung von Splits können undefinierte Zustände entstehen. Das in Abbildung 4-30(1) dargestellte Beispiel soll dies verdeutlichen. Bei Trennung von Build Time und Run Time ist hier eindeutig, dass die Pfade über Knoten 4 und 5 in Knoten 6 zusammengeführt werden, der Pfad zum Knoten 3 jedoch nicht, da der Pfad im Workflow-Graph in Knoten 3 endet. Daher muss die Workflow-Engine dafür Sorge tragen, dass die Aufgaben der zwei eingehenden Verbindungen von Knoten 6 abgeschlossen werden, bevor die Zusammenführung durchgeführt und Aufgabe 6 zur Bearbeitung freigegeben werden kann.

Wenn das Modell in Abbildung 4-30 als Modell eines Ad-hoc-Workflows betrachtet wird, das sich noch während der Ausführung verändern kann, ist die Beurteilung des Workflow-Status nicht mehr eindeutig. Beispielsweise kann während der Durchführung des Workflows eine Verbindung zwischen Knoten 3 und Knoten 6 eingefügt werden. Dies würde die Verarbeitung durch die Engine dahingehend ändern, dass es drei eingehende Verbindungen zu Knoten 6 gibt, deren vorangehende Aufgaben (Knoten 3, 4 und 5) zunächst abgeschlossen sein müssten, bevor

die Zusammenführung durchgeführt und Aufgabe 6 zur Bearbeitung freigegeben werden kann. Für die Workflow-Engine wäre daher zu Beginn des Splits nicht eindeutig definiert, wie viele der in Knoten 2 aufgeteilten Dokumente wieder zusammengeführt werden sollen.

Aus diesem Grund wurde für das GroupProcess-System ein pragmatischer Kompromiss gesucht, um einerseits Prozessstrukturen zu ermöglichen, die im Bereich von Ad-hoc-Workflows benötigt werden, andererseits jedoch keine Prozessstrukturen zuzulassen, die bei der Steuerung durch die GroupProcess-Engine nicht verarbeitet werden können und zu undefinierten Zuständen führen würden.

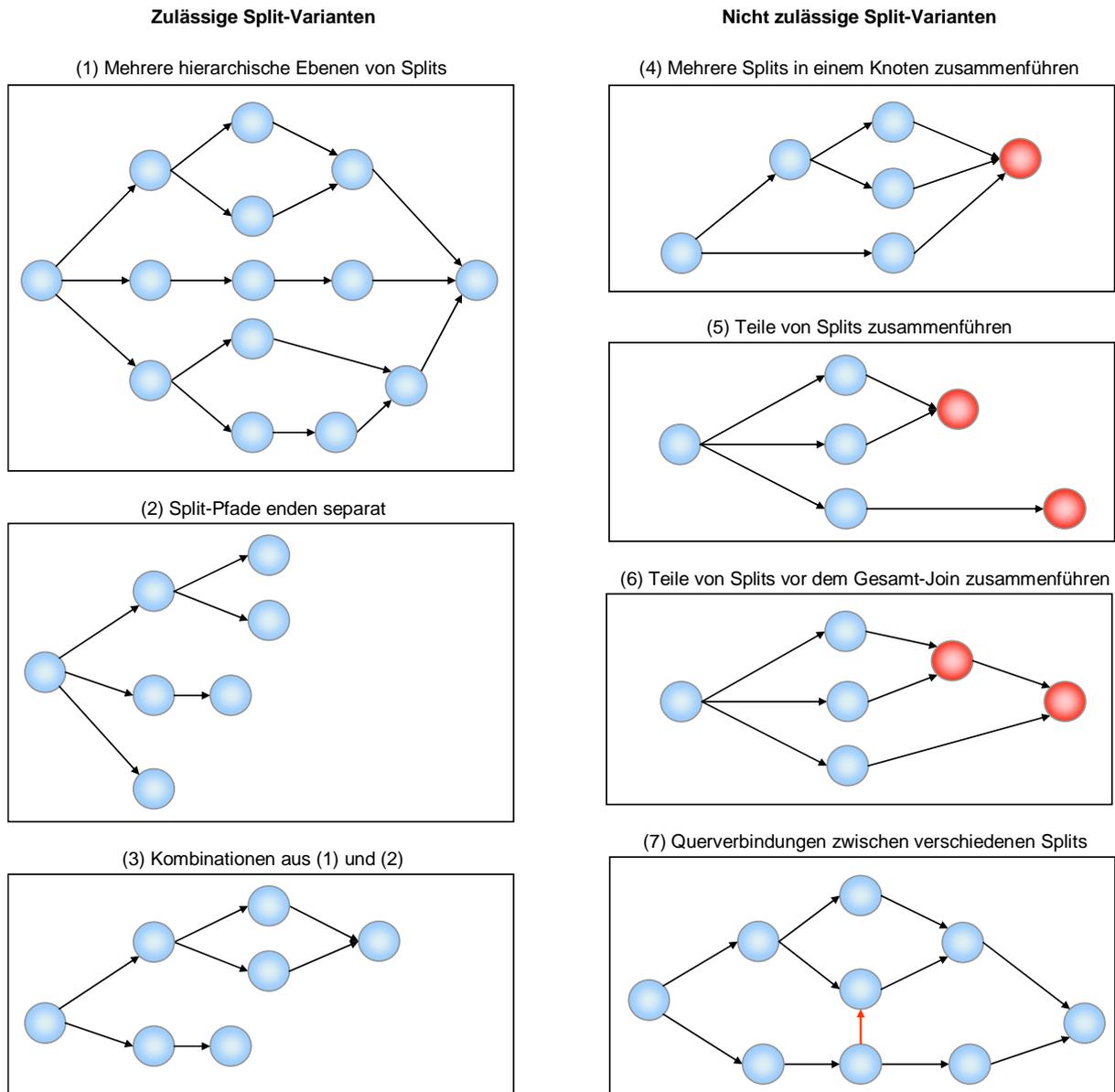


Abbildung 4-31: Beispiele für zulässige („streng hierarchische“) und nicht zulässige Split-Strukturen

Vom GroupProcess-System werden daher hier so bezeichnete streng hierarchisch gegliederte Split/Join-Strukturen unterstützt (vgl. Abbildung 4-31(1)) oder alle Pfade eines Splits müssen einzeln enden (vgl. Abbildung 4-31(2)). Als ein streng hierarchisch gegliederter Split wird bezeichnet, wenn in einem Split auf untergeordneter Ebene ein weiterer Split enthalten ist. Um die streng hierarchische Split-Bedingung zu erfüllen, muss ein Split auf untergeordneter Ebene

zunächst wieder zusammengeführt werden, bevor ein Split auf der nächst höheren Ebene zusammengeführt werden kann. Eine Bedingung dazu ist, dass zu einem Split-Knoten mit einer bestimmten Anzahl ausgehender Verbindungen, ein korrespondierender Join-Knoten mit der gleichen Anzahl eingehender Verbindungen existieren muss. Die aus- und eingehenden Kanten, sowie deren Anzahl darf zudem, während sich der Split in der Bearbeitung befindet, nicht geändert werden. Andere Änderungen an der Workflow-Struktur und Aufgabedetails, die diese Bedingung nicht beeinträchtigen, sind jedoch auch während der Abarbeitung eines Splits zulässig.

Streng hierarchische Splits dürfen nicht in Teilen zusammengeführt werden (vgl. Abbildung 4-31(5)). Weiterhin sind keine Querverbindungen zwischen verschiedenen Splits zulässig (vgl. Abbildung 4-31(7)). Nicht zulässig ist ebenfalls, mehrere Splits in einem Knoten zusammenzuführen (vgl. Abbildung 4-31(4)). Darüber hinaus ist es nicht zulässig, einen Teil der Pfade eines Splits zusammenzuführen und andere Pfade separat enden zu lassen (vgl. Abbildung 4-31(5)).¹⁹⁸ Kombinationen von Splits, die wieder zusammengeführt werden und solche, die vollständig in separaten Pfaden enden, sind jedoch zulässig (vgl. Abbildung 4-31(3)).

Der korrespondierende Join-Knoten zu einem Split-Knoten muss zudem definiert sein, bevor der Workflow-Ablauf in den Bereich des Splits eintritt, ansonsten können die Pfade nicht wieder zusammengeführt werden. Die Einhaltung dieser Bedingungen wird im GroupProcess-Modeler geprüft, wenn eine Aufgabe am Beginn eines Splits abgeschlossen werden soll, d. h. unmittelbar, bevor der Workflow-Ablauf in den Bereich des Splits eintritt. Falls der Split eine der angegebenen Bedingungen für einen streng hierarchischen Split verletzt, wird eine Meldung als Dialog-Fenster ausgegeben und dem Benutzer wird als Option angeboten, die Aufgabe nicht abzuschließen und die Modellierung entsprechend zu ändern, so dass der Split den beschriebenen Regeln entspricht.

Trotz der Einschränkungen durch die Beschränkung auf diese Verzweigungsart, ist es auf diese Weise möglich, parallel Aufgaben eines Workflows zu bearbeiten. Weiterhin können innerhalb eines Splits, auch während sich dieser bereits in der Durchführung befindet, weitere hierarchisch niedriger angeordnete Splits angelegt werden oder weitere Aufgaben im Bereich des aktuellen Pfades eingefügt werden.

Auf der Ebene der technischen Realisierung muss zu Beginn eines Splits der Join-Knoten bekannt sein und es muss bestimmt werden können, wie viele Pfade und damit Dokumentkopien im Join-Knoten zusammengeführt werden müssen. Die Splits werden mit der Datenstruktur eines Stapels (Stack) verwaltet. Jede Ebene des Stapels enthält die Liste der DocumentUniqueIDs der Dokumente eines Splits. In der technischen Umsetzung bedeutet die Einhaltung der streng hierarchischen Split-Bedingung, dass jeweils die Liste der Dokumente der

¹⁹⁸ Dies zu unterstützen wäre technisch möglich, kann jedoch inhaltlich bei der Abarbeitung zu Problemen führen: Die GroupProcess-Engine wartet, wie im Beispiel in Abbildung 4-31(5) beim Join-Knoten auf drei eingehende Dokumente. Erst wenn der dritte Pfad abgeschlossen wird, kann die Bearbeitung des Join-Knotens freigegeben werden. Wenn jedoch das Abschließen des nicht zusammenführenden Pfades zeitlich später erfolgt, ‚hängt‘ die Bearbeitung am Join-Knoten bis zu diesem Zeitpunkt.

obersten Ebene des Stapels zuerst zusammengeführt werden müssen, bevor der hierarchisch nächst höher angeordnete Split zusammengeführt wird.¹⁹⁹

4.1.3.3 Die Variante „Single Doc On Split“

Für die Szenario-Klasse „Message“ muss die im vorigen Abschnitt beschriebene Variante „Multiple Doc On Split“ angewendet werden, da die Dokumente aufgeteilt werden müssen, wenn sie an verschiedene Personen versendet werden. Das Aufteilen und Zusammenführen von Dokumenten bei einem Split, wie bei der Variante „Multiple Doc On Split“ ist aufwendig und führt, wie zuvor beschrieben, zu Einschränkungen bei der Modellierung, die zudem Benutzern des Systems schwer zu vermitteln sind. Weiterhin ist das Kopieren der Dokumente während eines Splits mit Vor- und Nachteilen verbunden. Während auf technischer Ebene durch das Kopieren des Dokuments Konflikte beim Speichern vermieden werden, können infolgedessen auf inhaltlicher Ebene Inkonsistenzen entstehen, da in den Dokument-Kopien die Arbeit basierend auf dem Inhalt zu Beginn des Splits fortgesetzt wird. Hierbei können verschiedene Versionen des Dokument-Inhalts entstehen, die nach dem Zusammenführen des Splits auch auf inhaltlicher Ebene wieder integriert werden müssen. Wenn im Gegensatz dazu auch während eines Splits mit einem Dokument weitergearbeitet würde, wäre für alle Workflow-Beteiligten jederzeit der gesamte aktuelle Inhalt des Workflows sichtbar und stünde permanent zur Weiterbearbeitung bereit.

Für die Szenario-Klasse „Shared“ wurde daher eine Variante des GroupProcess-Systems konzipiert und umgesetzt, bei einem Split keine Kopien des Dokuments anzulegen. Eine Folge daraus ist, dass es in Splits mehrere aktuelle Aufgaben in einer Workflow-Instanz gibt (vgl. Abbildung 4-12). In diesen Bereichen arbeiten also mehrere Bearbeiter mit dem gleichen Dokument und schließen ihre Aufgaben ab. Als Interaktionstechnik eignet sich dazu besonders das „Abhaken an den Aufgaben“ (vgl. Abbildung 4-17). Da es innerhalb von Splits mehrere aktuelle Aufgaben gibt, ist es auch möglich, dass für einen Bearbeiter mehrere Aufgaben aktuell zur Bearbeitung vorliegen. Daher könnte bei einem einzelnen „Erledigt“-Button (vgl. Abbildung 4-15) keine eindeutige Zuordnung vorgenommen werden, welche Aufgabe abgeschlossen werden soll.²⁰⁰ Aus diesen Gründen ist der „Erledigt“-Button für diese Variante deaktiviert und es besteht ausschließlich die Möglichkeit, das Ankreuzfeld an der Aufgabe zu verwenden. Durch diese Interaktionstechnik besteht, sofern mehrere Aufgaben zur Bearbeitung bereitstehen, ohnehin ein besserer Bezug zu der Aufgabe, die abzuschließen ist.

Dieser Ansatz bietet einige Vorteile gegenüber der Variante „Multiple Doc on Split“: Da das Dokument nicht aufgeteilt wird, entfällt die Synchronisation von Änderungen an aufgeteilten Dokumenten sowohl auf der Ebene der Inhalte wie auch auf der Ebene der Workflow-Modelle beim Zusammenführen von Verzweigungen. Die Synchronisation ist mit hohem technischem Aufwand verbunden und dennoch ist das integrierte Workflow-Modell und der zusammenge-

¹⁹⁹ Dieser Mechanismus ist vertiefend von Niebioisa (2001) beschrieben.

²⁰⁰ Falls für den aktuell angemeldeten Benutzer jedoch mehrere Aufgaben zur Bearbeitung vorliegen, könnte über einen Dialog eine Liste angeboten werden, in der die Aufgabe, die aktuell abgeschlossen werden soll, ausgewählt wird. Die Interaktionstechnik des Abhakens direkt an der Aufgabenrepräsentation ist hier jedoch erheblich intuitiver und zudem einfacher in der Umsetzung.

fürte Dokumentinhalt erst nach der Zusammenführung verfügbar. Zudem sind bei einem Split in der Variante „Single Doc On Split“ im Dokument der aktuelle Status aller in Bearbeitung befindlichen Aufgaben in einem Workflow-Modell integriert sichtbar. Weiterhin muss die Aufgabe zur Zusammenführung bis zu dem Zeitpunkt, in dem der Workflow-Ablauf in den Bereich des Splits eintritt, noch nicht festliegen und dennoch bleibt eine Zusammenführung des Workflow-Ablaufs möglich. Die Beschränkung auf streng hierarchische Split/Join-Strukturen bleibt jedoch auch bei dieser Variante bestehen. Nun genügt es jedoch, wenn das Ende des Splits erreicht wird, die Konsistenz zu prüfen. Wenn ein Join-Knoten existiert, in den nicht alle aufgeteilten Pfade zusammengeführt werden, kann eine Warnung ausgegeben werden, dass noch Verbindungen eingefügt werden müssen, um den Split vollständig zusammenzuführen.

Diese Variante ist auf technischer Ebene jedoch mit einem Detailmangel verbunden: Es kann in einer Notes-Ansicht zwar angezeigt werden, für welche Personen aktuell Aufgaben zur Bearbeitung vorliegen, da es während einer Verzweigung jedoch mehrere aktuelle Aufgaben gibt, kann in einer Ansicht nicht auf die Person bezogen die jeweilig zu bearbeitende Aufgabe angezeigt werden.²⁰¹ Daher müssen die aktuellen Bearbeiter darauf verwiesen werden, das Dokument zu öffnen und sich dort über ihre aktuelle Aufgabe zu informieren.²⁰²

4.1.3.4 Spezielle Aspekte des Routings von Ad-hoc-Workflows

Neben den im Rahmen der Varianten „Single Doc on Split“ und „Multiple Doc on Split“ der GroupProcess-Engine beschriebenen Aspekte gibt es weitere besonders zu berücksichtigende Gesichtspunkte der Weiterleitung bei Ad-hoc-Workflows, die in diesem Abschnitt dargestellt werden.

End-Aufgaben

In vordefinierten Workflows sind End-Aufgaben diejenigen Aufgaben, für die keine weiteren nachfolgenden Aufgaben definiert sind, d. h. Aufgaben ohne ausgehende Verbindungen (vgl. Abbildung 4-32). Da die Ad-hoc-Workflow-Gestaltung jederzeit fortgesetzt werden kann, ist eine Veränderung der Gestaltung des Modells auch dann noch möglich, wenn der Workflow-Ablauf bereits an einer Aufgabe angelangt ist, die keine Ausgangsverbindungen enthält. Daher müssen End-Aufgaben im Kontext von Ad-hoc-Workflows explizit als solche definiert werden. Nur dann ist eindeutig festgelegt, dass der Workflow-Ablauf an einer Aufgabe beendet werden soll. Falls der Workflow-Ablauf jedoch an einer Aufgabe angelangt ist, die keine Ausgangsverbindungen hat und die Aufgabe als erledigt markiert wird, muss der Benutzer entscheiden, ob der Workflow-Ablauf an dieser Stelle beendet ist und damit die aktuelle Aufgabe als End-Aufgabe gekennzeichnet wird oder die Workflow-Gestaltung weiter fortgesetzt werden soll (vgl. Abbildung 4-19). Um das Abschließen der aktuellen Aufgabe zu ermöglichen, muss die

²⁰¹ In einer Ansicht, die Aufgaben nach Bearbeitern enthält, kann hier nur eine allgemeine Meldung „Different Tasks for multiple users are available, please open document“ angezeigt werden.

²⁰² Die Verwendung der Variante „Single Doc On Split“ wäre auch für die Szenario-Klasse „Web“ denkbar. Da in diesem Umfeld jedoch weniger intensiv mit dem Rich-Text-Inhalt von Dokumenten gearbeitet wird und bislang der Bedarf, das GroupProcess-System in bestehende Web-Anwendungen zu integrieren noch nicht gegeben war, wurde dies bislang noch nicht im prototypischen Umfeld getestet. Abgesehen von den hier genannten Unterschieden gelten jedoch für die Variante „Web“ ähnliche Vor- und Nachteile, wie bei der Variante „Shared“.

Workflow-Gestaltung im letzteren Fall jedoch so verändert werden, dass für die aktuelle Aufgabe mindestens eine neue Verbindung zu einer anderen Aufgabe eingefügt wird.



Abbildung 4-32: Aufgaben ohne ausgehende Kanten

Endlosschleifen im Workflow-Ablauf

Da strukturierte Workflows im Gegensatz zu Ad-hoc-Workflows vor deren Verwendung vollständig definiert werden, können sie auch im Hinblick auf syntaktische Korrektheit geprüft werden.²⁰³ Dabei wird bei Modellen vordefinierter Workflows unter anderem geprüft, ob Zyklen definiert wurden, die bei der Workflow-Abarbeitung zu einer Endlosschleife führen könnten (vgl. Abbildung 4-33(a)). In Ad-hoc-Workflows können Endlosschleifen zwar definiert werden, diese sind jedoch nur als temporärer Zustand der Gestaltung zu betrachten. Da die Workflow-Gestaltung während der Abarbeitung weiter fortgesetzt werden kann, können auch neue Nachfolgeaufgaben für eine Aufgabe in einem Zyklus definiert werden.

Somit kann eine Workflow-Struktur, die zunächst eine Endlosschleife darstellt, zu einem Zyklus im Workflow-Ablauf mit endlicher Anzahl von Durchläufen werden. Dabei ist es ebenso möglich, dass der Zyklus bereits mehrfach durchlaufen wurde, bevor der neue „Ausgang“ definiert wird.

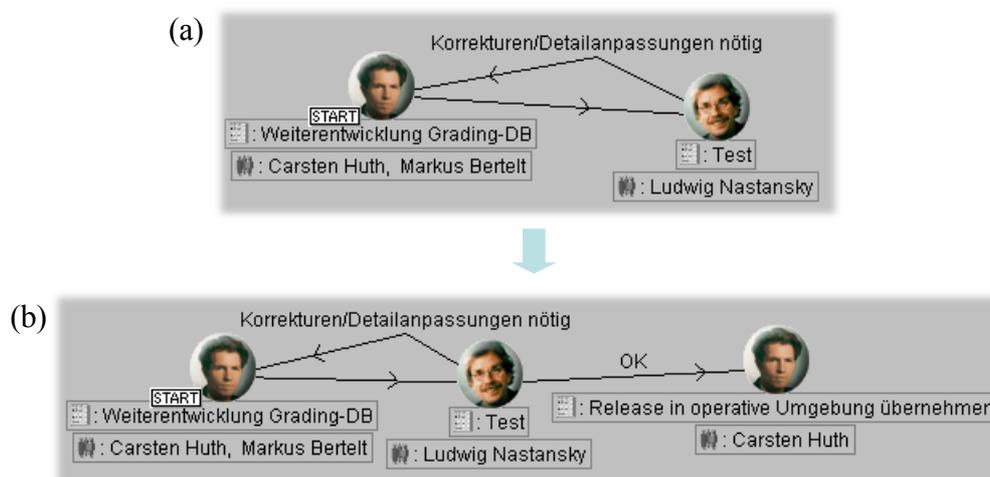


Abbildung 4-33: Zyklus und Fortsetzung der Gestaltung

Isolierte, nicht von der Start-Aufgabe zu erreichende Aufgaben

Aufgaben, die von der Start-Aufgabe nicht zu erreichen sind, werden bei der Konsistenzprüfung in Feststruktur-WFMS im Allgemeinen ebenfalls als Inkonsistenz bewertet, auch wenn diese nicht zu Problemen bei der Workflow-Abarbeitung führen würden, wenn sie nicht in den Workflow-Ablauf einbezogen werden. In Ad-hoc-WFMS können Aufgaben mit fehlenden Verbindungen daher zugelassen werden. Einerseits können noch während der Workflow-Abar-

²⁰³ Vgl. etwa PAVONE Enterprise Office oder Lotus Workflow.

beitung Verbindungen eingefügt werden, welche die zunächst isolierten Aufgaben mit dem von der Start-Aufgabe erreichbaren Bereich des Workflows verbinden, andererseits treten für die Berechnung der Weiterleitung durch die GroupProcess-Engine keine Probleme auf, wenn isolierte Aufgaben existieren. Entsprechende Aufgaben werden daher nicht ausgeführt, sofern diese bis zum Abschluss des Workflows nicht mit einem von der Start-Aufgabe erreichbaren Teil des Workflows verbunden werden, bleiben aber im Modell erhalten. Da nicht erreichbare Workflow-Bestandteile im Workflow-Modell erhalten bleiben, ist es zudem möglich, diese erst bei einer erneuten Verwendung des Ad-hoc-Workflows in den Prozessverlauf mit einzubeziehen, indem erst dann zuvor fehlende Verbindungen hergestellt werden.

4.1.4 Die Varianten des GroupProcess-Systems und deren Systemumgebungen

Zu jeder der in Abschnitt 3.4 differenzierten Szenario-Klassen „Message“, „Shared“ und „Web“ wurde eine Variante des GroupProcess-Systems entwickelt. Obgleich die Kernbestandteile der Architektur (GroupProcess-Modeler, -API und -Engine) einige Varianten-spezifische Modifikationen beinhalten, werden sie dennoch für jede Variante verwendet. Die in diesem Abschnitt dargestellten Systemumgebungen, in welche die Varianten eingebettet sind, unterscheiden sich hingegen gänzlich.

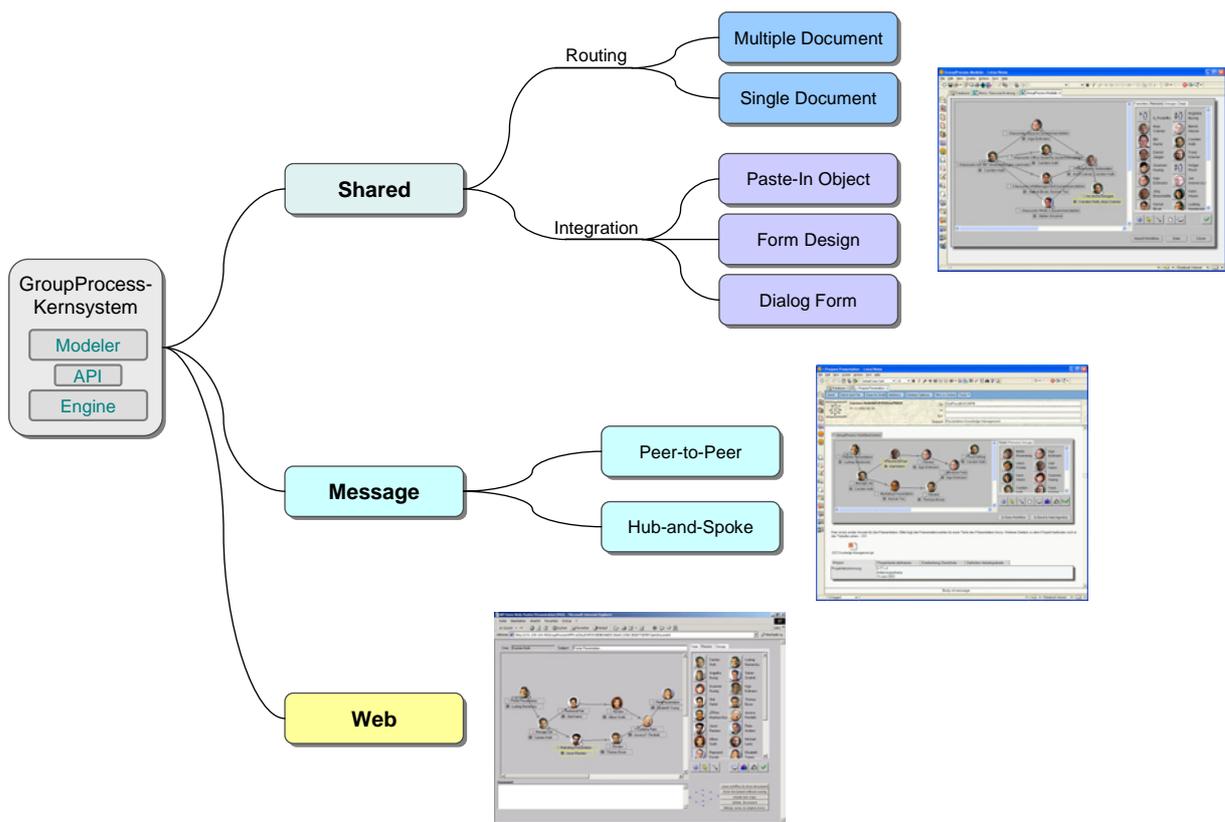


Abbildung 4-34: Varianten und Sub-Varianten des GroupProcess-Systems

Neben den im Abschnitt 4.1.3 beschriebenen verschiedenen Varianten der Weiterleitung („Multiple Doc On Split“ und „Single Doc On Split“), die hauptsächlich die GroupProcess-Engine betreffen, sind zudem aufgrund von unterschiedlichen technischen Detailanforderungen verschiedene Sub-Varianten der Variante „Shared“ entstanden, die im Anhang C.1 dargestellt werden. Für die Variante „Message“ wurden die Sub-Varianten „Hub-and-Spoke“ und „Peer-

to-Peer“ entwickelt, die abhängig von der für das Anwendungsszenario geforderten Arbeitsweise eingesetzt werden können und in den nachfolgenden Abschnitten beschrieben werden. Eine Gesamtübersicht der Varianten und Sub-Varianten des GroupProcess-Systems ist in Abbildung 4-34 dargestellt.

Mit dem GroupProcess-Modeler werden alle Workflow-internen Funktionalitäten abgewickelt. Daneben ist jedoch auch die Systemumgebung, in die das Modellierungswerkzeug eingebettet ist und in der es angewendet wird, von erheblicher Bedeutung. In die Systemumgebung müssen mindestens die folgenden Funktionalitäten integriert sein:

- Das Erzeugen eines neuen Workflows.
- Das Anzeigen von aktuellen Aufgaben für die jeweiligen Bearbeiter.
- Das Öffnen eines Workflows zum Bearbeiten der Workflow-Struktur und zum Abschließen von Aufgaben mit dem GroupProcess-Modeler.

Darüber hinaus sind weitere Funktionalitäten zum Management von Prozesswissen und zur Administration von Workflows denkbar. Dazu gehören z. B. die Auflistung und Verwaltung von bereits beendeten Workflows als Vorlagen für neue Workflows und zur Dokumentation von im Unternehmen abgelaufenen Prozessen. Hierzu sind verschiedene Darstellungstechniken und Sortierungsreihenfolgen denkbar, die ebenfalls in diesem Abschnitt im Rahmen der Systemumgebungen beschrieben sind. Weitergehende Techniken dazu sind zudem im Abschnitt 4.2.1 „Wissensmanagement-Komponenten des GroupProcess-Systems“ dargestellt.

Der GroupProcess-Modeler muss in den verschiedenen Varianten des GroupProcess-Systems in einigen Details unterschiedliches Verhalten zeigen.²⁰⁴ Dies gilt ebenso für die GroupProcess-Engine, die sich z. B. bzgl. verschiedener Routing-Varianten oder Aufgaben-Benachrichtigungsfunktionalitäten in den Bereichen „Message“, „Web“ oder „Shared“ unterscheidet. Im Rahmen der Implementierung wurde die Strategie verfolgt, die verschiedenen Varianten mit einer zusammengefassten Programmcodebasis zu realisieren. Auf diese Weise kann die Komplexität des Managements des Programmcodes auf einem handhabbaren Niveau gehalten werden. Die Nachteile im Laufzeitverhalten sind aufgrund der relativ geringfügigen Änderungen für die verschiedenen Varianten vernachlässigbar. Das unterschiedliche Verhalten wird durch Konfiguration des GroupProcess-Modelers und der -Engine erreicht, im Falle des GroupProcess-Modelers mit Hilfe so genannter Applet-Parameter. Die Konfiguration des GroupProcess-Systems ist im Anhang E beschrieben.

4.1.4.1 Die Systemumgebung der Variante „Message“

Im Abschnitt 3.4.1 wurde eine Variante des GroupProcess-Systems gefordert, die ohne Änderungen am Design der E-Mail-Umgebung verwendbar sein soll. Daher wird das GroupProcess-System für diese Variante als Message-Objekt (vgl. Abschnitt 2.1) zur Verfügung gestellt. Dabei handelt es sich um ein Objekt, das sowohl Verarbeitungslogik, wie auch

²⁰⁴ Einige Funktionsbuttons, wie etwa der Button „Create Workflow“ ist in der Web-Variante nicht enthalten, einzelne Dialoge unterscheiden sich abhängig von der Variante (vgl. dazu auch Abbildung 4-22) und Positionierungen von Elementen der Benutzungsschnittstelle müssen z. T. abhängig von der Variante und der damit verbundenen Ausführungsumgebung geringfügig angepasst werden. Weiterhin sind beim GroupProcess-Modeler auch im Zusammenspiel mit der verwendeten Variante der GroupProcess-Engine geringfügige Anpassungen notwendig.

Daten und Informationen beinhaltet. Im Fall des GroupProcess-Modelers verfügt das Message-Objekt darüber hinaus über eine graphische Benutzungsschnittstelle. Weiterhin ist das Objekt mobil, d. h. es kann in das Inhaltsfeld einer E-Mail in Lotus Notes eingefügt werden (vgl. Abbildung 4-35) und auf diese Weise durch Versenden an E-Mail-Datenbanken anderer Benutzer oder auch gemeinsam genutzte Datenbanken (Mail-In Database) übertragen werden.

Die Verwendung dieser Variante des GroupProcess-Systems untergliedert sich in folgende Teilschritte:

1. Der Anwender der Werkzeuge entscheidet zunächst, dass die Kommunikation, die begonnen wird, über eine entsprechende Struktur verfügt, die den Einsatz der GroupProcess-Werkzeuge erfordern bzw. sinnvoll erscheinen lassen.²⁰⁵

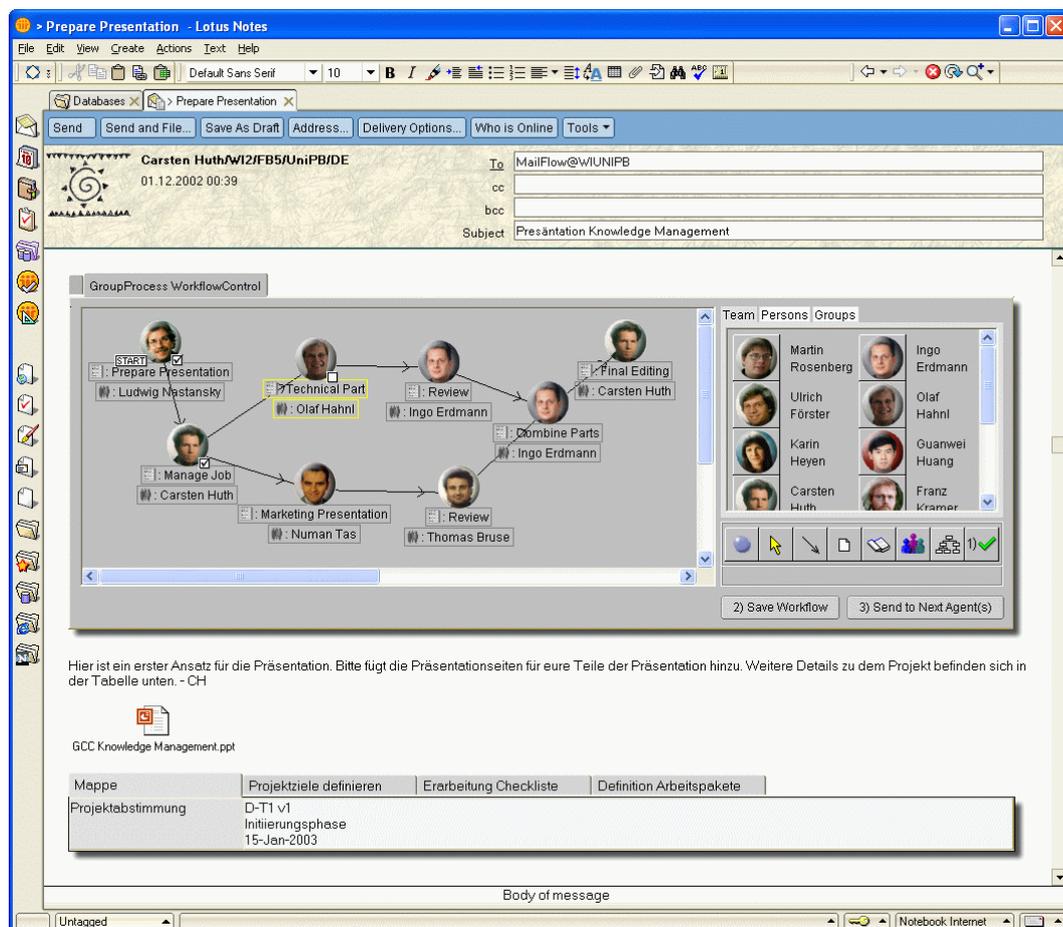


Abbildung 4-35: Der GroupProcess-Modeler im Inhaltsbereich einer E-Mail

2. Um einen Workflow zu beginnen, muss dem Initiator des Workflows der GroupProcess-Modeler in der Message-Variante als Vorlage/Template zur Verfügung stehen. Zur Ablage des GroupProcess-Modelers als Vorlage kann prinzipiell jegliches Dokument einer Groupware-Datenbank verwendet werden, das ein Rich-Text-Feld enthält. In Office-Management-Systemen, wie PAVONE Enterprise Office (vgl. PAVONE 2002a) gibt es ggf. eine Vorlagendatenbank (Settings Database), die u. a. Textbausteine und Textvorlagen enthält. Diese Datenbank eignet sich daher auch dazu, den GroupProcess-Modeler als Vorlage (Template)

²⁰⁵ Sofern dieses im Vorhinein erkannt werden kann. Zur Ex-Post-Analyse von E-Mail-basierten Kommunikationsprozessen vgl. Abschnitt 4.2.3.

dort abzulegen. Um einen Workflow zu beginnen, erstellt der Initiator eine Kopie des im Vorlagendokument abgelegten GroupProcess-Modeler-Objekts, kreiert eine neue E-Mail und fügt das Modeler-Objekt im Inhaltsbereich der E-Mail ein.²⁰⁶

3. Anschließend kann mit der Modellierung des Workflows begonnen werden. Dazu stehen die in den Abschnitten 4.1.1.1 bis 4.1.1.4 beschriebenen Funktionalitäten des GroupProcess-Modelers zur Verfügung. Um den Workflow in der aktuellen Form in der E-Mail zu speichern, wird die Schaltfläche „Save Workflow“ verwendet. Um die Abarbeitung zu beginnen, muss der Workflow, wie Abschnitt 4.1.1.4 beschrieben, initialisiert werden. Anschließend wird die Schaltfläche „Send to next Agent(s)“ (vgl. Abbildung 4-35) betätigt, um das E-Mail-Objekt zum ersten im Workflow definierten Bearbeiter zu senden. Diesem wird die E-Mail mit dem darin enthaltenen Modeler-Objekt zugestellt und erscheint in dessen E-Mail-Eingangskorb. Der Bearbeiter kann die Gestaltung des Workflows fortsetzen und muss seine aktuelle Aufgabe vor dem Weiterleiten als erledigt markieren. Nach dem Betätigen der Schaltflächen „Save Workflow“ und „Send to next Agent(s)“ wird der Workflow wiederum an den nächsten im Workflow definierten Bearbeiter geleitet. Die Abarbeitungsschritte setzen sich fort, bis der Workflow-Ablauf am Ende angelangt ist und es somit keine weiteren Bearbeiter gibt. Zu der intendierten Arbeitsweise mit dieser Variante des GroupProcess-Systems gehört, dass neben der Fortführung des Workflow-Ablaufs im GroupProcess-Modeler auch an mit dem Workflow verbundenen Inhalten, die sich ebenfalls im Rich-Text-Feld der E-Mail befinden, gearbeitet wird (vgl. etwa Inhalte in Abbildung 4-35 unterhalb des GroupProcess-Modeler-Objekts).

Lotus Notes/Domino stellt die derzeit einzige Plattform dar, in der eine Message-Objekt-Funktionalität in der dargestellten Form ermöglicht werden kann. Die Funktionalität lässt sich zudem nur durch eine Kombination der Programmier- und Makrosprachen Java, JavaScript, LotusScript, sowie die Lotus Formelsprache (@Functions) ermöglichen. Daneben sind Lotus Notes/Domino Dokumentenmanagement- und Messaging-Funktionalitäten, XML, LiveConnect²⁰⁷ und Ereignis-gesteuerte Serveragenten zum Aufruf der GroupProcess-Engine im Einsatz. Die genannten Sprachen und Technologien haben ihre spezifischen Eigenschaften, die deren Einsatz an entsprechenden Stellen erfordern (vgl. auch Huth/Hahnl 2003). Der dazu notwendige komplexe Ablauf auf technischer Ebene ist im Anhang C.2.3 beschrieben.

Varianten zur Weiterleitung: „Hub-and-Spoke“ und „Peer-to-Peer“

Zum Einsatz in verschiedenen Szenarien wurden zwei verschiedene Sub-Varianten der Message-Variante umgesetzt. Den vollständigen Funktionsumfang bietet die Variante „Hub-and-Spoke“, deren Installation und Betrieb jedoch etwas aufwendiger ist. Mit reduziertem Funktionsumfang kann das GroupProcess-System in der Variante „Peer-to-Peer“ eingesetzt

²⁰⁶ Um diesen Ablauf zu vereinfachen, kann auch eine Funktion in den E-Mail-Datenbanken der Benutzer des GroupProcess-Systems zur Verfügung gestellt werden, mit der das Einfügen des GroupProcess-Modeler-Objekts in eine E-Mail erleichtert werden kann.

²⁰⁷ LiveConnect ist eine von der Firma Netscape bereitgestellte Technologie, die es durch das Einbinden zusätzlicher Klassen ermöglicht, JavaScript-Befehle aus Java-Applets heraus aufzurufen.

werden. Bei dieser Variante ist jedoch nur lineares Weiterleiten möglich, sowie Verzweigungen (Splits) des Workflow-Ablaufs, die jedoch nicht wieder zusammengeführt werden können.

Hub-and-Spoke

In der Variante „Hub-and-Spoke“²⁰⁸ wird Koordination des Prozessablaufs von einer zentralen Einheit, der so genannten Intermediär-Datenbank²⁰⁹ ausgeführt. Diese Datenbank enthält eine auf das Szenario „Message“ ausgerichtete Version der GroupProcess-Engine. In dieser Variante werden Workflow-E-Mail-Objekte daher zunächst zur Intermediär-Datenbank gesendet, von welcher dann die dort integrierte GroupProcess-Engine den nächsten oder die nächsten Bearbeiter im Prozessverlauf berechnet und das Workflow-E-Mail-Objekt an diesen oder diese weitergeleitet wird. Mit dieser Architektur wird der vollständige Umfang der Weiterleitungsmöglichkeiten der Variante „Multiple Doc On Split“ anwendbar.

Der Ansatz der Verwendung der Intermediärdatenbank als einer zentralen Einheit zur Steuerung und Kontrolle des Workflow-Ablaufs ist insbesondere zum Aufteilen und wieder Zusammenführen von Workflow-Verläufen notwendig. Hier besteht in der Intermediär-Datenbank die Möglichkeit beim Zusammenführen eines aufgeteilten Workflow-Ablaufs zu warten, bis alle Aufgaben der eingehenden Kanten bearbeitet sind und erst danach die Weiterleitung zum nächsten Bearbeiter durchzuführen.

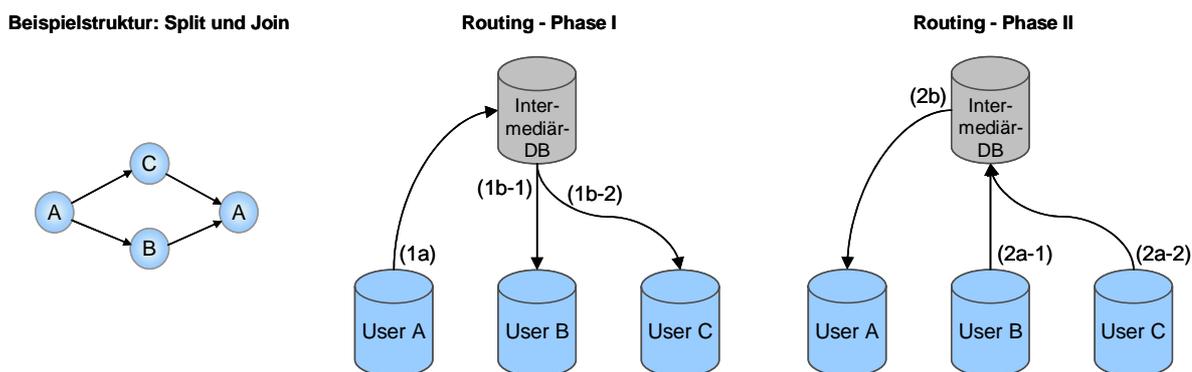


Abbildung 4-36: Split und Merge mit der Variante „Hub-and-Spoke“

Das Aufteilen und Zusammenführen eines Workflows soll daher anhand eines Beispiels verdeutlicht werden: Beim Aufteilen wird das Workflow-Message-Objekt zunächst von Benutzer A aus an die Intermediär-Datenbank gesendet (Phase I, Schritt a). Diese leitet das Workflow-Message-Objekt unmittelbar an die Benutzer B und C weiter (Phase I, Schritte b-1 und b-2). Sobald z. B. Benutzer B seine Aufgabe durchgeführt hat, wird das Message-Objekt zurück an die Intermediär-Datenbank gesendet (Phase II, Schritt a-1). Die GroupProcess-Engine registriert hier, dass noch eine Aufgabe von Benutzer C erledigt werden muss, bevor die zur nächsten Aufgabe, die wiederum von Benutzer A zu bearbeiten ist, weitergeleitet werden kann. Sobald auch von Benutzer C die Aufgabe erledigt wurde, wird dessen Workflow-Message-Objekt wie-

²⁰⁸ Die Bezeichnung wird für Client/Server-Topologien oder auch im Transportwesen (Fluglinien, städtische Buslinien) verwendet, wenn jegliche Kommunikation bzw. jeglicher Transport von einem Start- zum Zielort über eine zentrale Einheit (dem Hub, dt. (Rad-)Nabe) verläuft. Die Verbindungen vom Startort zum Hub, sowie vom Hub zum Zielort stellen hierbei die Speichen („Spokes“) dar.

²⁰⁹ Eine Groupware-basierte Datenbank enthält sowohl Daten, wie auch weit reichende Möglichkeiten Verarbeitungslogik zu realisieren. Dazu existiert auch die Möglichkeit auf Ereignisse wie den Empfang eines E-Mail-Objektes zu reagieren.

derum an die Intermediär-Datenbank gesendet. Diese registriert, dass alle Aufgaben der eingehenden Kanten erfüllt wurden. Der Inhalt der eingegangenen Message-Objekte und die Workflow-Strukturen werden daher zusammengeführt und als vereinigt Objekt an Benutzer A weitergeleitet. Nach diesem Prinzip funktionieren ohne Beschränkung der Allgemeinheit Aufteilungen und Zusammenführungen von Workflows mit beliebiger fester Anzahl aus- bzw. eingehender Verbindungen, sowie über mehrere Verzweigungsebenen.

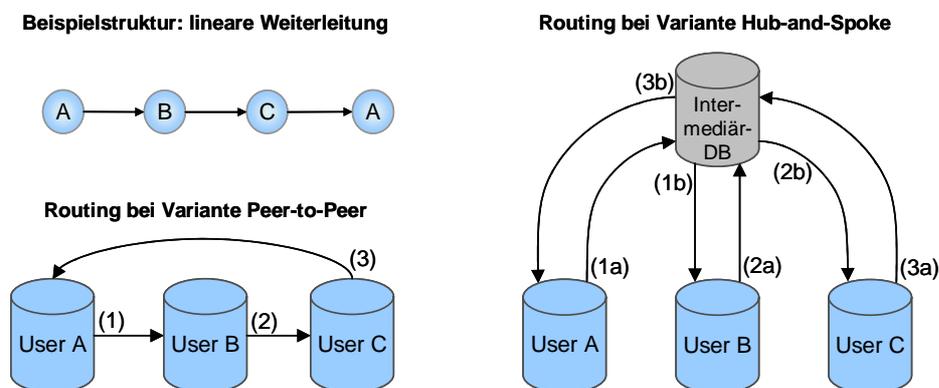


Abbildung 4-37: Lineares Routing im Vergleich der Varianten „Hub-and-Spoke“ und „Peer-to-Peer“

Durch die zentrale Einheit der Intermediär-Datenbank können weiterhin Fristen bei der Bearbeitung von Aufgaben kontrolliert werden und bei Überschreitung Benachrichtigungen versendet werden.²¹⁰ Weiterhin ist der Zugriff auf organisatorische Daten, wie E-Mail-Adressen von Aufgaben-Bearbeitern zur Zustellung von Workflow-Message-Objekten in der zentralen Intermediär-Datenbank möglich.

Peer-to-Peer

Eine vereinfachte Form des GroupProcess-Systems im Message-Kontext stellt die Variante „Peer-to-Peer“ dar.²¹¹ Bei dieser Variante wird auf die zentrale Einheit der Intermediär-Datenbank verzichtet. Zu diesem Zweck wurde ein Teil der GroupProcess-Engine in den GroupProcess-Modeler integriert. Hier wird unmittelbar der nächste oder die nächsten Bearbeiter im Workflow-Ablauf berechnet und das Workflow-Message-Objekt wird direkt an diesen bzw. diese weitergeleitet (vgl. Abbildung 4-37). Das Aufteilen (Split) und anschließende Zusammenführen (Join) von Workflow-Abläufen, wie im Beispiel in Abbildung 4-36 dargestellt, ist in dieser Variante nicht möglich. Weiterhin können in dieser Variante, da es die Intermediär-Datenbank nicht gibt, keine Fristen zur Bearbeitung von Aufgaben überwacht werden. Ein Vorteil dieser Variante ist jedoch, dass es nicht notwendig ist, eine zentrale Einheit zur Workflow-Koordination zu installieren und zu konfigurieren. Es ist lediglich das Workflow-Message-Objekt notwendig, um einen Ad-hoc-Workflow anzuwenden. Die Konfiguration des GroupProcess-Systems zur Verwendung der Varianten „Hub-and-Spoke“ und „Peer-to-Peer“ ist in Anhang E beschrieben.

²¹⁰ Zu diesem Zweck ist ein periodisch ablaufender Server-Software-Agent notwendig, der jeweils die in den Workflow-Aufgaben angegebenen Fristen kontrolliert. Ein solcher Agent kann bei der Variante „Peer-to-Peer“ nicht eingerichtet werden.

²¹¹ Zum Begriff Peer-to-Peer vgl. etwa Schoder/Fischbach (2002, S. 587), dort heißt es: „Mit dem Begriff Peer-to-Peer (P2P) ist die Vorstellung verbunden, dass in einem Verbund Gleichberechtigter („Peers“) [...] kollaborative Prozesse unter Verzicht auf zentrale Koordinationsinstanzen durchgeführt werden.“

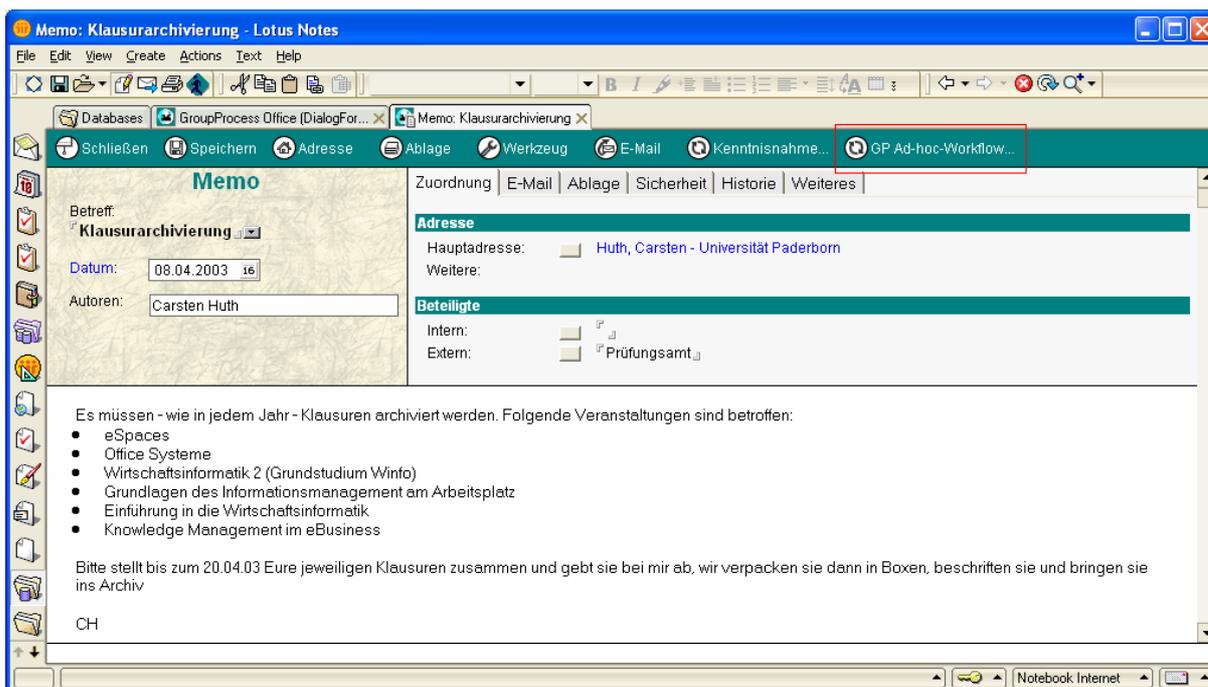


Abbildung 4-38: Memo-Dokument mit der Schaltfläche „Ad-hoc-Workflow“

4.1.4.2 Die Systemumgebung der Variante „Shared“ am Beispiel Enterprise Office

Zur Integration der Variante „Shared“ in Groupware-Applikationen gibt es ebenfalls verschiedene Möglichkeiten. Eine Differenzierung dieser Möglichkeiten und eine Erörterung von deren Vor- und Nachteilen mit Bezug auf verschiedene technische und organisatorische Ausgangssituationen sind im Anhang C.1 dargestellt (vgl. auch Abbildung 4-34). In diesem Abschnitt wird von den dort dargestellten Sub-Varianten exemplarisch nur die Variante „Dialog Form“ beschrieben.

Die Integration der Variante „Shared“ ist in nahezu jede Groupware-Applikation möglich. Als Beispiel wird die Integration in PAVONE Enterprise Office gewählt. Weitere Integrationen wurden bislang durchgeführt mit dem Knowledge-Pool (K-Pool) des GCC, der JUMP Office der Jump Network GmbH und dem Document Library, einer Groupware-Applikation zum Management von elektronischen Dokumenten, die im Lieferumfang von Lotus Notes enthalten ist.²¹² Einige Aspekte der weiteren durchgeführten Integrationen werden im Bereich der Fallstudien in Kapitel 5 aufgeführt.

²¹² Die Integration wurde sowohl mit dem Document Library für Lotus Notes Version 5, wie für Version 6 durchgeführt.

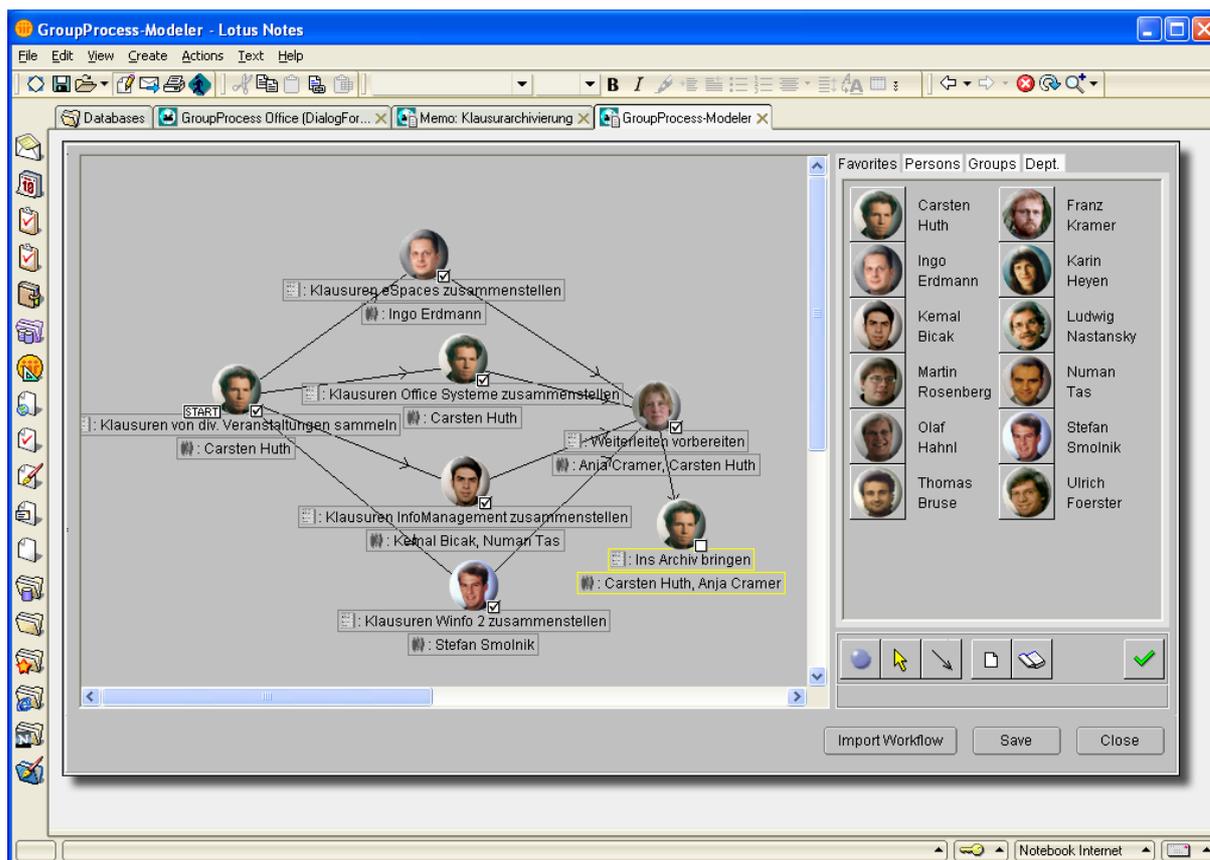


Abbildung 4-39: Der GroupProcess-Modeller im Dialogfenster in der Variante „Shared“

Nach der Integration in PAVONE Enterprise Office steht die Ad-hoc-Workflow-Funktionalität in allen Workflow-Dokumententypen²¹³ zur Verfügung. Wenn ein Dokument mit einer dieser Masken erstellt wird, steht darin die Schaltfläche „Ad-hoc-Workflow“ zur Verfügung (siehe Abbildung 4-38). Durch das Betätigen dieser Schaltfläche wird ein neues Fenster geöffnet, in dem der GroupProcess-Modeller mit dem zunächst leeren Ad-hoc-Workflow zur Verfügung steht.²¹⁴ Zum Abschluss der ersten Gestaltungsphase kann der Workflow durch Betätigen der „Init“-Schaltfläche initialisiert werden. Der Workflow wird mittels der Schaltfläche „Save“ gespeichert und das Workflow-Fenster wird, z. B. durch das Betätigen der Schaltfläche „Close“, geschlossen (vgl. Abbildung 4-39). Falls beim Schließen nicht gespeicherte Änderungen vorhanden sind, wird an den Benutzer mit Hilfe eines Dialogfensters eine Rückfrage gestellt, ob diese zuvor gespeichert werden sollen. Nachdem der Initiator das Dokument geschlossen hat, wird die GroupProcess-Engine aktiviert. Durch das Füllen entsprechender Datenfelder des Dokuments wird der Status des Dokuments geändert, so dass es in der Liste von aktuellen Aufgaben beim nächsten Bearbeiter erscheint. In der Ansicht „Workflows – nach Bearbeiter“ existiert für jede Person jeweils eine Kategorie, in der die Dokumente mit aktuellen Aufgaben für diese Person aufgelistet sind.

²¹³ Dies sind in Enterprise Office die Dokumententypen Adresse, Brief, Dossier, Eingangsdokument, Memo und Bericht (vgl. PAVONE 2002).

²¹⁴ In der Variante „Form Design“ (vgl. Anhang C.1.1) wird der GroupProcess-Modeller statt des Öffnens eines zusätzlichen Fensters unmittelbar in der jeweiligen Maske eingeblendet.

Nach dem Öffnen eines der Dokumente steht wiederum die Schaltfläche „Ad-hoc-Workflow“ zur Verfügung, mit welcher der GroupProcess-Modeler zum Weiterbearbeiten des Ad-hoc-Workflows gestartet werden kann. Nach dem Schließen des Workflow-Fensters und des Dokuments wird der Workflow erneut zum nächsten Bearbeiter weitergeleitet. Sofern ein Workflow am Ende angelangt ist, wird er nicht mehr in der Ansicht „Workflows – nach Bearbeiter“ aufgeführt.

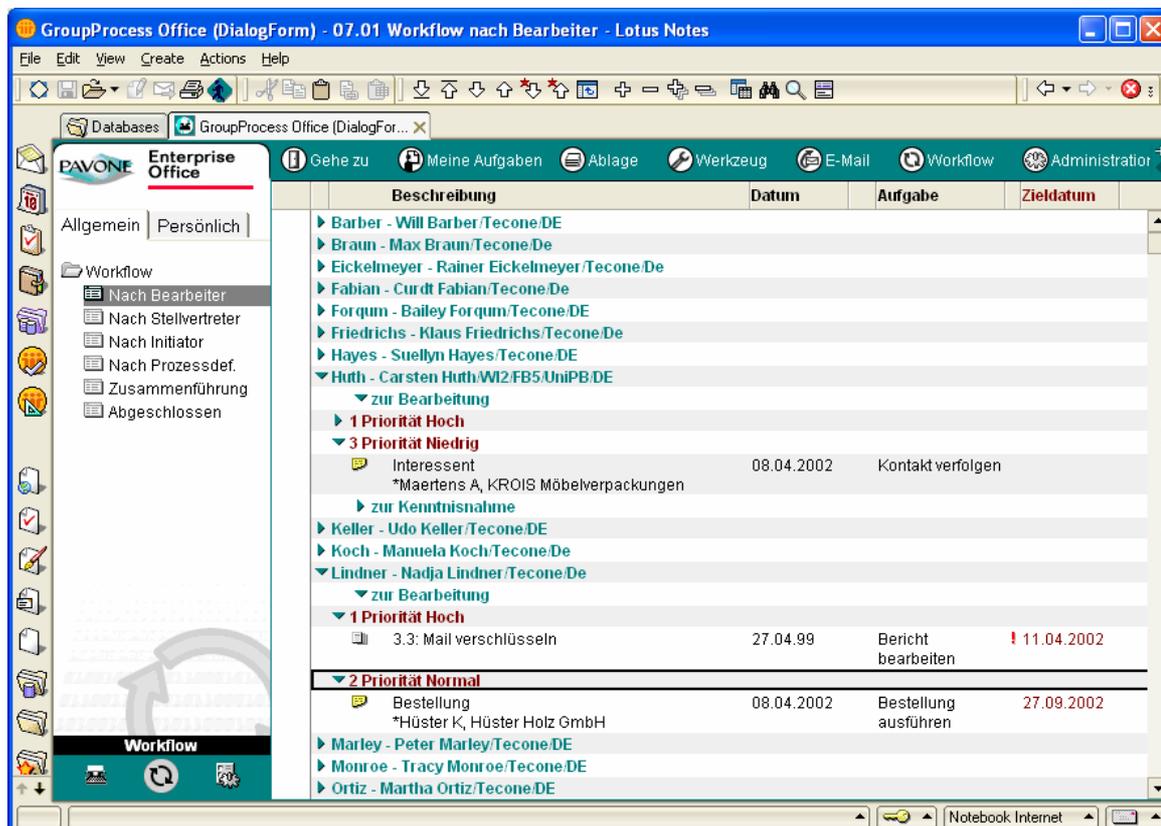


Abbildung 4-40: Ansicht „Workflows – nach Bearbeiter“

Weiterhin ist eine Ansicht „Ad-hoc-Workflows“ verfügbar, die alle mit dem GroupProcess-System erstellten Workflows beinhaltet (vgl. Abbildung 4-41), d. h. sowohl die noch nicht gestarteten (in grüner Schrift), die momentan im Ablauf befindlichen (in roter Schrift), wie auch die bereits abgeschlossenen (in grauer Schrift). Die Workflows in dieser Ansicht können als Quelle für neue Workflows verwendet werden. Wenn ein Dokument in der Ansicht ausgewählt und ein neues, darauf basierendes Dokument erzeugt wird, wird der in dem bestehenden Dokument enthaltene Ad-hoc-Workflow übernommen („vererbt“²¹⁵). Dabei wird der Workflow gleichzeitig zurückgesetzt, d. h. die Workflow-Struktur bleibt bestehen, alle Status- und Bearbeitungsinformationen des vorherigen Ad-hoc-Workflows werden hingegen entfernt und der Status des Workflows wird auf „Not Initialized“ („nicht initialisiert“) gesetzt. So kann die Struktur als Vorlage/Template verwendet werden, wobei selbstverständlich noch Änderungen an der Workflow-Gestaltung vorgenommen werden können, bevor der Workflow erneut gestartet wird.

²¹⁵ Die so genannte „Vererbung“, eine spezielle Lotus Notes/Domino-Technik, ermöglicht es, bestimmte Feldinhalte aus bestehenden in neu erzeugte Dokumente zu übernehmen.

Eine weitere Technik, einen Workflow basierend auf der Vorlage eines anderen Workflows zu erstellen, ist der Button „Import Workflow“ (vgl. Abbildung 4-39). Bei Betätigen dieser Schaltfläche öffnet sich die Ansicht „Ad-hoc-Workflows“ in einem Dialogfenster. Nun kann daraus ein Dokument ausgewählt werden, aus dem der Workflow übernommen werden soll. Durch das Importieren eines Workflows wird ein in dem aktuellen Dokument ggf. bereits existierender Workflow überschrieben. Daher wird der Benutzer zunächst mittels eines Dialogfensters über die Konsequenz dieser Aktion informiert, bevor der ausgewählte Workflow eingefügt und der Status zurückgesetzt wird.

Subject	Status	Bearbeiter	Aufgabe	kB
26 In Berichte				13945,4
7 Organisation				4080,3
7 SHKS				4080,3
7 Office-Workflows				4080,3
Beitrag Huth/Tas/Erdmann/Nastansky zur WM2	Completed			1348,8
Bibliotheksausweis CH abholen	Completed			436,2
Buch "Praxis des WFM" kopieren	Completed			389,9
Dokument "Abfassung von Ausarbeitungen" du	Completed			744,3
Notes 5 Installation für Testzwecke GroupProce	In Process	Carsten Huth	GroupProcess-Tests unter Notes 5	387,7
Redaktionsworkflow für K-Pool	In Process	Anja Cramer	Erste Version erstellen	385,6
URL: Marcus Ott's Papers	Not Initialized			387,9
18 Projekte				9465,0
2002				437,9
Grading Management				437,9
Grading Mangement Weiterentwicklung	In Process	Carsten Huth	Installation akt. Version Jan 2003	437,9
17 2003				9027,2
17 GroupProcess				9027,2
7 produktive WF				4746,7
Camtasia Tests für GroupProcess	In Process	Carsten Huth	GroupProcess Screenshot aufzeich	443,7
Camtasia Tests für Streaming Video	In Process	Ludwig Nastansky	Testvideo zur Ansicht bereit	436,8
Icon für Daniel Jäger	Completed			442,3
Icons für GroupProcess produzieren	In Process	Carsten Huth	Endabnahme & Verwendung der Ic	1526,5
Projects und Activites CH umsortieren	Completed			436,1
ScreenCam aktuelle Version	Completed			381,9
Whiteboard im E5.312 fotografieren	In Process	Carsten Huth	Fotos weiterleiten	1079,3
10 Testworkflows				4280,5
(Ohne Berichtsbezeichnung)				400,1
Office Systeme 1	In Process	Jan Hoener-zu-Drev	Different task for multiple users are	400,1
2 In Korrespondenz				766,4
				14711,7

Abbildung 4-41: Ansicht „Ad-hoc-Workflows“ mit farblicher Differenzierung abhängig vom Workflow-Status

Die Einbettung des GroupProcess-Systems der Variante „Shared“ in eine Groupware-Applikation ermöglicht es, die Funktionalitäten beider Systeme integrativ zu nutzen. Beispielsweise die Such- und Sicherheitsmechanismen oder die Möglichkeiten zur verteilten und netzunabhängigen Nutzung des Systems, welche durch die Groupware-Plattform bereitgestellt werden, sind unmittelbar auch für das GroupProcess-System nutzbar und müssen nicht zu diesem Zweck neu implementiert werden. Darüber hinaus können spezielle Funktionalitäten, die durch die Groupware-Applikation bereitgestellt werden, integrativ mit dem GroupProcess-System verwendet werden. Im Fall von Enterprise Office sind dies etwa die Funktionalitäten zum Adress-, Korrespondenz- und Dokumentenmanagement.

4.1.4.3 Die Systemumgebung der Variante „Web“

In den bisher geschilderten Varianten „Message“ und „Shared“ ist der GroupProcess-Modeller in bestehende Anwendungssysteme, wie die E-Mail-Umgebung oder eine Groupware-Applika-

tion integriert. Für die Web-Variante des GroupProcess-Systems war es nicht möglich, bereits vorhandene Funktionalitäten einer bestehenden Anwendungsumgebung zu nutzen, wie etwa die Ansichten und Dokument-Typen des Enterprise-Office-Systems (vgl. Abschnitt 4.1.4.2). Daher wurde eine auf Lotus Notes/Domino basierende Systemumgebung für die GroupProcess-Kernkomponenten realisiert, mit der ein in sich geschlossenes System zum Management von Ad-hoc-Workflows im Web bereitgestellt wird.

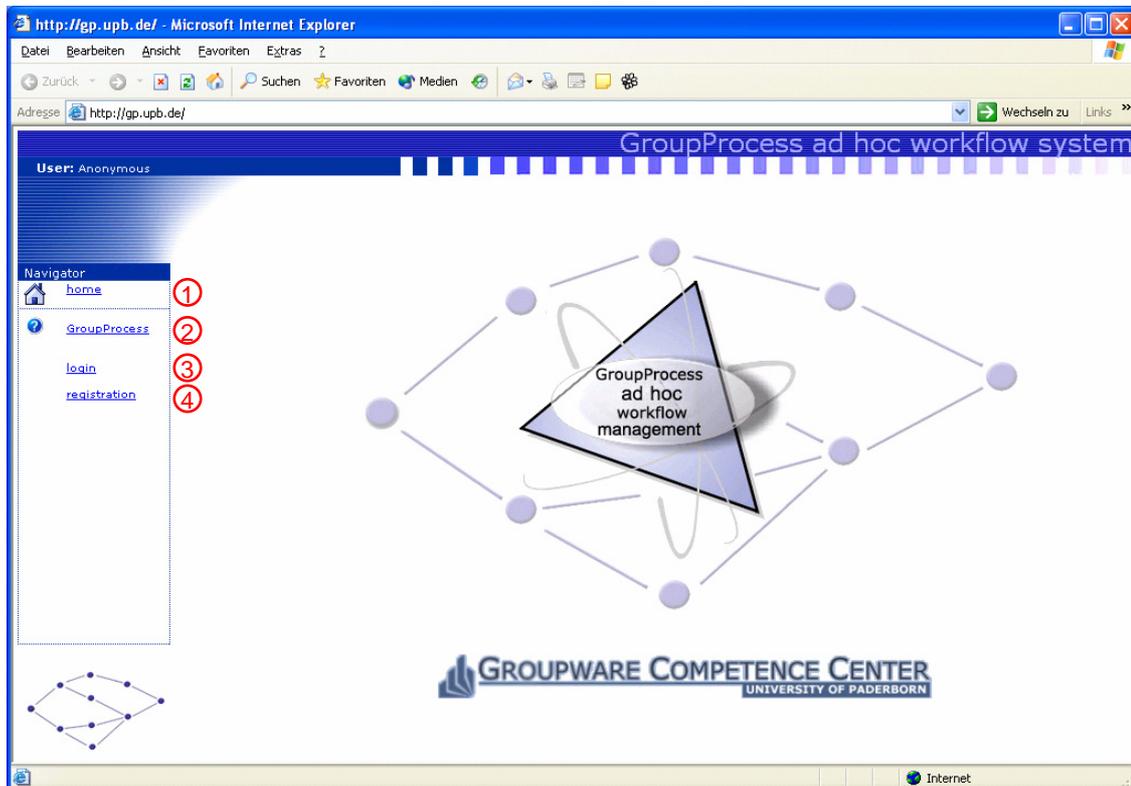


Abbildung 4-42: Startseite und Anmeldung der Variante „Web“ des GroupProcess-Systems

In Abbildung 4-42 ist zunächst die Startseite der Web-Variante des GroupProcess-Systems dargestellt. Auf der Navigationsleiste auf der linken Seite können die Funktionalitäten des GroupProcess-Systems ausgewählt und aufgerufen werden. Auf der Startseite stehen die Funktionalitäten „Registration“ („Registrierung“, ④) und „Login“ („Anmelden“, ③) zur Verfügung. Der Link „GroupProcess“ (②) verweist auf die Projekt-Homepage, auf der Informationen über das GroupProcess-Projekt zu finden sind. Der Link „Home“ (①) ist vorgesehen, um von allen Web-Seiten des Systems zurück zur Startseite zu gelangen.

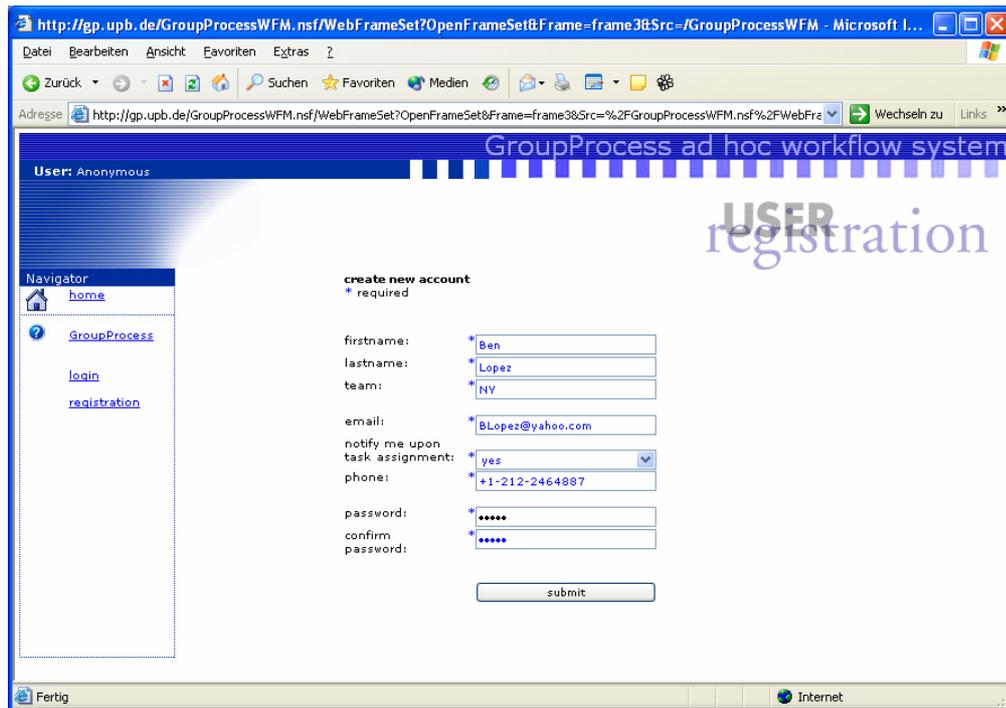


Abbildung 4-43: Registrierung zur Verwendung des GroupProcess-Systems im Web

Registrierung und Unterstützung geschlossener Benutzergruppen

Neue Benutzer des Systems müssen zunächst im Bereich „Registration“ einige persönliche Informationen, wie Name, Telefonnummer und E-Mail-Adresse, sowie ein Passwort angeben und sich somit für die Verwendung des Systems registrieren. Weiterhin wird die Eingabe einer Teambezeichnung verlangt, da mit einem Server, auf dem das GroupProcess-System betrieben wird, mehrere Teams unterstützt werden können. Alle Personen mit der gleichen Teambezeichnung bilden eine in sich geschlossene Gruppe von Benutzern des GroupProcess-Systems. Somit können bereits während der Fallstudien verschiedene geschlossene Benutzerkreise mit einem Server unterstützt werden. Dies kann als eine Vorbereitung dazu angesehen werden, das GroupProcess-System als Dienst im Sinne des Application Service Providing (ASP) anzubieten. Weiterhin kann ein Benutzer während der Registrierung angeben, ob er sich per E-Mail über neue Aufgaben benachrichtigen lassen möchte („Notify me upon task assignment“). Diese Benutzerinformationen können auch nach der Registrierung während der Verwendung des Systems geändert werden. Wenn ein Benutzer registriert ist, kann er sich mittels des Links „Login“ (④, Abbildung 4-42) am GroupProcess-System anmelden. Dazu wird ein Dialogfenster eingeblendet, in dem der Benutzer seinen Namen und Passwort eingibt.

Workflow-Ansichten und Suchfunktionalitäten

In Abbildung 4-44 sind die Funktionalitäten dargestellt, die für angemeldete Benutzer zur Verfügung stehen. Oben links wird der Name des Benutzers angezeigt (⑤). Im oberen Bereich der Navigationsleiste sind die Funktionen „Create workflow“ (①) zum Erstellen eines neuen Workflows und „User data“ (②) zum Bearbeiten der Benutzerinformationen angeordnet. Im mittleren Bereich der Navigationsleiste (③) sind Links auf die allgemeinen Ansichten des Systems vorhanden.

- Die Ansicht „Workflows – By Editor“ enthält die aktuellen Aufgaben sortiert und gegliedert nach Bearbeitern. Diese Ansicht ist in Abbildung 4-44 (©) dargestellt.
- Die Ansicht „Workflows – Of My Team“ enthält alle Workflows von Mitgliedern aus dem Team des aktuell angemeldeten Benutzers, unabhängig vom Workflow-Status. Dazu stehen verschiedene Sortierungsmöglichkeiten zur Verfügung.
- „Workflows – Archive“ enthält nur die bereits abgeschlossenen Workflows. Diese stehen zur Dokumentation von Prozesswissen oder für neue Workflows, die basierend auf diesen bereits abgelaufenen Workflows kreiert werden, zur Verfügung.
- „Workflows – Administration“ ist eine Ansicht, die nur Benutzern mit der Rolle Administrator²¹⁶ zur Verfügung steht. Hier werden im Gegensatz zu den vorhergehenden Ansichten alle Workflows angezeigt, unabhängig davon, in welchem Team die Workflows erzeugt wurden. Für diese Ansicht stehen außerdem diverse Sortiermöglichkeiten zur Verfügung: Nach Autor oder Initiator des Workflows, nach der Workflow-Bezeichnung, dem Status, dem letzten Bearbeitungsdatum oder nach dem Erstellungsdatum des Workflows. Weiterhin ist die Möglichkeit gegeben, Workflows zu löschen. Diese Ansicht soll es Administratoren, also speziell dafür ausgewiesenen Personen, ermöglichen, den Workflow-Bestand zu pflegen und Wartungsarbeiten an den Workflows durchzuführen.

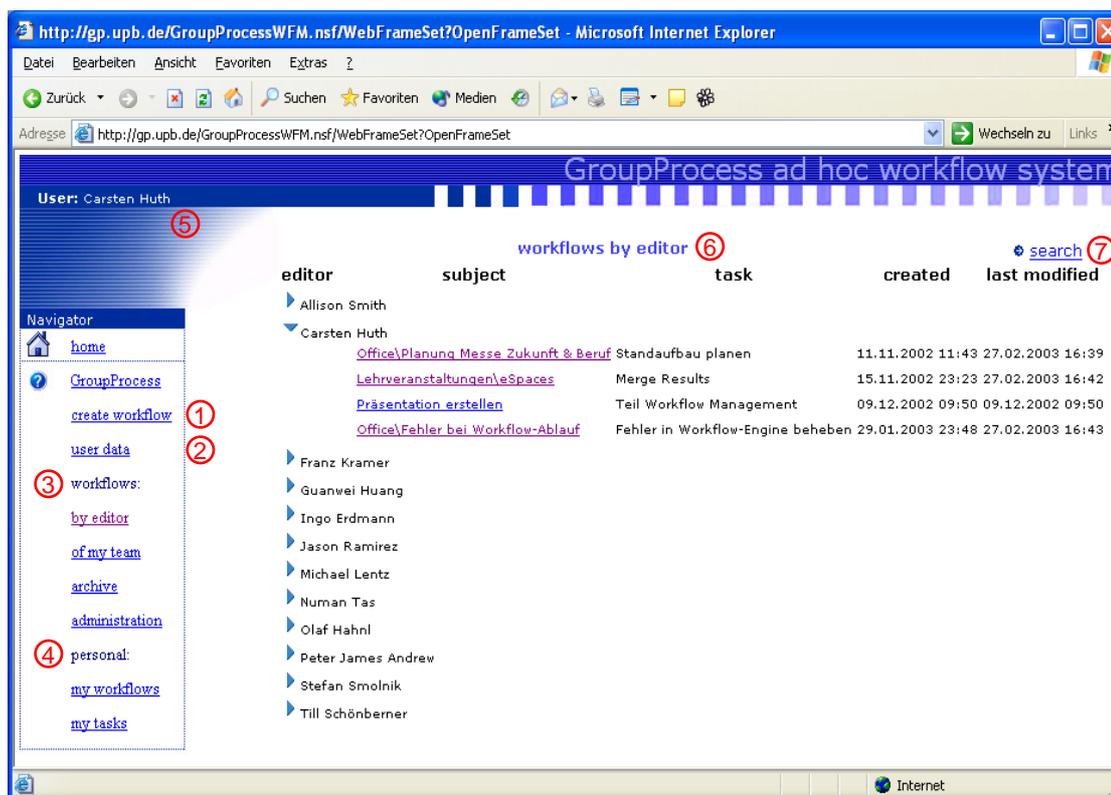


Abbildung 4-44: Variante „Web“ mit Navigationsleiste und Ansicht „Workflows by editor“

Der untere Bereich (④) der Navigationsleiste ist der persönliche Bereich des Benutzers. Hier werden nur die eigenen Workflows (Ansicht „Personal – My Workflows“) und die eigenen

²¹⁶ Diese Rolle muss für die entsprechenden Personen in der Zugriffskontrollliste (Access Control List – ACL) der zugrunde liegenden Lotus Notes Datenbank eingetragen sein.

Aufgaben (Ansicht „Personal – My Tasks“) angezeigt. Als eigene Workflows werden diejenigen bezeichnet, die der Benutzer selbst erzeugt hat, entweder als grundlegende neue Workflows oder basierend auf anderen bereits bestehenden Workflows.

In allen angeführten Ansichten ist eine Suchfunktion enthalten (⑦, Abbildung 4-44). Nach Eingabe von einem oder mehreren Suchbegriffen werden die Dokumente der Ansicht durchsucht und die Ergebnisse als Liste angezeigt. Die Auflistung der Suchergebnisse kann wiederum nach verschiedenen Kriterien sortiert werden.²¹⁷ Einige der Ansichten der Web-Variante des GroupProcess-Systems bieten zusätzliche Sortierungsmöglichkeiten, die als Link im Bereich ⑦ angezeigt werden. Durch das Aktivieren des Links wird die jeweilige Ansicht in der entsprechenden Sortierung neu geöffnet.

Öffnen des GroupProcess-Modelers und Bearbeiten von Workflows

Wenn ein Workflow neu erzeugt oder ein Workflow-Dokument mittels einer der beschriebenen Ansichten geöffnet wird, wird dazu ebenfalls der GroupProcess-Modeler gestartet (vgl. Abbildung 4-45). Zur Gestaltung und Abarbeitung von Workflows können wiederum die in Abschnitt 4.1.1.1 bis 4.1.1.4 beschriebenen Funktionalitäten verwendet werden. Einige Funktionalitäten, die den Gesamtkontext des Workflows betreffen, sind rechts unter dem GroupProcess-Modeler angeordnet:

- Mit der Schaltfläche „Save Workflow & Close Document“ (siehe ①, Abbildung 4-45) wird der aktuelle Workflow gespeichert und das Dokument verlassen. Dazu wird eine Meldung angezeigt, welche das erfolgreiche Speichern des Workflows bestätigt und es besteht die Möglichkeit, mittels eines Links entweder den Workflow erneut zu öffnen oder zurück zur Startseite zu wechseln.
- Mit der Schaltfläche „Close Document Without Saving“ (②) wird das Dokument verlassen ohne die Änderungen seit dem letzten Speichern zu übernehmen.
- Die Schaltfläche „Create new Copy“ (③) dient dem Erstellen einer neuen Kopie eines Workflows. Die neue Kopie wird angelegt und gleichzeitig der Status der neu erstellten Kopie zurückgesetzt, so dass der Arbeitsablauf in der Kopie wieder am Anfang beginnt. Vor Beginn des erneuten Startens des Workflows können selbstverständlich Änderungen des Workflow-Modells vorgenommen werden.
- Mit der Schaltfläche „Delete Document“ (④) kann das aktuelle Workflow-Dokument gelöscht werden.

Im GroupProcess-Modeler im Web-Browser können in der graphischen Aufgabenrepräsentation URL-Links zu anderen Dokumenten im Web eingefügt werden. Auf diese Weise ist eine einfache Möglichkeit zur Integration mit Web-Dokumentenmanagement-Systemen gegeben (vgl. Abbildung 4-7 und Abbildung 4-45, Aufgabe „Manage job“).

²¹⁷ Bei der verwendeten Suchfunktion handelt es sich um eine Standardfunktion, die in Lotus Notes/Domino enthalten ist.

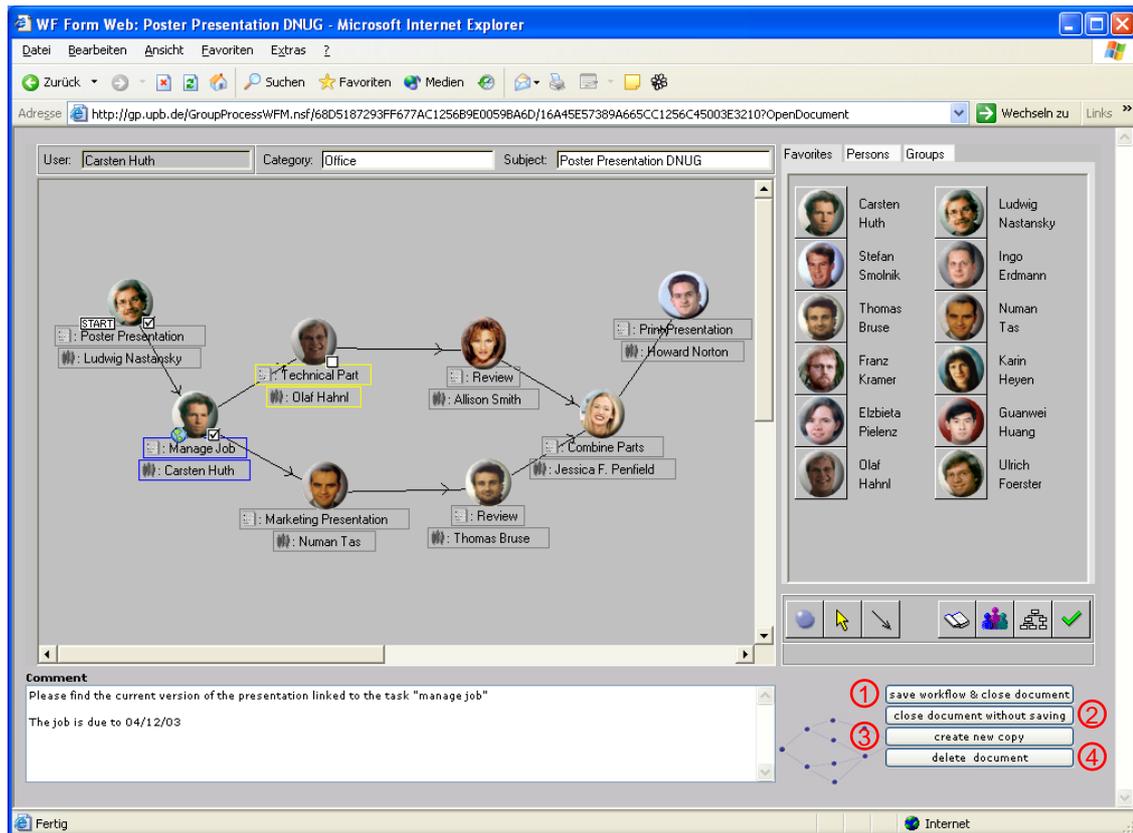


Abbildung 4-45: Bearbeitung von Workflows im Web mit dem GroupProcess-Modeler

Benachrichtigung per E-Mail

In Organisationen, in denen E-Mail-Systeme verwendet werden, die nicht die Anforderungen für die Variante „Message“ erfüllen (5. Generation, vgl. Abschnitt 2.1), aber dennoch eine Message-orientierte Arbeitsweise beibehalten werden soll, kann eine Kombination aus E-Mail-System (der Generation 2. u. 3.) und der Variante „Web“ verwendet werden, indem URL-Links als Benachrichtigungen versendet werden und die Ad-hoc-Workflows dann im Web-Browser zu bearbeiten sind. In Abbildung 4-46 ist ein Beispiel für eine solche E-Mail-Benachrichtigung dargestellt, die den URL-Link enthält, mit dem direkt der GroupProcess-Modeler im Web-Browser mit der graphischen Repräsentation des entsprechenden Workflows, in dem eine Aufgabe zur Bearbeitung vorliegt, geöffnet werden kann. In dem im Web-Browser geöffneten Workflow ist weiterhin wiederum das direkt manipulative Bearbeiten der Workflow-Gestaltung möglich.²¹⁸

²¹⁸ Weitere Details zur Web-Variante des GroupProcess-Systems und der technischen Realisierung vgl. auch Huth et al. (2003) und Tas (2002).

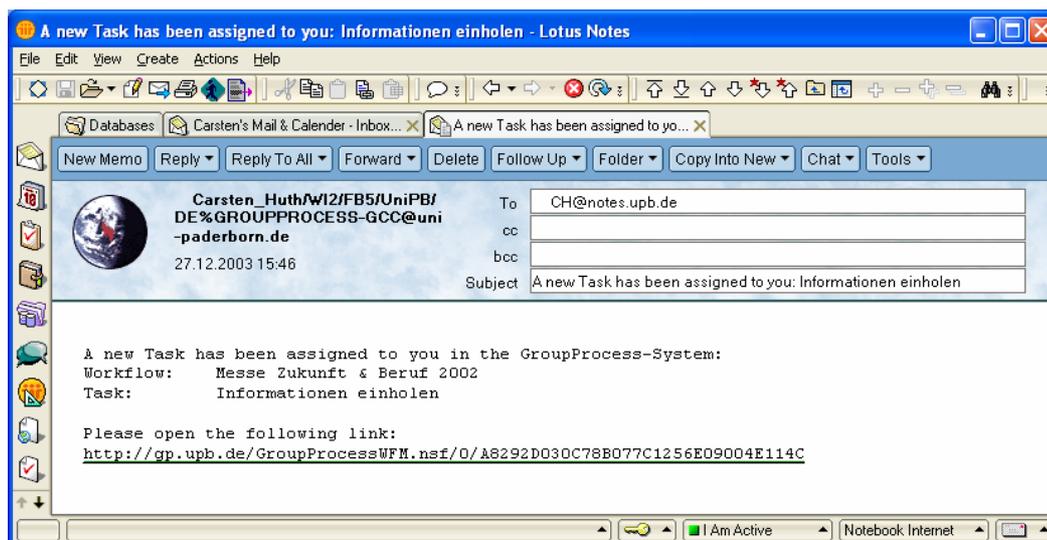


Abbildung 4-46: E-Mail-Benachrichtigung mit URL-Link auf einen Workflow

4.2 Optionale Komponenten des GroupProcess-Systems

Neben den bisher beschriebenen Kernkomponenten gibt es im GroupProcess-System zusätzlich Komponenten, die aus verschiedenen Gründen nicht fest in das Kernsystem integriert sind. Der Einsatz dieser optionalen Komponenten ist abhängig vom Anwendungsumfeld, von rechtlichen oder technischen Rahmenbedingungen oder vom Kenntnisstand der Benutzer. Weitere Gründe für die Separierung von Komponenten sind, dass diese nur unterstützende Funktionalitäten darstellen, eine geringere Nutzungsfrequenz haben oder alternativ zu Komponenten des Kernsystems genutzt werden können.

Unterschiedliche Anwendungskontexte entstehen beispielsweise durch die Art und Größe des Unternehmens, in dem das System angewendet werden soll. Für den Einsatz der GroupProcess-Werkzeuge in größeren Unternehmen sind beispielsweise erweiterte Ansätze für Interaktionstechniken zur Auswahl von organisatorischen Entitäten notwendig (vgl. Abschnitt 4.2.5). Darüber hinaus erhöht sich bei intensivem Einsatz der GroupProcess-Werkzeuge mit steigender Anzahl der durchgeführten Prozesse die Bedeutung von Techniken zur Identifikation von Prozesswissen (vgl. Abschnitt 4.2.1). Für Mitarbeiter mit einem hohen Anteil an ortsungebundener Tätigkeit kann ggf. die Verwendung von mobilen Endgeräten, wie Handhelds, PDAs oder Mobiltelefonen sinnvoll bzw. notwendig sein (vgl. Abschnitt 4.2.6).

Zu den Anforderungen für das GroupProcess-System gehört, dass dieses möglichst flexibel und mit möglichst geringen Rüstkosten und -zeiten anzuwenden sein sollte. Hieraus folgt direkt, dass das System möglichst geringen technischen Ressourcenaufwand²¹⁹ benötigen sollte. Zusätzliche Komponenten, die den GroupProcess-Modeler erweitern, erhöhen jeweils kumulativ dessen *Bedarf an technischen Ressourcen*. Dies stellt einen weiteren Grund dar, dass nicht benötigte Komponenten je nach Anwendungskontext deaktivierbar sein sollten, so dass sie Speicherplatzverbrauch und Ladezeitverhalten, die bei dem Architekturansatz des GroupProcess-Systems eine besondere Bedeutung haben, nicht negativ beeinflussen (vgl. etwa Ab-

²¹⁹ Mit technischem Ressourcenaufwand oder -bedarf wird hier insbesondere der benötigte Speicherplatz bezeichnet. Mit erhöhtem Speicherplatzbedarf erhöht sich auch die Dauer zum Laden und damit zum Starten des Applets. Insbesondere im Szenario „Message“ wird zudem bei jeder Verwendung eine Kopie des Applets benötigt.

schnitt 4.2.5 und Abschnitt 4.2.7). In vielen Zielunternehmen steht bereits eine Lotus Notes/Domino Groupware-Infrastruktur bereit, die zur Nutzung des GroupProcess-Systems verwendet werden kann. Daher sind zu diesem Zweck keine zusätzlichen Infrastrukturmaßnahmen notwendig. Für einige zusätzliche Komponenten sind jedoch zusätzliche Server notwendig; so etwa für die Komponenten zur Unterstützung von mobilen Endgeräten, für die ein Lotus Everyplace Server benötigt wird oder für Komponenten des K-Discovery-Systems im Bereich Wissensmanagement.

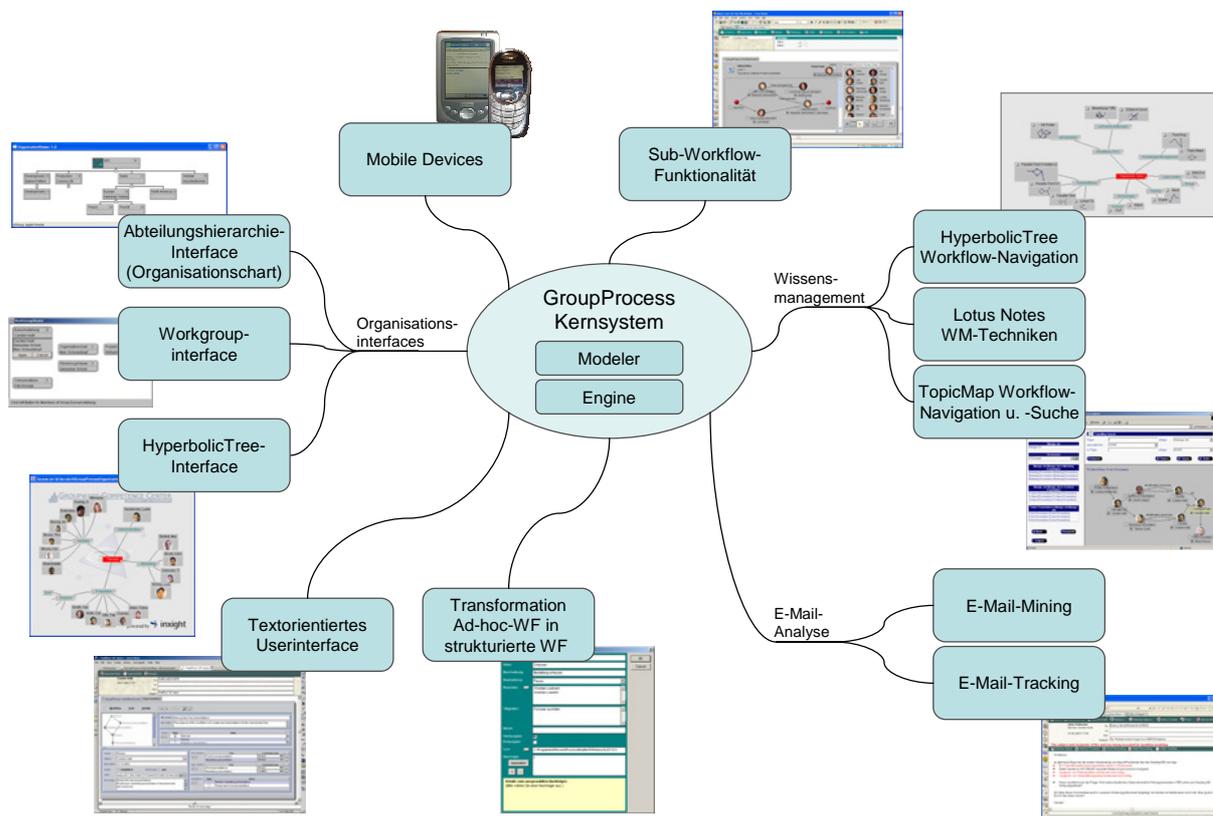


Abbildung 4-47: Optionale Komponenten des GroupProcess-Systems

Da das Kernsystem vollständig am GCC entstanden ist, kann vom GCC eigenmächtig über die Verwendung dieses Teils des Systems verfügt werden. Einige zusätzliche Komponenten beziehen jedoch Software-Systeme Dritter mit ein, die beispielsweise in Pilotprojekten oder Fallstudien nicht ohne Beteiligung des jeweiligen Anbieters eingesetzt werden können (*rechtliche Rahmenbedingungen*, vgl. etwa Inxight StarTree in Abschnitt 4.2.1.3 und Abschnitt 4.2.5.2).

Komponenten, wie das Werkzeug zur Transformation von Ad-hoc-Workflows in vordefinierte Workflows, sind nicht für die alltägliche Arbeit mit dem GroupProcess-System vorgesehen, sondern werden nur sporadisch eingesetzt (*geringe Nutzungsfrequenz*). Weitere Komponenten, wie etwa die Sub-Workflow-Funktionalität, erfordern *zusätzlichen Schulungsaufwand*. Dabei ist es, abhängig vom Kenntnisstand der Benutzerzielgruppe, ggf. zu Beginn der Nutzung des Systems nicht sinnvoll, diesen zusätzlichen Schulungsaufwand zu investieren. Daher sollte auch

aus diesem Grund modulare Aktivierung bzw. Deaktivierung von entsprechenden Komponenten möglich sein.²²⁰

Die in diesem Abschnitt beschriebenen Komponenten stellen insgesamt daher eine Bibliothek von Bausteinen dar, die abhängig von den angeführten Bedingungen eingesetzt werden können. Abbildung 4-47 enthält eine Übersicht der zusätzlichen Komponenten des GroupProcess-Systems. Da es sich bei den Komponenten um eigenständige, unabhängige Module handelt, werden diese in den nachfolgenden Abschnitten jeweils in ihrer Gesamtheit betrachtet, d. h. es werden Motivation, Konzepte, prototypische Umsetzung, Benutzungsschnittstelle und die technischen Implementierungsansätze für die jeweilige Komponente betrachtet.

4.2.1 Wissensmanagement-Komponenten des GroupProcess-Systems

In Abschnitt 2.3.5 wurde dargelegt, dass durch die Verwendung eines Ad-hoc-WFMS, wie dem GroupProcess-System ein Leverage-Effekt für das Wissensmanagement in Unternehmen erzielt werden kann. Der Ansatz des GroupProcess-Systems Workflow-Struktur und -Status vollständig im entsprechenden Wissensobjekt-Dokument abzulegen, eröffnet neue Optionen für das Management von Prozesswissen. Insgesamt ergibt sich daher die Motivation Wissensmanagement-Techniken, die bisher nur für Faktenwissen genutzt wurden, mit dem Einsatz des GroupProcess-Systems auch für Prozesswissen (vgl. Abschnitt 2.3.2 und Abschnitt 2.5) zu nutzen.

Einige Wissensmanagement-Techniken, die von der Lotus Notes/Domino Plattform zur Verfügung gestellt werden, sind ohne Änderungen nutzbar; hierbei handelt es sich um Funktionalitäten etwa zur Suche und zum Dokumentenmanagement. Betrachtungen dazu sind in Abschnitt 4.2.1.1 enthalten. Für weitere Wissensmanagement-Techniken sind jedoch Anpassungen sinnvoll oder notwendig, um sie zur Nutzung von Prozesswissen (effizienter) nutzbar zu machen. Zwei Beispiele für die letztere Kategorie werden in den Abschnitten 4.2.1.1 und 4.2.1.3 beschrieben.

Das Ausgangsszenario für Ansätze zur Wissensnutzung ist, dass das GroupProcess-System sich im Einsatz befindet und eine größere Anzahl von bereits abgearbeiteten Ad-hoc-Workflows vorhanden ist. Dazu existieren verschiedene Motivationen in dieser Menge von Dokumenten mit kombiniertem Fakten- und Prozesswissen nach relevantem Wissen zu suchen. Beispiele dazu enthält die folgende Liste:

1. Suche eines Prozesses zur erneuten Anwendung in gleicher oder ähnlicher Form.
2. Suche von Prozessen, um etwas über die Vorgänge innerhalb eines Teams oder Unternehmens zu lernen bzw. zu erfahren.
3. Suche von Faktenwissen anhand von Bestandteilen assoziierter Prozesse, wie etwa am Prozess beteiligte Personen, Aufgabenbezeichnungen etc.

²²⁰ Diese Forderung, verschiedene Systemlevel für unterschiedliche Kenntnisstände von Benutzern anzubieten, wird auch aus dem Bereich der Software-Ergonomie gestellt.

4. Suche von Personen, die bestimmte Aufgaben in Prozessen durchgeführt haben und daher über entsprechende Kenntnisse verfügen und dazu kontaktiert werden können (Expertise-Locator-Funktion).

4.2.1.1 Lotus-Notes-Basistechniken zum Wissensmanagement von Prozesswissen

In Abschnitt 2.3.5 wurde beschrieben, dass Lotus Notes/Domino die derzeit in Unternehmen meistgenutzte Wissensmanagement-Plattform ist. Bezogen auf die Bausteine des Wissensmanagements nach Probst/Raub/Romhardt (1999) sind im Bereich der *Wissensverteilung* beispielsweise die verteilten, gemeinsam nutzbaren Datenbanken (Shared Databases), die grundlegend auch der *Wissensbewahrung* dienen, relevant. Im Bereich der *Wissensidentifikation* werden beispielsweise Ansichten, sowie Such- und Verlinkungsmechanismen genutzt. Ansichten können dazu dienen, Wissensobjekte in beliebiger Weise zu ordnen, beispielsweise nach Kategorien, Stichwörtern, Autoren, Unternehmensbezeichnungen, letzten Bearbeitungsdaten usw. Die Möglichkeit der indizierten Volltextsuche ermöglicht zudem Suchvorgänge auch in großen Beständen von Wissensobjekten mit nahezu konstanter Suchdauer.

Diese genannten Wissensmanagement-Funktionalitäten werden durch den GroupProcess-Ansatz auch für das Management von Prozesswissen nutzbar. Auf diese Weise kann in einer Datenbank eine Mischung von Dokumenten, die sowohl Prozesswissen als auch Faktenwissen enthalten und Dokumenten, die ausschließlich Faktenwissen beinhalten, da sie nicht mit einem Prozess assoziiert sind, entstehen. Die Wissensmanagement-Funktionalitäten können auf die gemischte Menge von Dokumenten in gleicher Weise angewendet werden. An diesem Zusammenhang wird die Motivation unterstrichen, das GroupProcess-System in eine verbreitete Plattform für Wissensmanagement zu integrieren, um die Synergieeffekte zwischen beiden Aspekten nutzen zu können. Ein praktisches Beispiel für ein System, das Wissensmanagement-Funktionalitäten auf Basis der Groupware-Plattform Lotus Notes bereitstellt, die durch die Integration mit dem GroupProcess-System auch für Prozesswissen genutzt werden können, ist der GCC K-Pool (vgl. Nastansky 2003). Die technische Integration der Systeme wird in Abschnitt 5.1 näher betrachtet.

Zudem bietet die Lotus Notes Groupware-Plattform mit der Rapid Application Development (RAD) Entwicklungsumgebung die Möglichkeit mit geringem Aufwand weitere Wissensmanagement-Funktionalitäten bereitzustellen, die sich speziell auf Prozesswissen beziehen oder dieses gezielt mit einbeziehen. In Abbildung 4-41 ist als Beispiel eine Ansicht dargestellt, welche in kategorisierter Form ausschließlich Workflow-Dokumente enthält, die abhängig von ihrem Status farblich gekennzeichnet sind. Dadurch wird es in Datenbanken mit einer zuvor angeführten Mischung von Dokumenten zusätzlich ermöglicht, ausschließlich in der Submenge der Dokumente zu suchen, die Prozesswissen enthalten.

Bei Fragestellungen, die anhand eines prozessassoziierten Wissensobjekts beantwortet werden können, wie etwa „Welche Mitarbeiter waren im Prozess der Werbekampagne für Unternehmen X beteiligt?“ oder „Wer hat die Liquiditätsprüfung bei der ersten Bestellung des Neukunden Y durchgeführt?“ lassen sich durch die bereits verfügbaren Wissensmanagement-Funktionalitäten im Zusammenhang mit dem Einsatz des GroupProcess-Systems beantworten. Diese Fragestel-

lungen entsprechen ebenfalls Anfragen an das organisatorische Gedächtnis.²²¹ Dazu kann das entsprechende Dokument, das den Workflow enthält, mit verfügbaren Such- und Sortiertechniken ermittelt werden. Der Workflow wird mittels des GroupProcess-Modelers graphisch visualisiert angezeigt und enthält die benötigten Informationen.

Fragestellungen, die sich auf eine Menge prozessassoziierter Wissensobjekte beziehen, wie etwa „In welchen Workflows im Zeitraum seit Jahresbeginn war der Bearbeiter Z beteiligt?“, lassen sich nicht mit den gegebenen Wissensmanagement-Funktionalitäten beantworten. Zu diesem Zweck kann jedoch der Notes Designer in Verbindung mit dem GroupProcess-API verwendet werden, um auf einfache Art entsprechende Module zu entwickeln. Zwei darüber hinausgehende Ansätze zum Management von Prozesswissen werden in den folgenden Abschnitten dargestellt.

4.2.1.2 Nutzung von Topic Maps zur semantisch assoziativen Navigation in Prozess-Netzwerken

Bei wachsenden elektronischen organisatorischen Gedächtnissen (Organizational Memories) haben die Funktionalitäten zur effektiven Navigation, Verknüpfung und Suche in komplexen Wissensstrukturen nicht Schritt gehalten. Dieser Mangel wird vom ISO-Standard „ISO/IEC 13250 Topic Maps“ adressiert, der ein Modell und eine Architektur zur semantischen Strukturierung von Verknüpfungsnetzwerken vorschlägt. Topic Maps werden genutzt, um für umfangreiche Mengen heterogener Informationsquellen auf einer darüber liegenden Ebene wiederverwendbare strukturierte semantische Verknüpfungsnetzwerke aufzubauen, die zur Navigation zwischen und zur Suche von Wissensobjekten genutzt werden. Durch Prozessstrukturen, insbesondere von in ihrer Struktur flexiblen Ad-hoc-Workflows, können semantische Verknüpfungen zwischen Wissensobjekten hergestellt werden. Weiterhin stellen die Prozessstrukturen selbst relevantes Wissen dar. Der hier verfolgte Ansatz ist daher, Topic Maps zur effizienten Navigation und Suche in mit Prozessstrukturen assoziierten Wissensnetzwerken zu nutzen (vgl. Smolnik/Nastansky 2001; Huth/Smolnik/Nastansky 2001).

Die Kernbestandteile von Topic Maps sind *Topics* (Begriffe oder Themen), *Occurrences of Topics* (Belegstellen) und *Associations* zwischen Topics (Beziehungen bzw. Relationen).²²² Ein Topic ist ein Konstrukt, das ein Objekt der realen Welt repräsentiert, beispielsweise ein Thema, ein Konzept, einen Bericht, einen Ort, eine Person oder eine organisatorische Entität. Ein konkretes Topic stellt dabei eine Instanz eines *Topic Types* dar, d. h. der Topic Type und das Topic bilden eine Klasse-Instanz-Verbindung. Gleichzeitig ist ein Topic Type jedoch auch selbst ein Topic. Topics haben drei Hauptmerkmale: Einen Namen, Occurrences und Association Roles. Der Name ist zunächst eine notwendige Eigenschaft, um das Topic zu repräsentieren. Eine Occurrence ist eine Verknüpfung zu einem oder mehreren realen Informationsobjekten, wie ein Bericht, ein Kommentar, ein Video oder ein Bild-Objekt.

²²¹ Vgl. Fragen an das organisatorische Gedächtnis nach Lehner (2001a, S. 239) in Abschnitt 2.4.3.

²²² Es werden hier die englischen Begriffe der Topic-Map-Nomenklatur verwendet, da sich diese leichter abgrenzen lassen und es sich dabei um festgelegte Schlüsselwörter handelt, die direkt mit den Topic-Map-Konzepten assoziiert sind.

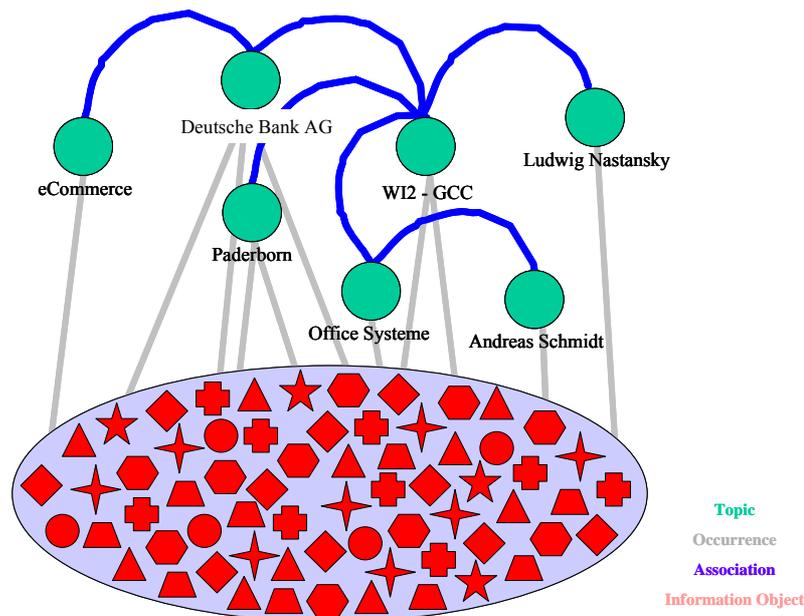


Abbildung 4-48: Grundbegriffe von Topic Maps (Quelle: Huth/Smolnik/Nastansky 2001, S. 3)

Associations beschreiben die Relationen zwischen Topics. Diese sind vollständig unabhängig von den realen Informationsobjekten und stellen den hauptsächlichen Mehrwert einer Topic Map dar. Hieraus ergeben sich einige Konsequenzen: Erstens kann eine Topic Map auf verschiedenen Informationsquellen eingesetzt werden. Zweitens können verschiedene Topic Maps zu einer Menge von Informationsquellen angewendet werden und drittens können auch mehrere Topic Maps zusammengefügt werden und für eine Menge von Informationsquellen angewendet werden. Bei Topic Associations handelt es sich um bidirektionale Relationen, die symmetrisch und transitiv sind. Das Konstrukt der Association Types wird benutzt, um Associations und die damit verbundenen Topics zu gruppieren. Eine Association Role beschreibt die Rolle eines Topics in einer Topic Association (vgl. Smolnik/Nastansky 2001).²²³

Zur Generierung einer Topic Map werden Informationen aus Workflow-Modellen und -Instanzen verwendet (vgl. Abbildung 4-49). Nach der Darstellung aus Abschnitt 3.2.3 verschmelzen im GroupProcess-Ansatz Workflow-Modell und -Instanz zu einer Einheit, da sich die Workflow-Modelle bei jeder Ausführung erneut ändern können. Da in dem hier beschriebenen Kontext hauptsächlich die Prozessstrukturen relevant sind, steht die Modell-Perspektive im Vordergrund.

Die Aufgaben aus Workflow-Modellen bilden Topic Types, die nach dem Topic-Map-Standard gleichzeitig Topics darstellen. Die Instanziierung eines Topic Types resultiert in Topics, welche die gleiche Aufgabe in weiteren Workflow-Instanzen und damit auch ggf. modifizierten Workflow-Modellen enthalten. In dem verfolgten Ansatz zum Aufbau einer Topic Map wird die Verbindung zwischen zwei Aufgaben eines Workflow-Modells als Association Type gesehen. Beispielsweise könnte es die Aufgabe „Bestellungseingang“ in einem Workflow-Modell geben, die danach folgende Aufgabe ist „Bestellung prüfen“. Zwischen den beiden Aufgaben besteht eine Verbindung im Workflow-Modell. Die beiden Aufgaben werden in der Topic Map

²²³ Zusätzlich sind im Topic-Map-Standard noch Scope, Public Subject und Facets definiert, auf die hier jedoch nicht näher eingegangen wird. Eine umfassende Darstellung ist in Rath/Pepper (1999) und ISO13250 (2000) zu finden.

zu Topic Types, die Verbindung zwischen den Aufgaben ein Association Type. Zu beachten ist hier, dass eine Verbindung im Workflow-Modell gerichtet, die entsprechende Association in der Topic Map jedoch ungerichtet ist. In der Anwendung ist dies jedoch sinnvoll: Die Navigation in Prozessstrukturen mit Hilfe von Topic Maps soll zwischen Aufgaben sowohl „vorwärts“, also in Richtung der Abarbeitung des Workflows, wie auch „rückwärts“, d. h. entgegen der Abarbeitungsreihenfolge möglich sein. Entlang der Workflow-Verbindungen ist damit eine Navigation innerhalb von Workflow-Modellen möglich. Orthogonal dazu kann zwischen verschiedenen Workflow-Modellen navigiert werden, da die Topics eines Topic Types eine Menge bilden, zwischen deren Elementen eine implizite Verbindung besteht, die ebenfalls zur Navigation genutzt werden kann.

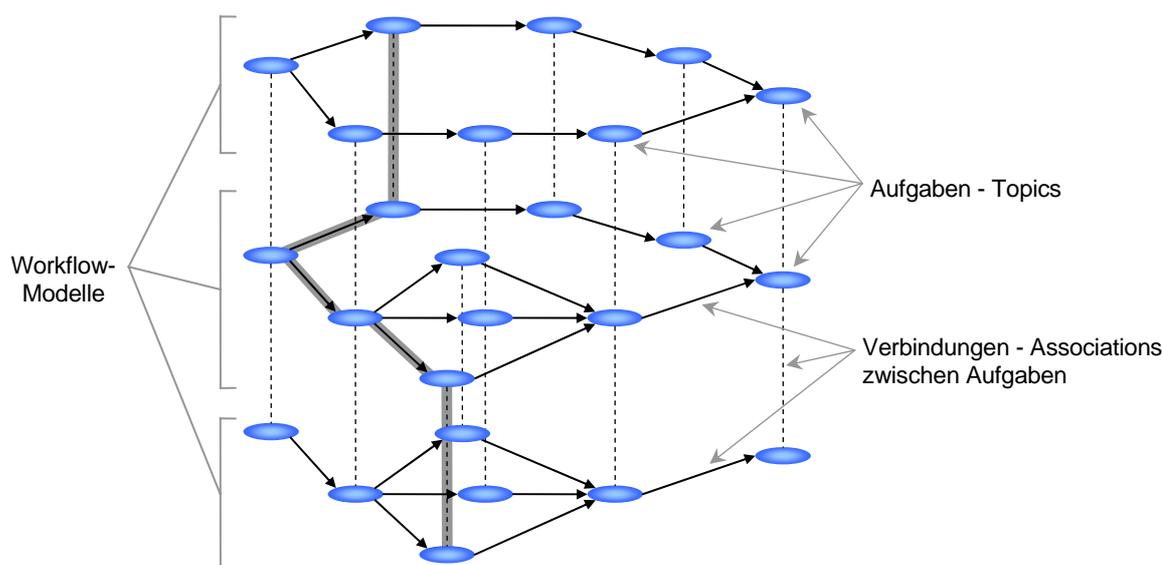


Abbildung 4-49: Navigationspfade durch Workflow-Modelle

Groupware-basierte Realisierung

Im Rahmen des K-Discovery-Projekts (vgl. etwa Smolnik/Nastansky 2002) werden Konzepte und Systeme entwickelt, die es erlauben, Topic Maps für Groupware-basierte organisationale Wissensbasen zu generieren und es werden Werkzeuge bereitgestellt, welche die Navigation und Suche in den resultierenden Topic Maps erlauben. Um Prozessstrukturen aus Workflows als Topic Map verfügbar zu machen, wurde daher ein Werkzeug entwickelt, das Workflows des GroupProcess-Systems mit den Systemen des K-Discovery-Projekts koppelt. Eine zentrale Komponente des Werkzeugs ist ein Software-Agent, der Informationen aus GroupProcess-Workflow-Modellen aufbereitet, so dass sie von einem Modul des K-Discovery-Systems, der Groupware-based Topic Map Engine (GTME), in eine Topic Map transformiert werden können und so für die weiteren Module des K-Discovery-Systems zur Navigation und Suche nutzbar werden.

Der Ausgangspunkt der Generierung einer Topic Map ist eine Menge von Workflows, die bereits abgearbeitet wurden. Die Workflow-Modelle sind im XML-Format in den Dokumenten gespeichert, in denen die Workflows bearbeitet wurden. Um von der GTME verarbeitet werden zu können, müssen die Workflow-Strukturinformationen bzgl. Aufgaben und Verbindungen, aus denen Topic Types, Topics und Associations erzeugt werden sollen, in mehrere Felder von

Dokumenten abgelegt werden. Zu diesem Zweck werden temporäre Dokumente erzeugt, in welche die notwendigen Informationen gespeichert werden. Zum Zugriff auf die Workflow-Strukturinformationen wird das GroupProcess-API verwendet.

Hierzu sind mehrere Durchläufe durch die Menge der Ausgangsdokumente notwendig: Im ersten Durchlauf wird aus jeder Aufgabe, die in den Workflow-Modellen enthalten ist, ein *Topic Type* generiert. Im zweiten Durchlauf werden bei jedem erneuten Auftreten einer gleichen Aufgabe die konkreten *Topics* zu den Topic Types erzeugt. Weiterhin werden in diesem Durchlauf Dokumentenverknüpfungen zu den Workflow-Originaldokumenten in den temporären Dokumenten abgelegt. Diese stellen in der Anwendung der Topic Map die Verweise auf die *Occurrences* dar. Nachdem die Topics aus dem zweiten Durchlauf vorliegen, werden im dritten und letzten Durchlauf durch die Workflow-Originaldokumente die Verbindungen zwischen Aufgaben eingelesen und *Topic Associations* daraus generiert. Die Erzeugung einer Topic Map aus den temporären Dokumenten wird von einem Software-Agent durchgeführt, der Teil der bereits erwähnten GTME ist.²²⁴

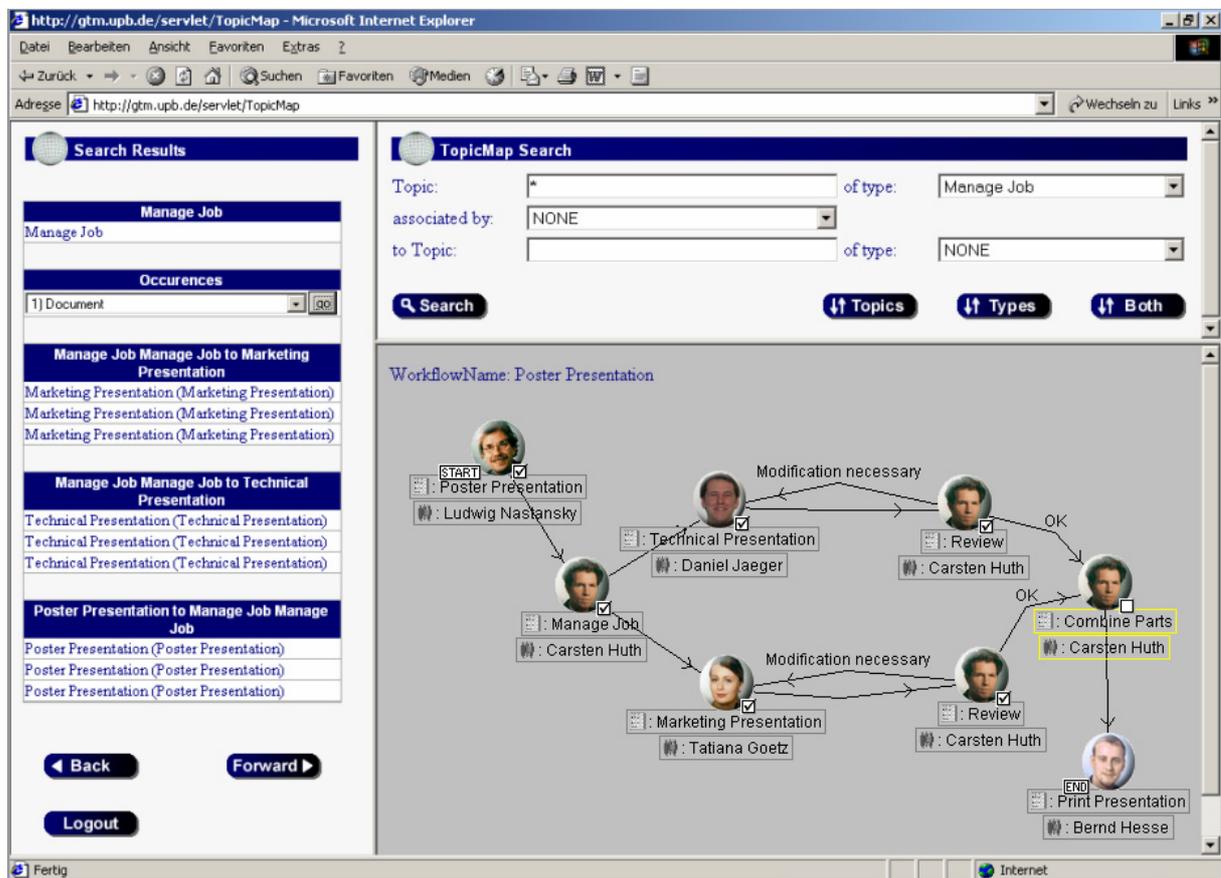


Abbildung 4-50: Topic Maps zur semantisch assoziativen Navigation in Prozess-Netzwerken

Die Kombination der Visualisierungsansätze von GroupProcess- und K-Discovery-System bilden eine Basis für eine Benutzungsschnittstelle zur Navigation und Darstellung der Prozess-Netzwerke in Form von Topic Maps. Eine auf diesen Bausteinen basierende prototypisch implementierte Benutzungsschnittstelle, die auf dem Groupware-based Topic Map Navigator

²²⁴ Detaillierte Informationen zur Architektur des Verbindungsmoduls zwischen GroupProcess- und K-Discovery-System sind in Huth/Smolnik/Nastansky (2001) oder Smolnik/Huth/Nastansky (2001) und Yanik/Gustmann (2002) zu finden.

(GTMN) und dem GroupProcess-Modeler basiert, ist in Abbildung 4-50 dargestellt.²²⁵ In den Eingabefeldern im oberen rechten Bereich der Benutzungsoberfläche kann eine Suche innerhalb der Topic Map durchgeführt werden. Hierbei kann es sich einerseits um eine genau präzierte stark eingrenzende Suche handeln oder um eine grundlegende Suche, in der das Suchergebnis als Ausgangsbasis für davon ausgehendes Navigieren innerhalb der Topic Map verwendet wird. Die Interaktionsmöglichkeiten zur Navigation innerhalb der Prozessnetzwerke sind im linken Bereich der Benutzungsschnittstelle angeordnet. Im unteren rechten Bereich wird schließlich die Occurrences dargestellt. Die Occurrence stellt das Workflow-Originaldokument dar, das sowohl den graphisch repräsentierten Workflow, der mittels des GroupProcess-Modelers dargestellt wird, sowie weitere Inhalte des Workflow-Dokuments enthält.

Die beschriebene Generierung einer Topic Map bezieht bislang ausschließlich Prozesswissen als Informationsquelle ein. Wie bereits in den grundlegenden Ausführungen zu Topic Maps erwähnt, können auch mehrere Topic Maps kombiniert werden und auf eine gemeinsame Menge von Informationsquellen angewendet werden. Die im Rahmen des K-Discovery-Projekts generierten Topic Maps beziehen sich insbesondere auf in Dokumenten enthaltenes Faktenwissen. Als Informationsquellen zur Bildung von Topics und Associations werden dabei die in Feldern von Dokumenten enthaltenen Informationen, wie Personen, Unternehmensbezeichnungen, Städtenamen, Kategorien, Stichwörter, Datumseinträge usw. genutzt. Association Types können dann beispielsweise sein „Person *arbeitet für* Unternehmen“, „Bericht *wurde erstellt durch* Person“ oder „Bericht *gehört zu* Kategorie“. Eine interessante Verbindung, die jedoch bislang nicht prototypisch erprobt wurde, stellt die Kombination dieser beiden Arten von Topic Maps dar, da somit eine umfassendere Menge von semantischen Verknüpfungen, die in den Informationsquellen enthalten sind, zur Navigation und Suche genutzt werden könnte.

4.2.1.3 Nutzung des HyperbolicModelers zur Navigation und Auswahl von Ad-hoc-Workflows

Der HyperbolicTree ist eine Fokus+Kontext-Technologie, die sich speziell zur Navigation von komplexen hierarchischen Strukturen eignet (vgl. Erdmann 2001, S. 9).²²⁶ Durch die Arbeit von Erdmann (2001) wurde es ermöglicht, mit dem HyperbolicTree-System²²⁷ der Firma Inxight, Inc. Ansichten von Lotus Notes/Domino Groupware-Anwendungen darzustellen und darin zu navigieren. Die spezifischen Vorteile des HyperbolicTrees können hier zur Navigation und Suche in umfangreichen Mengen bereits abgearbeiteter Workflows verwendet werden, um auf relevantes Prozesswissen zuzugreifen oder einen Workflow zur erneuten Anwendung auszuwählen. Für diesen Anwendungsfall wird, wie in Abschnitt 4.2.1.2 vorausgesetzt, dass sich das GroupProcess-System bereits im Einsatz befindet und eine größere Anzahl von abgearbeiteten

²²⁵ Neben dem GTMN könnten alternativ weitere Frontend-Werkzeuge des K-Discovery-Systems zur Suche und Navigation genutzt werden, beispielsweise der Sky Surfer oder K-Viewer (vgl. Smolnik/Nastansky/Knieps 2003).

²²⁶ In einer Studie des XEROX Palo Alto Research Center (PARC) wurde mit der HyperbolicTree-Technologie eine deutliche Effizienzverbesserung gegenüber herkömmlichen Hierarchiebrowsern bei der Navigation in hierarchisch strukturierten Datenbeständen, sowie bei der Informationslokation festgestellt (vgl. Lamping/Rao/Pirolli 1995). Eine Implementierung des Hyperbolic Browsers gewann auf der Konferenz Computer Human Interaction (CHI) 1997 einen Wettbewerb als effizientestes Navigationswerkzeug für hierarchische Strukturen (vgl. Mullet/Fry/Schiano 1997).

²²⁷ Später umbenannt zu StarTree Software Development Kit (SDK).

Ad-hoc-Workflows entstanden ist.²²⁸ Zur Darstellung der prozessassoziierten Wissensobjekte im HyperbolicModeler sind beliebige hierarchische Gliederungsansätze möglich. Beispielsweise kann Ablagestruktur anhand eines Aktenplans oder einer hierarchischen Berichtskategorisierung verwendet werden oder auch eine hierarchische Gliederung nach dem Zeitpunkt, zu dem die Workflows durchgeführt wurden.

Realisierung der HyperbolicModeler-Erweiterung für GroupProcess-Workflows

Daher wurde als eine weitere Komponente des GroupProcess-Systems eine Adaption für den HyperbolicModeler (vgl. Erdmann 2001) entwickelt, um die Navigation und Suche von abgelaufenen Workflows mit diesem Werkzeug zu optimieren. Der HyperbolicModeler bietet die Möglichkeit, graphische Darstellungen als Charakterisierung der assoziierten Inhaltsdokumente für jedes Blatt des hyperbolischen Baums anzuzeigen. Als graphische Darstellung mit visuellem Bezug zum Prozess werden daher miniaturisierte Darstellungen der Prozessstruktur verwendet.²²⁹

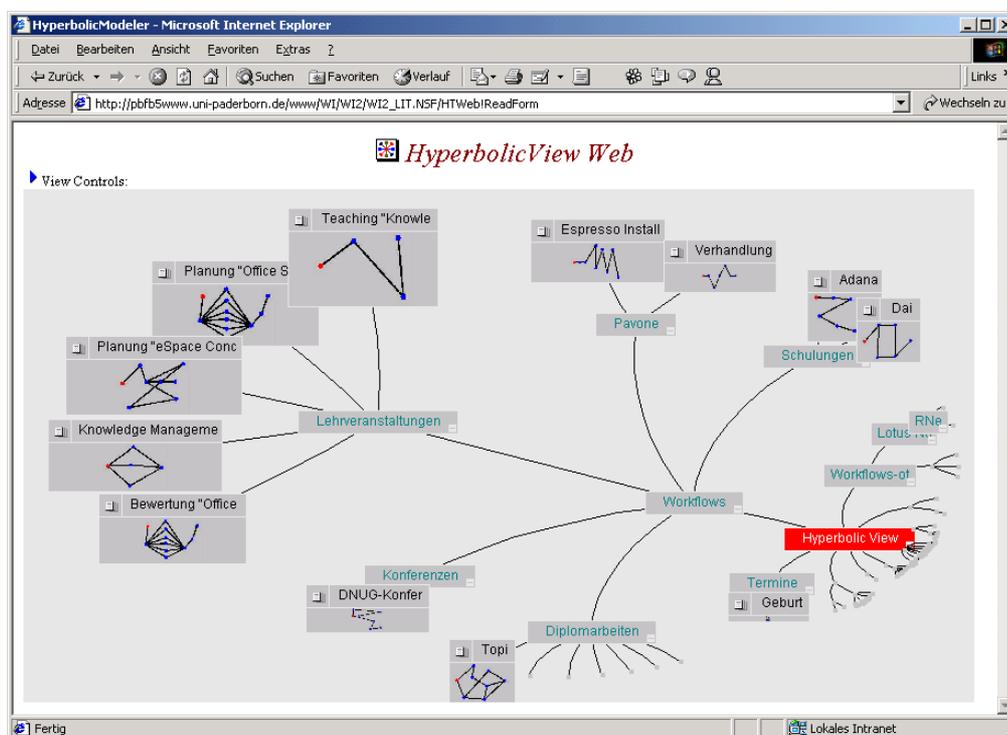


Abbildung 4-51: Verwendung des HyperbolicModelers zur Navigation und Suche von prozessassoziierten Wissensobjekten

Dazu wurde ein Software-Agent entwickelt, der alle Workflow-Dokumente einer Datenbank durchläuft und für jedes Dokument eine verkleinerte Darstellung der Prozessstruktur des Workflows erzeugt und so im Dokument ablegt, dass sie vom HyperbolicModeler verwendet werden kann. Für den Software-Agenten ist eine periodische Ausführung vorgesehen, so dass

²²⁸ Beispielsweise wurden am GCC in einem Zeitraum von ca. 5 Jahren (1998 bis 2003) mit der Ad-hoc-Workflow-Funktionalität des PAVONE Enterprise-Office-Systems (vgl. PAVONE 2002), die als ein Vorläufer des GroupProcess-Systems mit geringerem Gestaltungs- und Darstellungsmöglichkeiten betrachtet werden kann, über 4000 Ad-hoc-Workflows durchgeführt. Die in diesem Abschnitt dargestellte Technik ist intendiert für Szenarien, in denen in ähnlicher Weise das GroupProcess-Systems eingesetzt wird.

²²⁹ Ohne spezifisch graphische Darstellungen, bezogen auf die in den Dokumenten enthaltenen Ad-hoc-Workflows, wäre der HyperbolicModeler ohne Modifikationen anwendbar.

die graphischen Prozessstrukturen in festgelegten Zeitintervallen, wie z. B. einmal täglich, aktualisiert werden können. Die Anwendung dieses Moduls ist anhand eines Beispiels in Abbildung 4-51 dargestellt.

4.2.1.4 Das KnowledgeGateway zur Wissensentwicklung von Prozesswissen

Die bis hierher in den Abschnitten 4.2.1.1 bis 4.2.1.3 dargestellten Komponenten des Group-Process-Systems im Bereich Wissensmanagement sind auf die Bausteine Wissensidentifikation und -nutzung nach Probst/Raub/Romhardt (1999) bezogen. In diesem Abschnitt wird eine Komponente dargestellt, welche die Wissensentwicklung unterstützt.

Auf die Bedeutung, die E-Mail-Kommunikation in Unternehmen erlangt hat, wurde bereits in der Einleitung hingewiesen. Ein erheblicher Teil der internen Kommunikation oder Kommunikation mit externen Lieferanten, Kunden und Partnern findet gegenwärtig per E-Mail statt. Ein Teil der Informations- und Wissensobjekte, die per E-Mail ausgetauscht werden, ist persönlich oder nur von kurzfristiger Relevanz. Ein weiterer Anteil ist jedoch von kollektivem Interesse und/oder hat eine längerfristige Relevanz, so dass eine Ablage in gemeinsam genutzten Datenbanken, wie Office-, Projekt- oder Wissensmanagement-Datenbanken erfolgen sollte. Das PAVONE KnowledgeGateway-System bietet daher die Möglichkeit, auf einfache und effiziente Weise Informations- und Wissensobjekte aus persönlichen E-Mail-Datenbanken in gemeinsam genutzte Datenbanken zu transferieren. Dazu lassen sich Ziel-Datenbanken konfigurieren, in die häufig Objekte aus der E-Mail-Datenbank übertragen werden. Weiterhin wird eine Funktionalität des KnowledgeGateways in die E-Mail-Datenbanken der Anwender integriert, die aufgerufen wird, wenn ein E-Mail-Objekt in eine gemeinsam genutzte Datenbank übertragen werden soll. Das KnowledgeGateway bietet dann die konfigurierten Ziel-Datenbanken zur Auswahl an und kann Vorschläge anhand der E-Mail-Objekt-Transferierungen unterbreiten, die bereits häufiger von dem jeweiligen Anwender vorgenommen wurden. Die Übertragung von Wissens- und Informationsobjekten wird daher auf wenige Schritte reduziert, statt des aufwendigeren Transferierens von Objekten durch Kopieren und Einfügen in den Ziel-Kontext.

Integrativer Einsatz von KnowledgeGateway und GroupProcess

Eine kombinierte Anwendung von KnowledgeGateway und dem GroupProcess-System wäre daher wie folgt vorstellbar: Ein E-Mail-basierter Kommunikationsprozess wird zunächst unterstützt durch die Message-Variante (vgl. Abschnitt 4.1.4.1) oder die E-Mail-Tracking- oder E-Mail-Mining-Werkzeuge (vgl. Abschnitt 4.2.3.1 bzw. Abschnitt 4.2.3.2) des GroupProcess-Systems durchgeführt. Am Ende des Prozesses wird mit hoher Wahrscheinlichkeit ein Ergebnis erzielt, das von kollektiver Relevanz ist. Zu diesem Zeitpunkt kann dann das KnowledgeGateway zum Einsatz kommen, um das Ergebnis des Prozesses in ein gemeinsam genutztes Umfeld zu übertragen. Weiterhin ist möglicherweise auch der Arbeitsprozess, der zu diesem Ergebnis geführt hat, von Interesse, etwa zur Dokumentation oder zur Wiederverwendung. Das GroupProcess-System ermöglicht es daher darüber hinaus, neben dem Prozessergebnis auch den Workflow selbst mit in den gemeinsam genutzten Kontext zu übernehmen. Die Kombination stellt daher ein weiteres Beispiel dar, Wissensmanagement-Techniken für Faktenwissen durch das GroupProcess-System auf den Bereich Prozesswissen auszuweiten. Da sich

die Operationen zum Austausch von E-Mail-Objekten und des KnowledgeGateways im Allgemeinen auf ein Dokument beziehen, ist an dieser Stelle speziell der Architektur-Aspekt des GroupProcess-Systems von Bedeutung, dass alle Workflow-bezogenen Informationen zusammen mit dem Wissens- oder Informationsinhalt im selben Dokument abgelegt werden (vgl. Abschnitt 3.2.6). Auf diese Weise können die Funktionalitäten von E-Mail-Systemen und des KnowledgeGateways in unveränderter Form auch zur Generierung und Verarbeitung von Prozesswissen verwendet werden.

Auf technischer Ebene ist das KnowledgeGateway eine Lotus Notes/Domino Datenbank, über die die Wissensobjekte in die entsprechenden Ziel-Datenbanken weitergeleitet werden. Diese Datenbank hat daher Ähnlichkeiten mit der Intermediär-Datenbank der Message-Variante des GroupProcess-Systems, die ebenfalls eine zentrale Instanz darstellt, über die Objekte weitergeleitet werden. Daher wäre auch auf der technischen Ebene eine Integration der beiden Systeme in eine Groupware-Datenbank sinnvoll und denkbar. Diese Datenbank könnte weiterhin als Repository für den GroupProcess-Modeler dienen. Insgesamt würde so eine integrierte Suite zum Management von Prozess- und Faktenwissen im Zusammenspiel von E-Mail-Datenbanken und gemeinsam genutzten Datenbanken entstehen.

4.2.2 Transformation von Ad-hoc-Workflows in vordefinierte Workflows

Die Anforderung und Motivation für ein Werkzeug zur Transformation von Ad-hoc-Workflows in strukturierte Workflows wird in der Einleitung und Abschnitt 3.1.3 dargelegt. In diesem Abschnitt wird die prototypische Implementierung eines solchen Werkzeugs als Komponente des GroupProcess-Systems beschrieben. Das Werkzeug stellt eine optional einzusetzende Komponente dar, da es nur gezielt eingesetzt wird, wenn eine Workflow-Transformation durchgeführt werden soll. Es wird nicht in der alltäglichen Arbeit mit dem GroupProcess-System benötigt. Das Transformationswerkzeug ist als eine Groupware-Applikation implementiert. Die Transformation eines Ad-hoc-Workflows verläuft in drei Hauptschritten. Der zu transformierende Ad-hoc-Workflow wird im ersten Schritt in das Transformationssystem importiert, im zweiten Schritt zur Ansicht und zur schrittweisen manuellen Überarbeitung geöffnet und im dritten Schritt als Modell eines vordefinierten Workflows exportiert.

Als Zielumgebung wird PAVONE Espresso Workflow und PAVONE Enterprise Office (vgl. Abschnitt 2.6) verwendet. Dieses System ist eng an das GroupProcess-System gekoppelt, etwa durch die Nutzung der Organization Database und des dazugehörigen PAVONE Organization-Modeler oder durch Möglichkeit der Integration von GroupProcess in die Enterprise-Office-Umgebung. Insofern ist eine Transformation von Ad-hoc-Workflows in vordefinierte Workflows des PAVONE Espresso-Workflow-Systems nahe liegend. Durch das Beispiel dieses Transformationswerkzeugs wird darüber hinaus gezeigt, dass ein Export in andere WFMS ebenfalls möglich wäre. Relevante, allgemein akzeptierte Standards für Workflow-Sprachen sind nach Kenntnisstand des Autors gegenwärtig nicht verfügbar.

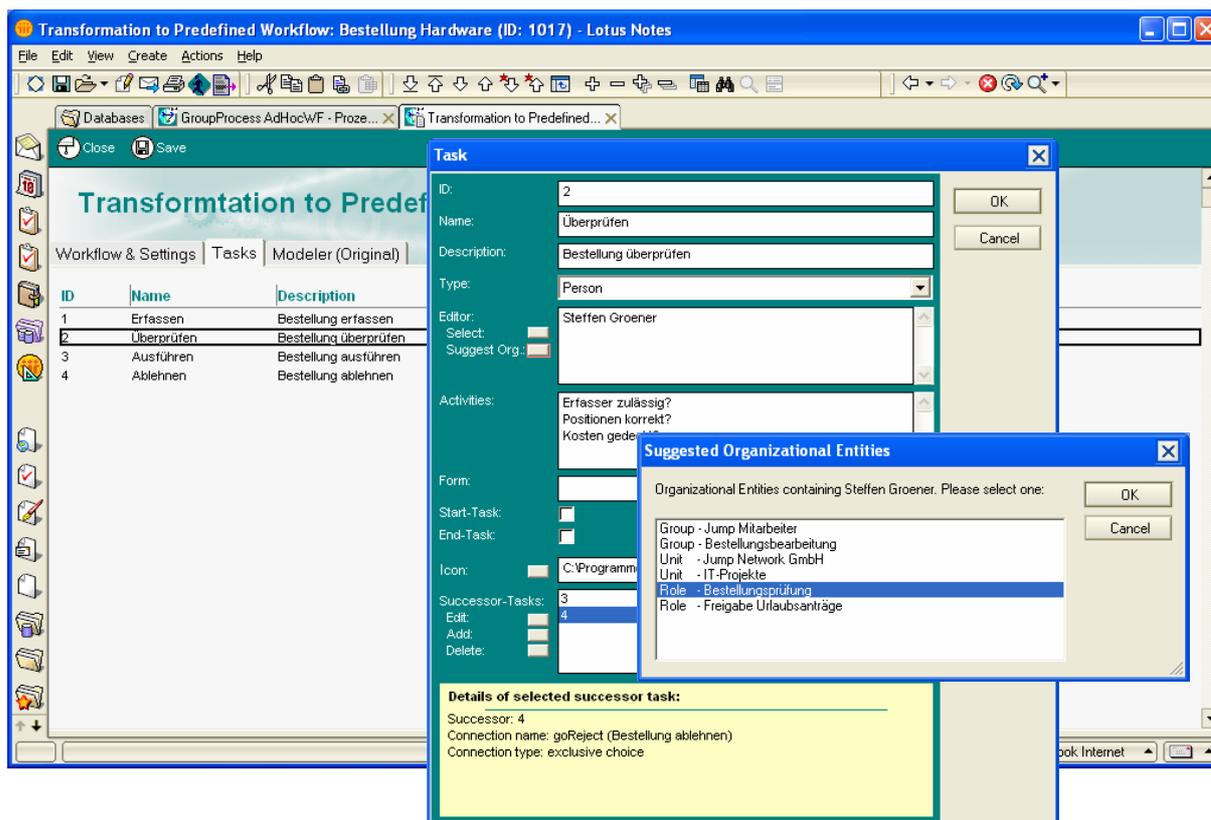


Abbildung 4-52: Überführung von Ad-hoc-Workflows in strukturierte Workflows

Schritte einer Workflow-Transformation

Zur Anwendung des Werkzeugs wird zunächst ein Ad-hoc-Workflow identifiziert, der in einen vordefinierten Workflow überführt werden soll. Mögliche Gründe hierfür sind in Abschnitt 3.2.5 beschrieben.²³⁰

Jeder Ad-hoc-Workflow des GroupProcess-Systems kann in strukturgleicher Form als vordefinierter Workflow repräsentiert werden. In Abschnitt 3.2.4 wurde argumentiert, dass Ad-hoc-Workflows jedoch in stärkerem Maß auf personenbezogener Ebene durchgeführt werden, als vordefinierte Workflows, welche verstärkt auf abstrakten organisatorischen Entitäten, wie Rollen, Stellen, Arbeitsgruppen oder Abteilungen basieren. Dementsprechend ist bei der Transformation eines Ad-hoc-Workflows in einen vordefinierten Workflow eine Abstrahierung von Personen als Aufgabenträger in abstrakte organisatorische Entitäten durchzuführen.

Anhand eines Beispiels soll dies verdeutlicht werden. In Abbildung 4-52 ist dargestellt, dass Herr Steffen Groener als Bearbeiter für die Aufgabe „Bestellung überprüfen“ im Ad-hoc-Workflow eingetragen ist. Wie zuvor angemerkt, werden vordefinierte Workflows weitgehend personenunabhängig mit Hilfe abstrakter organisatorischer Entitäten definiert. Als Auswahlliste für den organisatorischen Abstraktionsschritt werden daher die Entitäten zur Auswahl angeboten, in denen die Person Mitglied ist, die Aufgabenträger im Ad-hoc-Workflow war. Im Beispiel sind dies die Gruppen und Abteilungen, in denen Steffen Groener Mitglied ist, bzw. Rollen die er innehat. In dieser manuellen Aufgabenbearbeitung können darüber hinaus noch

²³⁰ Das Identifizieren von Ad-hoc-Workflows kann mit den Suchmechanismen der Groupware-Plattform oder erweiterten Techniken des Wissensmanagements durchgeführt werden (vgl. Abschnitt 4.2.1).

weitere Einstellungen für Aufgaben oder zu der Aufgabe gehörige Verbindungen vorgenommen werden. Nachdem die manuelle Bearbeitung abgeschlossen ist, kann das Ergebnis als Modell eines vordefinierten Workflows exportiert werden. Anschließend kann der Workflow mit dem ProcessModeler, dem Prozessmodellierungswerkzeug der PAVONE Espresso-Workflow-Umgebung, geöffnet werden. Mit diesem kann die weitere Bearbeitung des Workflow-Modells vorgenommen werden. Im letzten Schritt kann der Workflow mit Hilfe des ProcessModelers als vordefinierter Workflow aktiviert werden.

Auf technischer Ebene wird das GroupProcess-API verwendet, um den Ad-hoc-Workflow zu öffnen. Im Gegensatz zum GroupProcess-Datenmodell, in dem Workflow-Struktur und -Status in den Anwendungsdokumenten angelegt werden, werden im Espresso-Workflow-Datenmodell alle Workflow-Modelle in einer separaten Prozessdefinitionsdatenbank, der Process Database, abgelegt. In dieser Datenbank wird jede Aufgabe eines Workflow-Modells als separates Dokument gespeichert. Die Transformation in diese Struktur, sowie die Anpassung der Feldstruktur und -datentypen des Espresso-Workflow-Datenmodells werden beim Exportieren durchgeführt.

Für die zukünftige Weiterentwicklung dieser Komponente wäre weiterhin denkbar, mehrere ähnliche Ad-hoc-Workflows zu einer Aufgabenstellung als Quelle zur Transformation in einen vordefinierten Workflow zu verwenden. Dabei müssten Strukturvariationen der einzelnen Workflows im strukturierten Workflow berücksichtigt werden. Diese könnten beispielsweise als alternative Pfade in das integrierte Workflow-Modell eingefügt werden. Eine solche Funktionalität wurde jedoch bislang nicht umgesetzt (vgl. auch Abschnitt 7.2).²³¹

4.2.3 Werkzeuge zur Analyse von Strukturen in E-Mail-Kommunikation

In der Einleitung wurde argumentiert, dass in der Kommunikation per E-Mail für Unternehmen wertvolle Vorgangsstrukturen enthalten sein können. Zielsetzung der in diesem Abschnitt beschriebenen Komponenten des GroupProcess-Systems ist es daher, die Prozessstrukturen in E-Mail-Kommunikation zu analysieren und damit zum Zwecke der Dokumentation und Wiederverwendung nutzbar zu machen. Der hier verfolgte Ansatz ist dadurch gekennzeichnet, dass einzelne Kommunikationsprozesse, die als wertvoll erachtet werden, gezielt ausgewählt und näher betrachtet werden.

Der zuletzt genannte Punkt stellt ein Abgrenzungsmerkmal zum IBM Research Projekt „Reinventing E-Mail“ (vgl. Abschnitt 3.3.2.2) dar. Dort wird statt der gezielten Auswahl und näheren *Analyse* einzelner Kommunikationsprozesse eher das Ziel verfolgt, Kommunikationsstrukturen von E-Mail-Objekten in der E-Mail-Datenbank eines Benutzers zu visualisieren und die *Navigation* zwischen verschiedenen Objekten zu ermöglichen, die durch eine Kommunikationsbeziehung miteinander verbunden sind. Der Aspekt der Wiederverwendung von Vorgängen und Überführung in einen Ad-hoc-Workflow bzw. später ggf. vordefinierten Workflow wird dort nicht verfolgt.

Zur E-Mail-Analyse werden im GroupProcess-Projekt drei Möglichkeiten verfolgt:

²³¹ Als Ansatz wäre hier jedoch denkbar, die Synchronisationswerkzeuge für Workflow-Strukturen (vgl. Abschnitt 4.1.3.2) zu nutzen und für diesen Zweck zu erweitern.

1. Die erste Möglichkeit stellt die bereits beschriebene *Message-Variante* des GroupProcess-Systems dar (vgl. Abschnitt 3.4.1 und Abschnitt 4.1.4.1). Bei dieser Variante wird der Prozess bereits während der Durchführung als Ad-hoc-Workflow betrachtet. Die jeweils nächsten Bearbeiter werden im GroupProcess-Modeler definiert und die E-Mail-Objekte werden automatisch an den jeweils nächsten Bearbeiter weitergeleitet. Neben der graphischen Visualisierung stellt die Möglichkeit der variablen Vorausplanung mehrerer Schritte eine Erweiterung gegenüber üblichen E-Mail-Systemen dar. Obgleich die Zielsetzung verfolgt wurde, diesen möglichst gering zu halten, ist dennoch ein Einarbeitungsaufwand notwendig, um die Werkzeuge des GroupProcess-Systems nutzen zu können. Die nachfolgende zweite Möglichkeit stellt eine Technik dar, diesen Aufwand weiter zu minimieren.
2. Bei der zweiten als *E-Mail-Tracking* bezeichneten Möglichkeit wird der Ansatz verfolgt, eine E-Mail-Kommunikation bzgl. der Benutzerführung weitestgehend wie gewohnt ablaufen zu lassen, die Vorgangsstruktur wird jedoch während der Durchführung des Kommunikationsvorgangs aufgezeichnet. Diese Möglichkeit ist bei papierbasierter Arbeitsweise vergleichbar mit einer Vorgangs- bzw. Umlaufmappe, die an verschiedene Personen weitergeleitet wird. Dabei ist es ebenfalls zwischenzeitlich oder am Ende des Vorgangs möglich, den bisherigen Vorgangsverlauf zu betrachten.²³² Im Gegensatz zur Message-Variante (siehe 1.) ist hier jedoch keine Vorausplanung möglich, es bietet sich lediglich die Möglichkeit der Dokumentation und der Wiederverwendung von Prozessen.²³³
3. Die dritte, hier als *E-Mail-Mining* bezeichnete Möglichkeit besteht darin, einen E-Mail-Kommunikationsvorgang im Nachhinein zu analysieren (Ex-Post-Analyse). Bei dieser Variante sind die Möglichkeiten jedoch eingeschränkt, da nur die Kommunikationsobjekte, die sich in der E-Mail-Datenbank eines Benutzers befinden, analysiert werden können (vgl. Abschnitt 4.2.3.2).

Die Konzepte und technische Realisierungen für E-Mail-Tracking und E-Mail-Mining werden in den folgenden Abschnitten beschrieben.

4.2.3.1 E-Mail-Tracking

Der hier verfolgte Ansatz des E-Mail-Trackings besteht darin, Informationen aus E-Mail-Kommunikationsobjekten zu verwenden, um sie in entsprechende korrespondierende Workflow-Strukturelemente zu konvertieren, d. h. beispielsweise das Weiterleiten oder das Beantworten einer E-Mail kann als Prozessschritt eines Workflows interpretiert werden. Der Hauptvorteil dieses Ansatzes ist, dass trotz sehr geringem Einarbeitungsaufwand und sehr geringer Änderung der üblichen Handlungsabläufe in der E-Mail-Kommunikation dennoch Prozessstrukturen aufgedeckt und nutzbar gemacht werden können. Tabelle 4-1 enthält eine

²³² Der Vergleich mit der Vorgangsmappe stellt jedoch lediglich eine Analogie zur Veranschaulichung dieser Variante des GroupProcess-Systems dar. Mit dem GroupProcess-System werden diverse Vorteile gegenüber papierbasierter Arbeit mit Vorgangs- bzw. Umlaufmappen erzielt, wie etwa über lineare Abläufe hinausgehende Vorgangsstrukturen, intuitivere und übersichtlichere Visualisierung, verteiltes teamorientiertes elektronisches Arbeiten, Awareness des Prozesstatus etc.

²³³ Einen ähnlichen Ansatz bezeichnet Bussler (2000, S. 1) als „Emergent Process Management System (EPMS)“, welches ebenfalls die manuelle Durchführung von Prozessen aufzeichnen und die dadurch generierten Informationen, wie etwa beteiligte Personen und die Reihenfolge der Bearbeitung, zur späteren Nutzung für weitere Prozesse bereitstellen soll. Bussler (2000) beschreibt lediglich die Motivation und erste konzeptionelle Ansätze, jedoch keine Umsetzungsabsicht für ein EPMS.

Übersicht von E-Mail-Kommunikationsobjekten und den Workflow-Strukturelementen, die daraus abgeleitet werden.

Aktionstyp	E-Mail-Kommunikationsobjekt(e)	Korrespondierendes Workflow-Strukturelement
(a) Beginn einer E-Mail-Kommunikation	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> Abs.: A Empf.: E Betreff: B Inhalt: C </div>	
(b) Weiterleiten oder beantworten einer E-Mail an einen einzelnen Empfänger	Eingangsobjekt: <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> Abs.: A Empf.: E_i Betreff: B_i Inhalt: C_i </div> Weitergeleitetes Objekt: <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> Abs.: E_i Empf.: E_{i+1} Betreff: B_{i+1} Inhalt: C_{i+1} </div>	
(c) Senden/ Weiterleiten einer E-Mail an mehrere Empfänger	Eingangsobjekt: <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> Abs.: A Empf.: E_i Betreff: B_i Inhalt: C_i </div> Weitergeleitetes Objekt: <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> Abs.: E Empf.: E_1, E_2, \dots, E_n Betreff: B_{i+1} Inhalt: C_{i+1} </div>	
(d) Antwort-Empfang von mehreren Personen	Eingangsobjekte: <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%;"> Abs.: E_1 Empf.: A Betreff: B_{i+1} Inhalt: C_1 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%;"> Abs.: E_2 Empf.: A Betreff: B_{i+1} Inhalt: C_2 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%;"> Abs.: E_n Empf.: A Betreff: B_{i+1} Inhalt: C_n </div> </div> Zusammengefügtes Dokument: <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> Abs.: A Empf.: ? Betreff.: ? Inhalt: $C + C_1 + C_2 + \dots + C_n$ </div>	

Tabelle 4-1: Aus E-Mail-Kommunikation abgeleitete Workflow-Strukturelemente

Wenn eine Kommunikation begonnen wird (vgl. Tabelle 4-1, Aktionstyp (a)), die als Ad-hoc-Workflow aufgezeichnet werden soll, wird der Benutzer, der das E-Mail-Objekt erstellt hat, als erster Bearbeiter eingetragen. Die Aufgabe des ersten Bearbeiters (A) wird standardmäßig mit „Initialisierung“ bezeichnet. Falls die E-Mail an einen einzelnen Empfänger E versendet wird,

wird eine lineare Verbindung zwischen der Person A und der Person E eingefügt. Als Aufgabe für den Empfänger wird der Inhalt der Betreffszeile der E-Mail eingetragen.

Beim Weiterleiten einer E-Mail (Forward) an einen einzelnen Bearbeiter oder beim Beantworten einer E-Mail (Reply) wird ebenfalls eine lineare Verbindung in das Prozessmodell eingefügt (vgl. Tabelle 4-1, Aktionstyp (b)). Da es sich hierbei jedoch bereits um die Fortsetzung eines Kommunikationsprozesses handelt, wird im Prozessmodell ein weiterer Aufgabenknoten hinzugefügt und eine lineare Verbindung zwischen dem bisher letzten Knoten (Bearbeiter E_{i+1} , Aufgabenbezeichnung B_i) und dem neuen Knoten eingefügt. Der Bearbeiter des neu eingefügten Knotens ist der Empfänger der E-Mail E_{i+1} . Als Aufgabenbezeichnung wird der Betreff B_{i+1} des E-Mail-Objekts eingefügt.

Falls bei einer E-Mail mehrere Empfänger (E_1, E_2, \dots, E_n) eingetragen werden, wird als korrespondierendes Workflow-Strukturelement eine Verzweigung (Split) eingefügt (vgl. Tabelle 4-1, Aktionstyp (c)). Als Bearbeiter der nachfolgenden Aufgaben in der Verzweigung werden die Empfänger E_1 bis E_n eingetragen. Als Aufgabe wird bei allen Bearbeitern wiederum die Betreffszeile B_{i+1} eingefügt.

Wenn nach einer Verzweigung die Antworten von den Empfängern wieder an den Absender zurückgesendet werden, kann dies als eine Zusammenführung (Merge) im Workflow betrachtet werden (vgl. Tabelle 4-1, Aktionstyp (d)). Nachdem die Antworten einer Verzweigung eingegangen sind, muss dazu eine spezielle Aktion ausgeführt werden (vgl. Abbildung 4-53, ⊙: „Merge Answers“). Mit dieser Aktion wird ein neues E-Mail-Objekt generiert, in dem die Inhalte des ursprünglichen E-Mail-Objekts C mit den Antworten ($C_1 + C_2 + \dots + C_n$) zusammengefügt werden. Weiterhin wird die Zusammenführung auch im Prozessmodell hinzugefügt.

Groupware-basierte Umsetzung

In der Groupware-Plattform Lotus Notes/Domino ist es im Gegensatz zu den meisten anderen E-Mail-Systemen möglich, Veränderungen am technischen Design des E-Mail-Systems vorzunehmen. Das E-Mail-System stellt ebenfalls eine Groupware-Applikation dar, die mit dem Lotus Domino Designer entwickelt wurde (vgl. Abschnitt 2.1) und kann dementsprechend von im Unternehmen autorisierten Personen weiterentwickelt bzw. modifiziert werden.

Zielsetzung der E-Mail-Tracking-Komponenten des GroupProcess-Systems ist nicht die Überwachung von Mitarbeitern, sondern im Gegenteil die Analyse von Prozessstrukturen kooperativen Arbeitens und damit als ein Leitziel die Mitarbeiterorientierung und Humanisierung der Arbeit, beispielsweise dadurch, dass die Einarbeitung in Prozesse erleichtert wird oder Mitarbeitern mehr Kontextinformationen über Arbeitsprozesse zur Verfügung gestellt werden können (vgl. Abschnitt 2.4.1). Diese Sichtweise sollte auch durch die Benutzungsschnittstelle dieser Komponente widerspiegelt werden. Daraus lässt sich ableiten, dass für den Benutzer zu jedem Zeitpunkt deutlich sichtbar und dadurch bewusst sein sollte, dass ein Prozess aufgezeichnet wird (Awareness-Aspekt) und es sollte weiterhin für jeden Benutzer nach eigenem Ermessen möglich sein, die Prozessaufzeichnung zeitweise oder endgültig zu unterbrechen. Weiterhin werden, wie bereits zuvor angeführt, nicht alle Prozesse, sondern nur gezielt ausgewählte Prozesse aufgezeichnet. Diese Gestaltungsmerkmale zielen darauf ab, die Akzeptanz dieser

Komponente bei potentiellen Benutzern zu erhöhen. Zusammenfassend soll die Bedienung einerseits einfach und an gängiger Bedienung von E-Mail-Systemen orientiert sein, dennoch sollen sich die Benutzer andererseits über die Prozessaufzeichnung bewusst sein, die Kontrolle behalten können und sich nicht überwacht fühlen.

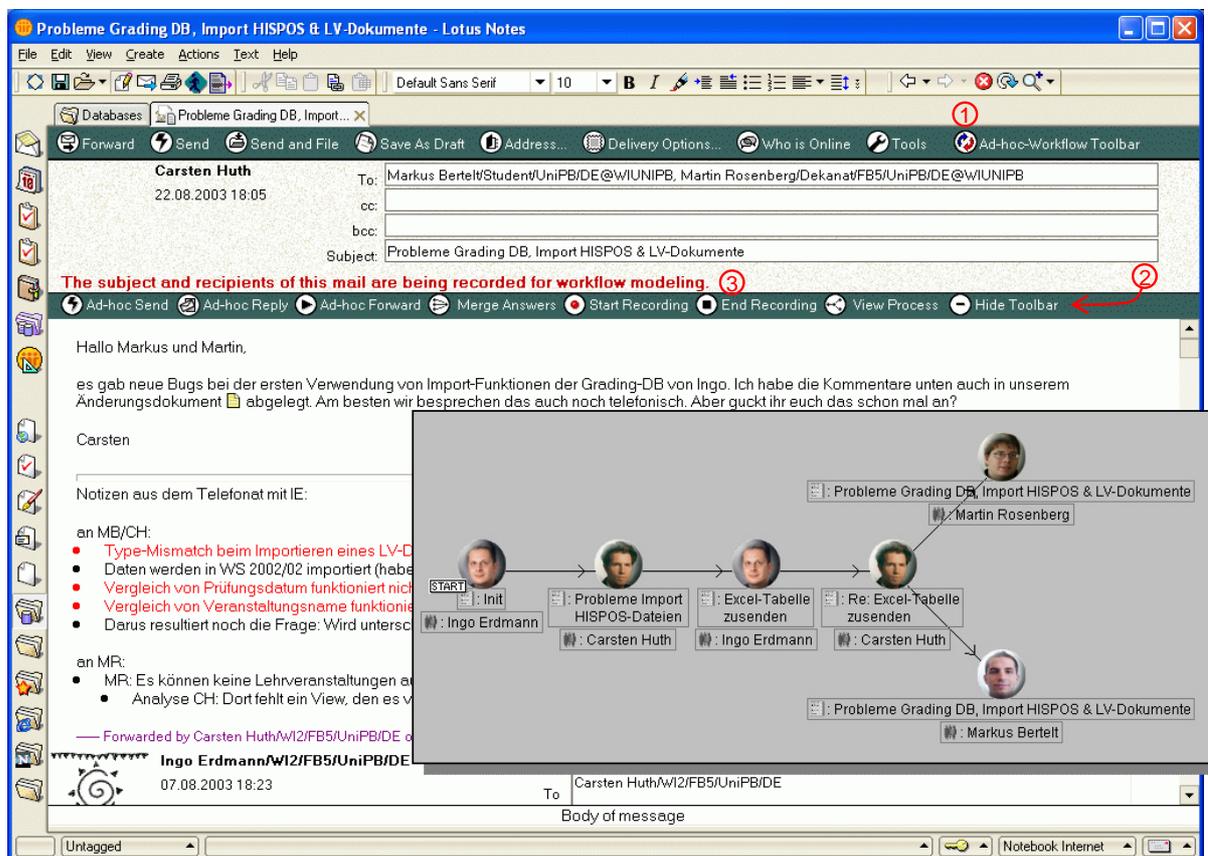


Abbildung 4-53: E-Mail-Tracking – Aufzeichnung von Ad-hoc-Workflows aus E-Mail-Kommunikation

In der Benutzungsschnittstelle der prototypischen Implementierung der E-Mail-Tracking Komponente kann neben der normalen Aktionsleiste eine zweite Leiste mit Aktionsschaltflächen eingeblendet werden (vgl. Abbildung 4-53, ②). Diese zusätzliche Aktionsleiste wird durch Betätigen des Buttons „Ad hoc Workflow Toolbar“ aktiviert (vgl. Abbildung 4-53, ①). Um die Aufzeichnung eines Ad-hoc-Workflows zu beginnen, wird zunächst der Button „Start Recording“ betätigt. Daraufhin wird die in der Abbildung dargestellte Meldung (vgl. Abbildung 4-53, ③) angezeigt, solange die Prozessaufzeichnung fortgesetzt wird. Zum Unterbrechen oder Beenden der Aufzeichnung kann der Button „End Recording“ betätigt werden. Nach dem Beginn der Aufzeichnung werden weitere Buttons eingeblendet, die den üblichen Funktionen von E-Mail-Systemen entsprechen: „Send“, „Reply“ und „Forward“. In der zusätzlichen Aktionsleiste sind diese jeweils erweitert um das Präfix „Ad hoc“. Bei Verwendung dieser Buttons wird die E-Mail entsprechend verarbeitet, d. h. versendet, ein Antwort erzeugt oder weitergeleitet, jedoch wird die Aktion entsprechend der Definition in Tabelle 4-1 als Prozessschritt in einem Modell eines Ad-hoc-Workflows gespeichert. Die Aktion „Merge Answers“ entspricht dem in Tabelle 4-1 definierten Aktionstyp (d). Mit dem Button „View Process“ kann der Prozess zwischenzeitlich oder nach Beendigung der Prozessaufzeichnung in der graphischen Darstellung des GroupProcess-Systems betrachtet werden.

Auf technischer Ebene wird das GroupProcess-API verwendet, um die Prozessstrukturelemente schrittweise zu Ad-hoc-Workflows zusammenzufügen. Dazu werden Informationen aus den Feldern der E-Mail-Objekte ausgelesen. Die Positionen in der Workflow-Gestaltungsfläche müssen berechnet werden, da sie nicht, wie im Fall der Gestaltung von Ad-hoc-Workflows vom Benutzer festgelegt werden. Der resultierende Ad-hoc-Workflow wird dann im GroupProcess-XML-Format gespeichert.

Prozesse, die mit der in diesem Abschnitt beschriebenen Komponente aufgezeichnet werden, können einerseits wiederverwendet werden und andererseits zu Dokumentationszwecken bereitgestellt werden. Da die Workflows nach der Aufzeichnung im GroupProcess-XML-Format vorliegen, können sie mit jeglichen weiteren Komponenten des GroupProcess-Systems weiterverwendet werden. Insbesondere können die Prozesse mit der Message-Variante direkt in Mail-Umgebungen wiederverwendet werden oder beispielsweise mit dem PAVONE Knowledge-Gateway in gemeinsam genutzte Datenbanken übernommen werden und dort zur Wiederverwendung oder zur Dokumentation von Prozesswissen abgelegt werden.

Wie bereits im Abschnitt zur lernenden Organisation (2.4) und insbesondere den Prinzipien zur Selbstorganisation (Abschnitt 2.4.4) angeführt, stellen die Prozessmodelle, die mit dieser Komponente entstehen, zur Wiederverwendung bewusst keine endgültige Fassung dar. Die entstehenden Prozessmodelle ergeben jedoch ein erstes Abbild der Prozessstrukturen, die während der E-Mail-Kommunikation entstehen und damit eine erste Näherung für ein Prozessmodell zur Wiederverwendung, das später schrittweise weiterentwickelt werden kann. Die Konzepte des GroupProcess-Systems sind bereits darauf ausgelegt, den Einstieg in das Workflow-Management für Unternehmen erheblich zu erleichtern. Diese Komponente setzt die Einstiegsschwelle noch einmal herab, da für das Aufzeichnen der Prozesse zunächst kaum Änderungen der üblichen Arbeitsweise notwendig sind. Eine entsprechende Forderung aus der unternehmerischen Praxis stellt einen Hinweis auf die Relevanz dieser Komponente dar (siehe dazu Abschnitt 5.5).

4.2.3.2 E-Mail-Mining

Mit E-Mail-Mining wird die Analyse der Struktur bereits abgelaufener E-Mail-Kommunikationsvorgänge (Ex-Post-Analyse), bestehend aus mehreren E-Mails, die durch Beantwortung oder Weiterleitung inhaltlich miteinander verbunden sind, zur Synthetisierung in Form von Ad-hoc-Workflows bezeichnet.²³⁴ Es zeigt sich jedoch, dass prototypische Implementierungen dieses Ansatzes mit Einschränkungen verbunden sind. Dafür sind zwei Hauptgründe zu nennen:

Zur Analyse von E-Mail-Kommunikationsvorgängen ist es erforderlich, Software-Agenten-Technologie in E-Mail-Datenbanken zu verwenden. In umfangreicheren Kommunikations-

²³⁴ Der Begriff ist angelehnt an Data Mining, bei dem, analog zum hier beschriebenen E-Mail-Mining, das Ziel verfolgt wird, mit computerunterstützten Techniken unbekannte, interessante Zusammenhänge in Datenbanken (hier: in E-Mail-Kommunikationsstrukturen) zu erkennen (vgl. etwa Böhm 2000, S. 2). Whittingham/Stolze/Ludwig (2000) bezeichnen einen Ansatz, der Prozesse während der Durchführung unterstützt und aufzeichnet als „Process Mining“ (vgl. auch Abschnitt 3.3.2.1). Der Begriff „Mining“ wird in der vorliegenden Arbeit jedoch nur für Ex-Post-Analyse verwendet. Nach der hier verwendeten Nomenklatur besteht daher eine Verbindung zwischen E-Mail-Tracking und dem Ansatz von Whittingham/Stolze/Ludwig.

vorgängen ist es jedoch möglich, dass die E-Mail-Objekte über die E-Mail-Datenbanken von mehreren Benutzern verteilt sind. E-Mail-Datenbanken werden jedoch in den meisten Organisationen der Privatsphäre von Anwendern zugeordnet. Der Zugriff auf Inhalte in E-Mail-Datenbanken ist dementsprechend im Allgemeinen dem Besitzer vorbehalten. Daher wäre eine Akzeptanz eines Systems, das eine Analyse durchführt, die mehrere oder alle E-Mail-Datenbanken einer Organisation einbezieht, kaum zu erwarten. Weiterhin wird die Dauer der Aufbewahrung von E-Mail-Objekten individuell unterschiedlich gehandhabt. Für eine Analyse der Struktur eines Kommunikationsvorgangs ist es jedoch notwendig, dass alle dazugehörigen E-Mail-Objekte zumindest bis zum Analysezeitpunkt aufbewahrt werden. Daher wird der Ansatz verfolgt, nur die E-Mail-Datenbank eines Benutzers zu betrachten, und zwar nur desjenigen, der einen Kommunikationsvorgang analysieren möchte. Damit reduziert sich der Analysebereich auf die in der E-Mail-Datenbank dieses Benutzers enthaltenen E-Mail-Objekte.

Der zweite Grund für die eingeschränkten Möglichkeiten beim E-Mail-Mining ist der momentane Technologie-Status bei E-Mail-Systemen. Es werden in üblichen Internet E-Mail-Objekten, die über das übliche Simple Mail Transfer Protocol (SMTP) versendet werden, nicht alle für eine vollständige nachträgliche Rekonstruktion von Kommunikationsstrukturen notwendigen Informationen gespeichert. In der im GroupProcess-Projekt durchgeführten prototypischen Implementierung dieser Komponente wird die Kommunikationsstruktur daher soweit möglich anhand der verfügbaren Informationen rekonstruiert. Hierzu werden das Datum, Absender und Adressaten-Informationen, sowie der Betreff der Mail herangezogen. Sofern es sich beispielsweise um einen Betreff handelt, der um das Präfix „Re:“ oder „AW:“ erweitert wurde, die Mail späteren Datum ist als die ursprüngliche E-Mail und von einem der Empfänger der Ursprungsmail stammt, kann sie als Antwort auf die Ursprungsmail betrachtet werden. Dieses Prinzip kann für weitere Antworten und Weiterleitungen fortgesetzt werden. Die genannten Informationen sind jedoch lediglich Indizien für diesen Zusammenhang, eine eindeutige Zuordnung kann dadurch nicht hergestellt werden.

Etwas günstiger stellt sich die Situation bei Lotus Notes interner E-Mail-Kommunikation (Notes-Mail) dar. Hier können Antworten eindeutig der jeweiligen Ursprungsmail zugeordnet werden. So sind mehrstufige Antwort-Strukturen darstellbar und können in Ad-hoc-Workflows umgewandelt werden. Bei Weiterleitungen von E-Mails ist jedoch auch bei Notes-Mails keine eindeutige Zuordnung möglich und es muss daher ein ähnlicher Mechanismus eingesetzt werden, wie bei Internet E-Mails beschrieben.

Die prototypische Realisierung dieser Komponente wird anhand eines Beispielszenarios beschrieben, mit dem gleichzeitig gezeigt werden soll, dass in diesem oder ähnlichen Szenarien trotz der genannten Einschränkungen eine sinnvolle Anwendung dieser Komponente denkbar ist: Ein Kommunikationsvorgang läuft wie gewohnt per E-Mail ab. Nachdem dieser abgeschlossen ist und der Eindruck besteht, dass eine aufbewahrenswerte Struktur entstanden ist, wird die E-Mail-Mining-Funktionalität aufgerufen (vgl. Abbildung 4-54, ①). Dazu wird das erste E-Mail-Objekt der Kommunikationsstruktur ausgewählt. Daraufhin werden alle dazu gehörigen weiteren E-Mail-Objekte von dem Software-Agenten gesucht und entsprechend der beschriebenen Regeln ein Ad-hoc-Workflow im GroupProcess-XML-Format erzeugt. Der

Workflow wird in einem neuen Dokument abgelegt. An die einzelnen Schritte des Workflows werden die Dokumentenverknüpfungen (vgl. Abbildung 4-54, ②) angefügt, die auf die einzelnen E-Mail-Objekte des Kommunikationsvorgangs verweisen. Mit Hilfe der Dokumentenverknüpfungen können beispielsweise Inhalte aus den Einzeldokumenten des Kommunikationsvorgangs zusammengestellt werden, die über den Kommunikationsvorgang hinaus von Bedeutung sind. Das neue angereicherte Dokument enthält dann die Essenz des Kommunikationsvorgangs, bestehend aus der Kommunikationsstruktur, den beteiligten Personen und den relevanten Inhalten. Dieses neue Dokument, das zunächst in der E-Mail-Datenbank angelegt wird, kann nun, beispielsweise unterstützt durch das KnowledgeGateway (vgl. Abschnitt 4.2.1.4), in eine gemeinsam genutzte Datenbank überführt werden. Auf diese Weise kann Wissen dokumentiert und somit nutzbar gemacht werden, dass ansonsten häufig in E-Mail-Datenbanken einzelner Mitarbeiter verbleibt und dort für die kollektive Nutzung nicht zugänglich ist. Ein Beispiel einer solchen Analyse ist in Abbildung 4-54 dargestellt.

The screenshot displays the Lotus Notes interface for 'Carsten's Mail & Calendar'. The top window shows an email list with the following details:

Who	Date	Subject
Ingo Erdmann	01.09.2003	Office-Briefköpfe für neues Corporate Design
Martin Rosenberg	01.09.2003	Re: Office-Briefköpfe für neues Corporate Design
Martin Rosenberg	01.09.2003	Vorlagen in Enterprise Office
Martin Rosenberg	01.09.2003	Re: Vorlagen in Enterprise Office
Bernd Hesse	01.09.2003	Re: Vorlagen in Enterprise Office
Numan Tas	01.09.2003	Re: Office-Briefköpfe für neues Corporate Design
Ingo Erdmann	01.09.2003	Re: Office-Briefköpfe für neues Corporate Design
Jing Tang	01.09.2003	Weiterhelfen über Websphere
Christine Huth	01.09.2003	SMS
Horster Andreas	01.09.2003	AW: Name der Abteilung

Below the email list, a diagram illustrates the communication structure. It starts with a 'START' node pointing to 'Office-Briefköpfe für neues Corporate Design' (Carsten Huth). This node branches into 'Re: Office-Briefköpfe für neues Corporate Design' (Martin Rosenberg) and 'Office-Briefköpfe für neues Corporate Design' (Ingo Erdmann). From Martin Rosenberg's node, arrows point to 'Re: Office-Briefköpfe für neues Corporate Design' (Numan Tas) and 'Re: Office-Briefköpfe für neues Corporate Design' (Bernd Hesse). From Ingo Erdmann's node, an arrow points to 'Re: Office-Briefköpfe für neues Corporate Design' (Ulrich Foerster). From Bernd Hesse's node, an arrow points to 'Re: Vorlagen in Enterprise Office' (Martin Rosenberg). A red circle with the number 2 highlights the link between Bernd Hesse and Martin Rosenberg. A contact list on the right side of the diagram includes names like Ingo Erdmann, Ulrich Foerster, Olaf Hahl, Karin Heyen, Guanwei Huang, Carsten Huth, Franz Kramer, Ludwig Nastansky, Martin Rosenberg, Stefan Smolnik, Numan Tas, and WI2SHK.

Abbildung 4-54: E-Mail-Mining – Ex-Post-Analyse von E-Mail-Kommunikationsstrukturen

4.2.4 Der GroupProcess-TextualModeler – Eine alternative, textorientierte Benutzungsschnittstelle

Die Akzeptanz und damit der Erfolg interaktiver Systeme werden größtenteils von ihrer Benutzungsschnittstelle bestimmt. Daher gehört es, wie bereits betont wurde, zu den Zielen dieser Arbeit, eine Benutzungsoberfläche zu entwerfen und umzusetzen, welche die Akzeptanz des Systems fördert. Eine Forderung des Fachgebiets der Software-Ergonomie lautet, alternative Interaktionstechniken für „unterschiedliche kognitive Stile“ (Shneiderman 2002, S. 251) bereitzustellen. Eine Gruppe bevorzugt graphische Visualisierungen und den Einsatz von Drag&Drop-Funktionalitäten mit der Maus. Die zweite Gruppe gibt textbasierten Darstellungen und der Tastatur als Eingabegerät den Vorzug (Shneiderman 2002, S. 251). Der GroupProcess-Modeler (vgl. Abschnitt 4.1.1) ist eher auf die graphisch orientierte Benutzergruppe ausgerichtet. Als Unterstützung für die zweite Gruppe der eher textorientierten Nutzer wurde zudem eine weitere Benutzungsschnittstelle konzipiert und prototypisch umgesetzt, die alternativ zum GroupProcess-Modeler verwendet werden kann.

Neben dieser Hauptmotivation gibt es weitere Aspekte, die einen alternativen Gestaltungsansatz für eine Benutzungsschnittstelle begründen. Zunächst ist insbesondere im Szenario „Message“ der Verbrauch von Speicherplatzressourcen von erheblicher Bedeutung.²³⁵ Ein textbasierter Ansatz, bei dem weitgehend auf die aufwendige graphische Programmierung des GroupProcess-Modelers verzichtet wird, verspricht weniger Speicherplatzressourcen zu verbrauchen. Im Szenario „Message“ ist das Modellierungswerkzeug in jeder E-Mail, die als Ad-hoc-Workflow verarbeitet wird, enthalten. Mit dem GroupProcess-Modeler muss mit ca. 400 KByte pro E-Mail-Objekt gerechnet werden. Bei verbreiteter Anwendung des Systems in größeren Unternehmen werden dadurch eine erhebliche Mehrbelastung des Netzwerks und von Speicherplatz in E-Mail-Datenbanken erzeugt. Ein textorientierter Ansatz mit geringerem Ressourceneinsatz könnte hier eine Alternative darstellen.

Die Entwicklung einer alternativen Benutzungsoberfläche konnte zudem zur Evaluierung und retrospektiv als Beleg für die Modularität der GroupProcess-Architektur betrachtet werden. Das GroupProcess-API (vgl. Abschnitt 3.4.4) wird, wie im GroupProcess-Modeler ebenso für den alternativen Ansatz einer Benutzeroberfläche verwendet. Somit ist die gesamte Architektur einschließlich der optionalen Komponenten des Systems mit geänderter Benutzungsoberfläche unverändert einsatzfähig.

Anforderungen an eine alternative Benutzungsoberfläche

Bei der Gestaltung des GroupProcess-Modelers wurden software-ergonomische Richtlinien soweit möglich berücksichtigt (vgl. DIN 1996; Keil-Slawik 2001).²³⁶ Einige Aspekte der Benutzungsschnittstelle erfordern jedoch Kompromisse bzgl. der Gestaltung, beispielsweise

²³⁵ Für die Sub-Variante „Paste-In Object“ im Szenario „Shared“ gilt dies in ähnlicher Form (vgl. Anhang C.1.2).

²³⁶ Neben Richtlinien der Präsentation zur Farbgestaltung, Schriftgrößen und -stile wurde im Bereich Interaktion auf Rückmeldung (Rückmeldung auf Aktionen des Benutzers), Beeinflussbarkeit (Benutzer hat die Kontrolle und bestimmt die nächste Eingabe) und Ausführbarkeit (flüssige Arbeitsmöglichkeit mit der Software) und so weit möglich auf Anpassbarkeit (Konfiguration von Software nach Wünschen, Vorlieben und Arbeitsweise des Benutzers) geachtet (vgl. Keil-Slavik 2001). Im Bereich der Konvention wurden die Kriterien Systemkonsistenz, Plattformkonformität, Aufgabenkonformität und kulturelle Kohärenz nach Keil-Slawik (2001) berücksichtigt.

aufgrund der momentan verbreiteten Display-Technik oder der Java-Technologie, die neben ihrer speziellen Eignung für das GroupProcess-System auch Limitationen beinhaltet. Eine software-ergonomische Anforderung ist beispielsweise, dass sich die zur Erfüllung der Arbeitsaufgabe relevanten Informationsobjekte direkt im Wahrnehmungsfeld des Benutzers befinden. Zu den relevanten Informationen eines Ad-hoc-Workflows gehören Prozessstruktur, -status und detaillierte Informationen über die im Fokus befindliche Aufgabe und deren Kontext. Diese Aufgabe kann entweder diejenige sein, die aktuell im Workflow zu bearbeiten ist (während der Workflow-Ausführung) oder es handelt sich um die Aufgabe, die momentan definiert wird (während der Workflow-Planung). Aus dieser Betrachtung ist daher ein Kritikpunkt am GroupProcess-Modeler, dass Prozessstruktur und -status im Vordergrund stehen, Informationen über die aktuelle Aufgabe jedoch nur über Dialogboxen zu erreichen sind und sich somit nicht im direkten Wahrnehmungsfeld des Benutzers befinden. Weitere Kritikpunkte am GroupProcess-Modeler sind, dass nicht für dessen gesamte Benutzungsschnittstelle kontext-sensitive Hilfe verfügbar ist und dass keine Undo-/Redo-Funktionalität angeboten wird.

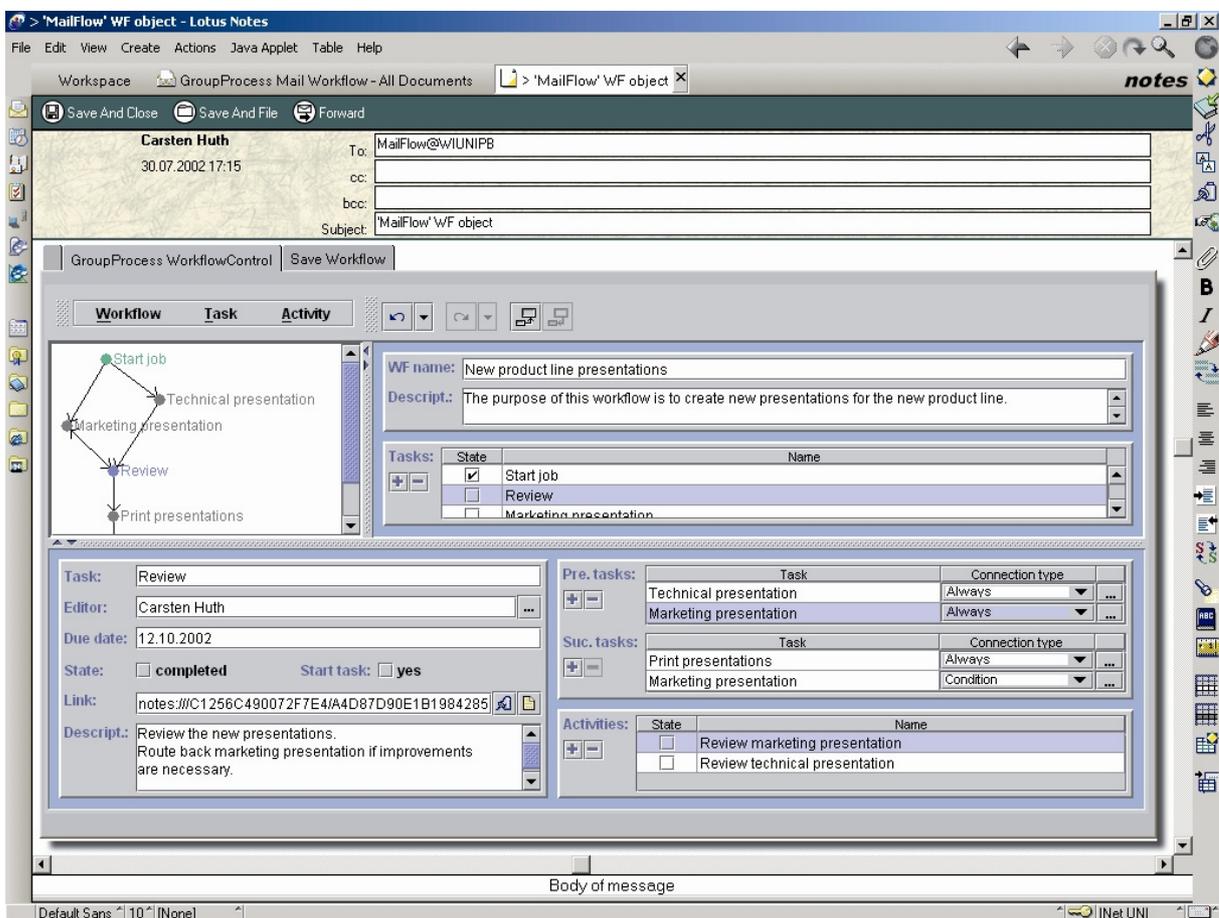


Abbildung 4-55: Alternative Benutzungsschnittstelle des GroupProcess-Systems

Diese Kritikpunkte am GroupProcess-Modeler können als Anforderungen betrachtet werden, die bei der Gestaltung der alternativen textorientierten Benutzeroberfläche zu berücksichtigen sind. Hier sollen Informationen über den Workflow, die aktuelle Aufgabe und deren Kontext im Vordergrund und somit im unmittelbaren Wahrnehmungsfeld des Benutzers stehen. Die Prozessstruktur tritt demgegenüber in den Hintergrund, wenn auch nicht gänzlich darauf verzichtet werden soll. Im Folgenden wird das Ergebnis der prototypischen Implementierung dieser

Systemkomponente beschrieben, die als GroupProcess-TextualModeler bezeichnet wird. Weitere Details der Anforderungsanalyse und Entwurf dieser Systemkomponente sind in Peter (2002, S. 34ff) beschrieben.

Umsetzung des GroupProcess-TextualModelers

Der GroupProcess-TextualModeler ist in vier Hauptbereiche untergliedert (vgl. Abbildung 4-55). Im rechten oberen Bereich sind Informationen zum gesamten Workflow angeordnet. Hierzu gehören die Bezeichnung und eine Beschreibung des Workflows sowie die Aufgabenliste. Im linken oberen Bereich ist die Struktur des Workflows miniaturisiert als Ablaufgraph dargestellt. Im unteren Teil der Benutzeroberfläche werden Informationen zur aktuell ausgewählten Aufgabe dargestellt und können dort bearbeitet werden. Diese Informationen beinhalten zunächst die in Abschnitt 4.1.1.2.2 bzgl. des GroupProcess-Modelers beschriebenen Informationen zu einer Aufgabe, wie Aufgabenbezeichnung, -beschreibung, -status und ggf. ein mit der Aufgabe durch eine Verknüpfung assoziiertes Dokument. Im rechten unteren Bereich sind Vorgänger- und Nachfolgeaufgaben und die Liste von Einzelaktivitäten einer Aufgabe dargestellt. Die Größenanteile der einzelnen Bereiche können durch Verschieben der Abgrenzungslinien mit Hilfe der Maus frei angepasst werden. Mit der Benutzungsschnittstelle des GroupProcess-TextualModelers lässt sich weiterhin ein größerer Anteil der Workflow-Gestaltung mittels der Tastatur durchführen. Hierzu kann beispielsweise Einträge der Menüleiste durch Tastaturkürzel angesteuert werden. Die mit Plus- und Minus-Symbolen beschrifteten Buttons werden zum Hinzufügen von Aufgaben, Verbindungen und Einzelaktivitäten verwendet.

In dieser Benutzungsschnittstelle sind weiterhin Undo-/Redo-Mechanismen für jede Interaktion des Benutzers verfügbar. Zudem ist für jedes Element der Benutzungsoberfläche kontextsensitive Hilfe verfügbar, zum einen als Tooltip²³⁷, zum anderen als Hilfe-Dokument, das durch Betätigen der F1-Taste geöffnet werden kann. Diese Hilfe- und Undo-/Redo-Mechanismen werden durch den Einsatz der Swing-Klassenbibliothek²³⁸ unterstützt. Diese wurde beim GroupProcess-Modeler bewusst nicht verwendet, da sie einen Einsatz des Gesamtsystems mit Lotus Notes/Domino Version 5 verhindert hätte, das die Bibliothek nicht enthält. Viele Unternehmen setzen jedoch zum Zeitpunkt dieser Arbeit noch Lotus Notes/Domino Version 5 ein, daher wären Fallstudien, Pilotprojekte und ggf. der praktische Einsatz des GroupProcess-Systems in entsprechenden Unternehmen bei Verwendung der Swing-Klassenbibliothek nicht möglich gewesen.²³⁹

²³⁷ Ein kurzer Hilfetext, der eingeblendet wird, wenn einige Sekunden mit dem Mauszeiger auf einem Benutzungsschnittstellenelement verweilt wird.

²³⁸ Die Swing-Klassenbibliothek ist Bestandteil der Java Foundation Classes (JFC) der Firma Sun Microsystems, die gegenüber dem Java AWT (Abstract Window Toolkit) erweiterte Möglichkeiten zur Erstellung von graphischen Benutzungsschnittstellen für Java Client-Applets und -Applikationen bietet.

²³⁹ Aus diesem Grund wären beispielsweise Fallstudien bei der Jump Network GmbH nicht möglich gewesen (vgl. Abschnitt 5.2). Weitere interessierte Unternehmen setzen ebenfalls zum Zeitpunkt der Arbeit Lotus Notes Version 5 ein. Zur Verwendung des GroupProcess-Systems mit dem GroupProcess-TextualModeler ist dementsprechend Lotus Notes/Domino Version 6 notwendig. Alternativ kann die Swing-Klassenbibliothek auf allen Client-Rechnern des Einsatzbereichs nachträglich installiert werden.

Aus den Betrachtungen wird deutlich, dass beide beschriebenen Benutzungsoberflächen Vor- und Nachteile bieten. Eine Synthese beider Oberflächen-Ansätze wäre wünschenswert und denkbar, jedoch beim momentanen Technologie-Status noch nicht möglich. Bei einer Weiterentwicklung der Display-Technik könnten beide Hauptbestandteile von relevanten Informationsobjekten gleichzeitig angezeigt werden. Es könnten also sowohl die Prozessstruktur in der übersichtlichen Form des GroupProcess-Modelers wie auch zusätzlich die detaillierten textuellen Informationen über die aktuelle Aufgabe und deren Kontext permanent und damit direkt im Wahrnehmungsbereich des Benutzers angezeigt werden. Sobald unterstützende Funktionalitäten zur Java-Technologie, wie etwa die Swing-Klassenbibliothek, verbreitet verfügbar sind, können Mechanismen wie kontextsensitive Hilfe-Funktionalitäten und Undo-/Redo-Funktionalitäten auch im GroupProcess-Modeler mit vertretbarem Implementierungsaufwand nachgerüstet werden.

4.2.5 Benutzungsschnittstellen zur Auswahl von organisatorischen Entitäten

Das im GroupProcess-Modeler enthaltene Organisationspanel (vgl. Abbildung 4-1) ist darauf ausgerichtet, organisatorische Entitäten aus dem unmittelbaren Arbeitsumfeld eines Teams oder einer Abteilung besonders schnell und effizient auswählen zu können. Dies ist notwendig, da das Erstellen von Ad-hoc-Workflows nach den hier postulierten Konzepten eine alltägliche Tätigkeit im Büroumfeld darstellt. Dabei stehen organisatorische Entitäten aus dem direkten Arbeitsumfeld, hauptsächlich Personen, im Mittelpunkt.

Bei größeren Anzahlen von organisatorischen Entitäten sinkt jedoch die Effizienz der Auswahl mit dem Organisationspanel, da es sich lediglich um eine einfache Liste handelt, die keine Möglichkeit der Komplexitätsreduzierung beispielsweise durch hierarchische Gliederung beinhaltet. Daher sind dieser Interaktionstechnik einerseits aufgrund der zum Zeitpunkt dieser Arbeit gängigen Displaytechnik Grenzen gesetzt, andererseits sind an dieser Stelle auch kognitive Grenzen des menschlichen Informationsverarbeitungsprozesses zu berücksichtigen. Nach den Erfahrungen aus der praktischen Anwendung des Organisationspanels ist die Effizienz bis zu einer Anzahl von 40-50 Entitäten noch sehr hoch.²⁴⁰ Bei darüber hinausgehender Anzahl von Entitäten sinkt die Effizienz dieser Interaktionstechnik. Daher sollte bei größeren Unternehmen der im Organisationspanel zur Verfügung gestellte Unternehmensbereich auf ein Arbeitsumfeld, wie etwa das einer Abteilung, begrenzt werden.

Für größere Unternehmen sollten komplementär dazu weitere Interaktionstechniken zur Auswahl von organisatorischen Entitäten, die über das unmittelbare Arbeitsumfeld hinausgehen, angeboten werden. Für diese kann beispielsweise die hierarchische Gliederung als Technik zur Verbesserung der Übersichtlichkeit der Darstellung verwendet werden. Ansätze und prototy-

²⁴⁰ Das Scrollen des sichtbaren Bereichs im Organisationspanel wird bei einer größeren Anzahl von Personen unübersichtlich. Die Zahlenangabe bezieht sich auf zum Zeitpunkt dieser Arbeit gängige Bildschirmauflösungen von 1024*768 Pixeln oder 1280*1024 Pixeln. Weiterhin hängt es auch vom individuellen Empfinden ab, bis zu welcher Anzahl von organisatorischen Entitäten, die Arbeit mit dem Organisationspanel noch als effizient betrachtet wird. Die konkrete Zahl ist eine Schätzung unter Einbeziehung der Benutzererfahrungen aus Fallstudien im GroupProcess-Projekt. Bei großen Unternehmen mit mehr als ca. 500 Nutzern der GroupProcess-Werkzeuge käme erschwerend hinzu, dass die Zeit der Datenübertragung der organisatorischen Entitäten inklusive der Personen-Ikonen zu stark ansteigen würde, wenn die organisatorischen Entitäten des gesamten Unternehmens bei jedem Start des GroupProcess-Modelers geöffnet würden.

pische Implementierungen für diese Interaktionstechniken, mit der Abteilungshierarchie und Arbeitsgruppenstruktur von Unternehmen als Gliederungsansatz, werden in den folgenden Abschnitten beschrieben. Die organisatorischen Informationen werden ebenso wie für das Organisationspanel aus der Organisationsdatenbank entnommen (vgl. Anhang D.2.2)

4.2.5.1 Der OrganizationViewer – Abteilungen und Abteilungsmitglieder als Aufgabenträger in Ad-hoc-Workflows

Der erste hier verfolgte Ansatz einer Interaktionstechnik zur Auswahl von Abteilungen und Personen aus Abteilungen orientiert sich an einer bereits aus dem Projekt GroupOrga und aus der Praxis bewährten Darstellungstechnik. Die graphische Repräsentationsform der hierarchisch gegliederten Abteilungsstruktur des Werkzeugs orientiert sich an Organigrammen mit Einlinien- bzw. Stabliniensystem als Leitungsstruktur (vgl. Picot 1993, S. 131). Aufbauend auf prototypischen Implementierungen des GroupOrga-Projekts (vgl. Ott 1998; Meyer 1995) wurde diese Darstellung zu dem Produkt PAVONE OrganizationModeler weiterentwickelt. Neben dieser Applikation wurde das Werkzeug auch als Java-Applet implementiert, um es als integrierte Komponente in Lotus Notes Groupware-Anwendungen einsetzen zu können (vgl. Huth 1998; Ott/Huth/Nastansky 1999). Die Darstellungstechnik und Implementierungsvorarbeiten wurden im GroupProcess-Projekt aufgegriffen und für die verfolgte Zielsetzung eines Werkzeugs zur Auswahl von organisatorischen Entitäten für Ad-hoc-Workflows weiterentwickelt (vgl. Scholz/Schwarzkopf 2002). Das Ergebnis wird hier als OrganizationViewer bezeichnet.

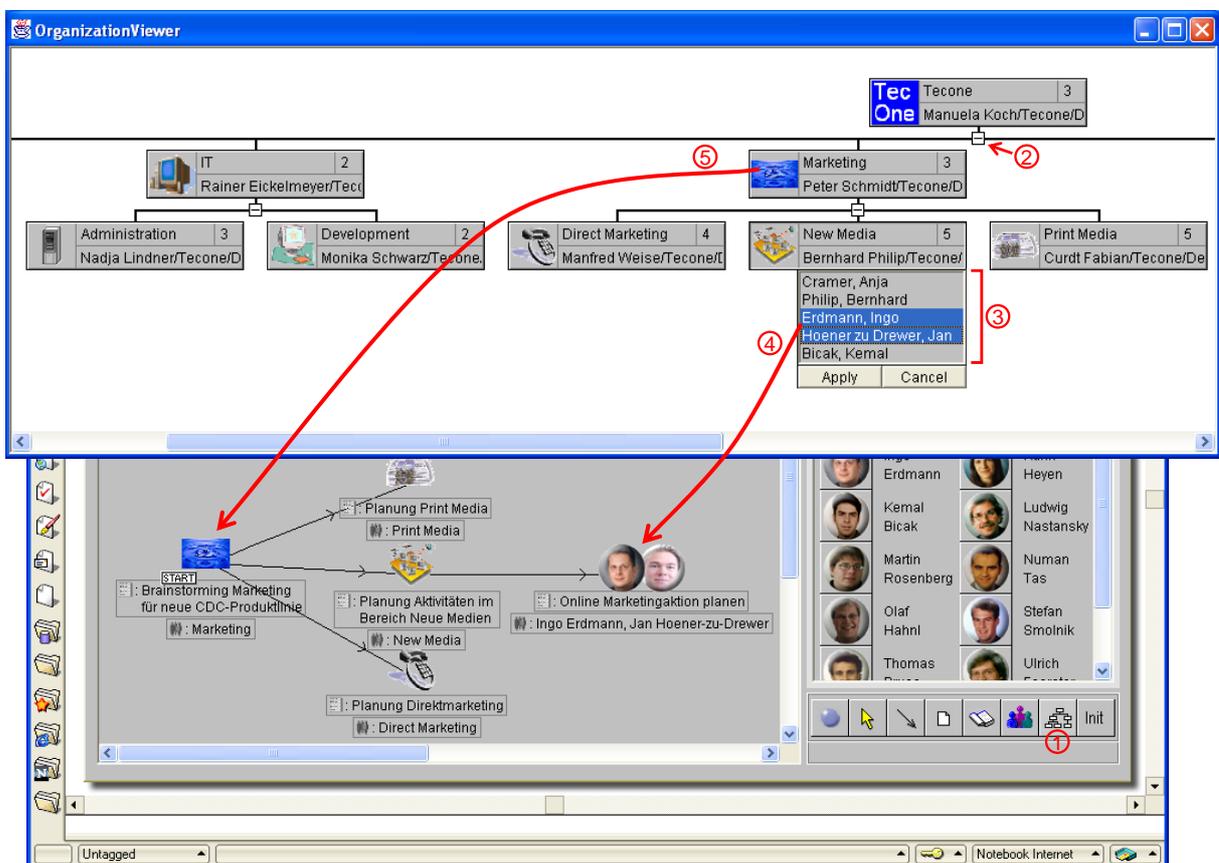


Abbildung 4-56: OrganizationViewer zur Auswahl von Abteilungen und deren Mitgliedern als Bearbeiter

Der OrganizationViewer wird durch eine Schaltfläche im Buttonpanel des GroupProcess-Modelers aufgerufen (vgl. Abbildung 4-56, ①) und daraufhin als neues Fenster geöffnet. Durch Anklicken der unter den Abteilungssymbolen eingeblendeten Kästchen können Teilbäume der Organisationsstruktur ein- und ausgeblendet werden (vgl. Abbildung 4-56, ②). Durch Anklicken einer Abteilungsrepräsentation wird diese „ausgeklappt“, es öffnet sich eine unter dem Abteilungssymbol angeordnete Liste mit den Mitgliedern der Abteilung (vgl. Abbildung 4-56, ③). Aus dieser Liste können ein oder mehrere Abteilungsmitglieder ausgewählt werden. Die Betätigung der Schaltfläche „Apply“ führt dazu, dass eine neue Aufgabe im Workflow-Modell erstellt wird, der die entsprechenden Personen als Bearbeiter zugewiesen werden (vgl. Abbildung 4-56, ④). Durch einen Doppelklick auf die Abteilungsdarstellung wird ebenfalls eine neue Aufgabe im Workflow-Modell erstellt, in diesem Fall wird jedoch die gesamte Abteilung als Aufgabenträger eingefügt (vgl. Abbildung 4-56, ⑤). Das Anzeigen von Icons innerhalb der Abteilungssymbole stellt eine Erweiterung gegenüber der Darstellung des PAVONE OrganizationModeler dar. Die Intention der Abteilungssikonisierung ist, die Identifikation mit der Abteilung zu verbessern, insbesondere wenn sie als Aufgabenträger zugewiesen und somit im Aufgabensymbol eines Ad-hoc-Workflows angezeigt wird.

4.2.5.2 Der HyperbolicModeler als Benutzungsschnittstelle zur Auswahl von organisatorischen Entitäten

Einen alternativen Ansatz einer Benutzungsschnittstelle zur Auswahl von Abteilungen und Abteilungsmitgliedern als Aufgabenträger für Ad-hoc-Workflows stellt der HyperbolicTree dar. Daher wurde das bereits in Abschnitt 4.2.1.3 beschriebene HyperbolicModeler-System genutzt, um darauf aufbauend eine Komponente für den GroupProcess-Modeler zu entwickeln, welche die Navigation innerhalb der Aufbauorganisation von Unternehmen und die Auswahl von organisatorischen Entitäten als Bearbeiter für Aufgaben in Ad-hoc-Workflows erlaubt.

Die Darstellungsform des HyperbolicTree lässt sich nutzen, um neben der Abteilungshierarchie auch die Personen der Abteilungen als Blätter des hyperbolischen Baums anzuzeigen. Das Ein- und Ausklappen der Personenliste, wie es im OrganizationViewer notwendig ist, entfällt daher. Stattdessen bewegen sich die Personen einer Abteilung in den Fokus, wenn auf die entsprechende Abteilung navigiert wird.

Im Sinne der Forderung der Software-Ergonomie, verschiedene Interaktionstechniken für unterschiedliche Benutzertypen anzubieten (Shneiderman 2002, S. 251, vgl. auch Abschnitt 4.2.4), stellt die HyperbolicTree-Oberfläche eine Benutzungsschnittstellenalternative zum OrganizationViewer dar. Während manche Benutzer sich besser in dem festen Schema und der bekannten Darstellung des Organigramms orientieren können, ist für andere Benutzer der Umgang mit der dynamischen Darstellung des HyperbolicTree effizienter.

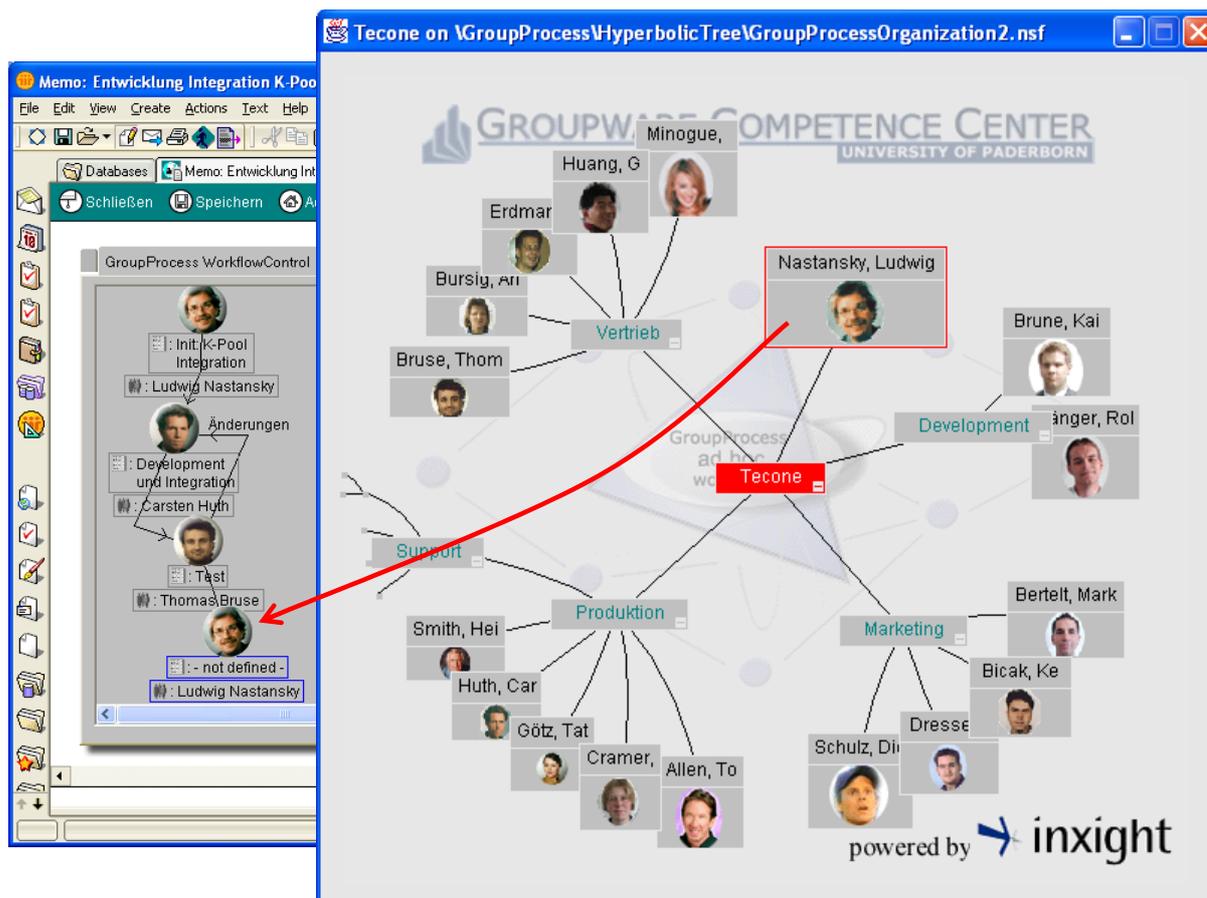


Abbildung 4-57: Auswahl von organisatorischen Entitäten mittels einer HyperbolicTree-Darstellung

In Abbildung 4-56 ist die Umsetzung des HyperbolicTreeView anhand eines Beispiels dargestellt. Der HyperbolicTreeView ist auf die gleiche Art wie der OrganizationViewer in den GroupProcess-Modeler integriert, d. h. er wird ebenfalls als zusätzliches Fenster geöffnet, wenn die dazu vorgesehene Schaltfläche im Buttonpanel betätigt wird. In der HyperbolicTree-Benutzungsschnittstelle wird durch einen Doppelklick auf eine Person eine neue Aufgabe im Ad-hoc-Workflow eingefügt und die entsprechende Person als Bearbeiter zugewiesen.²⁴¹

4.2.5.3 Der WorkgroupViewer – Arbeitsgruppen und Arbeitsgruppenmitglieder als Aufgabenträger in Ad-hoc-Workflows

Eine weitere Entität der Aufbauorganisation von Unternehmen stellen die Arbeitsgruppen dar (vgl. etwa Schulte-Zurhausen 1995, S. 147). Arbeitsgruppen kommen ebenfalls als Aufgabenträger in Ad-hoc-Workflows in Betracht. Neben der Basistechnik der Auswahl von Arbeitsgruppen aus einer rein textuellen Liste (vgl. Abbildung 4-6) und aus dem Organisationspanel (vgl. Abbildung 4-1) können Arbeitsgruppen auch graphisch dargestellt werden. Neben der Auswahl einer gesamten Arbeitsgruppe als Aufgabenträger kann es in Ad-hoc-Workflows darüber hinaus hilfreich sein, Personen aus der Mitgliederliste von Arbeitsgruppen auswählen zu können. Ein Ansatz und dessen prototypische Realisierung als Komponente des GroupProcess-Systems, die dieses Ziel verfolgt, werden in diesem Abschnitt beschrieben.

²⁴¹ Zu weiteren Details bzgl. der prototypischen Umsetzung dieser Komponente vgl. Brune/Zänger (2002).

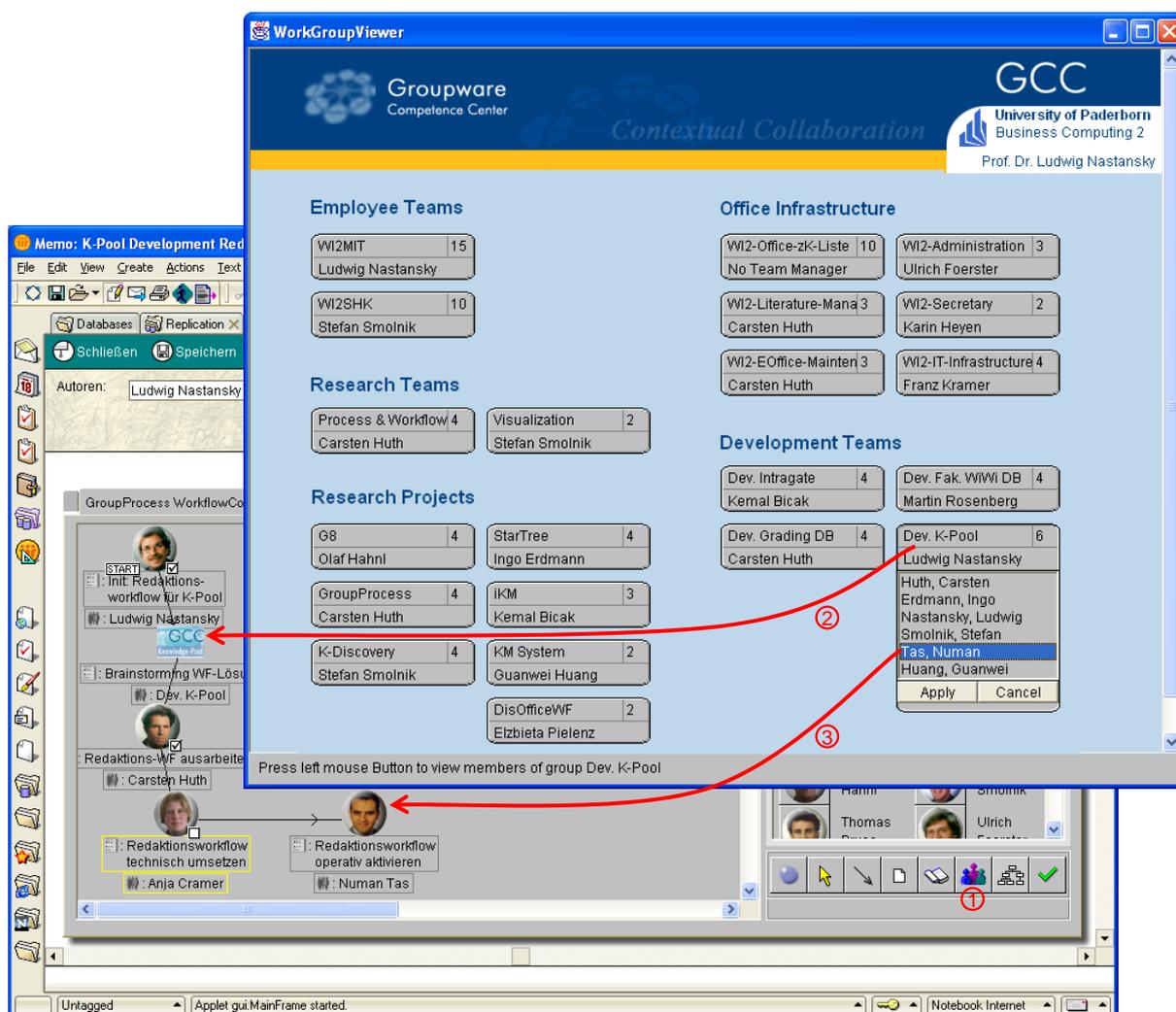


Abbildung 4-58: Der WorkgroupViewer – Auswahl von Arbeitsgruppen und deren Mitgliedern

Während Abteilungen im Einliniensystem in eine festgelegte Hierarchie eingeordnet werden, sind Arbeitsgruppen üblicherweise nicht in eine Ordnung oder Struktur eingebunden, es existieren stattdessen allenfalls lose gekoppelte Verbindungen oder Gruppierungen, die keiner festgelegten Systematik folgen. Ein Ansatz zur graphischen Visualisierung ist daher die freie Anordnung von Arbeitsgruppen auf einer Darstellungsfläche. Auf diese Weise können die losen Kopplungen zwischen Arbeitsgruppen durch räumliche Nähe in der Anordnung repräsentiert werden. Der WorkgroupViewer stellt die prototypische Implementierung dieser Möglichkeit dar. Als Strukturierungshilfe die einen Rahmen zur Anordnung der Arbeitsgruppen gibt, ist es möglich, ein Hintergrund-Bild in den WorkgroupViewer einzufügen. Dies kann beispielsweise eine Abbildung eines Gebäudes, der regionalen oder funktionalen Gliederung, sowie von Sparten oder Divisionen eines Unternehmens sein. Abbildung 4-58 zeigt ein Beispiel des WorkgroupViewers, in dem als Hintergrund als Orientierungshilfe Hauptbetätigungsfelder angegeben sind, die als Überschriften zur Anordnung der Arbeitsgruppen auf der Darstellungsfläche dienen. Die Arbeitsgruppen-Repräsentationen sind die aktiven Bestandteile der Benutzungsschnittstelle. Die Symbole für Arbeitsgruppen im WorkgroupViewer sind ähnlich wie die Abteilungssymbole im OrganizationViewer gestaltet. Oben links wird die Bezeichnung der Arbeitsgruppe angegeben, rechts daneben die Anzahl der Mitglieder. Im unteren Bereich der

Arbeitsgruppenrepräsentation wird, sofern vorhanden, der Name des Arbeitsgruppenleiters ausgewiesen. Zur Differenzierung von den Abteilungssymbolen werden Arbeitsgruppen als abgerundete Rechtecke dargestellt.²⁴² Mittels eines Doppelklicks auf das Arbeitsgruppensymbol, wird eine neue Aufgabe im Ad-hoc-Workflow hinzugefügt und die gesamte Arbeitsgruppe als Bearbeiter zugewiesen. Durch Anklicken des Arbeitsgruppen-Symbols wird die Liste der Mitglieder ausgeklappt, die dann wie im OrganizationViewer zur Auswahl von Personen verwendet werden kann.²⁴³

In der momentanen prototypischen Implementierung ist die Anordnung von Arbeitsgruppen nur auf einer Fläche möglich. Eine mögliche Erweiterung wäre, mehrere als Registrierkarten dargestellte Bereiche („Tabs“) anzubieten. Dadurch könnte die insgesamt bereitgestellte Fläche zur Platzierung von Arbeitsgruppen erhöht werden. Zur Orientierung zwischen den Bereichen könnten die Registrierkarten mit Bezeichnungen beschriftet werden.²⁴⁴



Abbildung 4-59: Interaktionstechnik-Ansatz für an OrganizationViewer gekoppelte Arbeitsgruppenübersichten

In sehr großen Unternehmen wäre die vollständige Anzeige aller Arbeitsgruppen dennoch zu umfangreich. Daher müsste auch hier der Bereich der Arbeitsgruppen auf einen handhabbaren Umfang reduziert werden, indem nur die Arbeitsgruppen eines begrenzten Teils des Unternehmens angezeigt werden. Eine Möglichkeit dazu stellt die Verwendung des WorkgroupViewer unter Abteilungsebene dar. In der Anwendung einer solchen System-Variante würde zunächst der OrganizationViewer geöffnet. Anschließend könnte durch eine noch zu definierende Benutzerinteraktion der WorkgroupViewer zu einer Abteilung geöffnet werden. Beispielsweise könnte in die Abteilungssymbolisierung im OrganizationViewer ein zusätzliches Symbol integriert werden, das die Verfügbarkeit einer Arbeitsgruppenübersicht zu der entsprechenden Abteilung anzeigt. Der WorkgroupViewer, der dann nur die Arbeitsgruppen dieser Abteilung darstellt, könnte durch Klicken auf das Symbol geöffnet werden.²⁴⁵

4.2.6 Unterstützung von mobile Endgeräten

Die steigende Bedeutung von Mobile Computing ist nahezu allgegenwärtig beobachtbar. Dies zeigt sich einerseits in der Verbreitung und dem ständig steigenden Funktionsumfang von mobilen Endgeräten, wie Notebooks, PDAs oder Mobiltelefonen und andererseits im Ausbau der dazu notwendigen Netzwerke wie Mobilfunknetze (z. B. GSM, UMTS und CDMA 2000), drahtlose lokale Netze (z. B. Wireless LAN) und drahtlose persönliche Netzwerke (z. B. IrDA,

²⁴² Die Symbolik der abgerundeten Rechtecke stellt einen Hinweis auf die höhere Flexibilität von Arbeitsgruppen gegenüber der formalisierteren und längerfristigeren Struktur von Abteilungen. Es wurde jedoch bewusst auf eine deutlicher am Charakter von Arbeitsgruppen orientierte Symbolisierung verzichtet, da rechteckige Formen mit darin enthaltenen Beschriftungen die beste Nutzung der Darstellungsfläche erlauben.

²⁴³ Falls zunächst keine Anordnung der Arbeitsgruppen durch den Benutzer vorgenommen wurde, werden diese automatisch anhand eines Rasters ausgerichtet.

²⁴⁴ Diese Benutzungsschnittstellentechnik wird beispielsweise in Microsoft Excel Blattregisterkarten, bei Lotus Notes Workspace-Seiten oder Tabbed Tables in Lotus Notes verwendet.

²⁴⁵ Arbeitsgruppen können nach ihrer Definition auch abteilungsübergreifend sein. Dennoch ist die Mehrzahl von Arbeitsgruppen innerhalb von Abteilungen angesiedelt und können diesen daher zugeordnet werden. Diese Zuordnung ist jedoch ggf. nicht in jedem Fall eindeutig.

Bluetooth). Aufgrund dieser Entwicklung wird vom Übergang von der PC-Ära in die Phase des Ubiquitous oder Pervasive Computing gesprochen (vgl. Roth 2002, S. 4; Weiser 1991).²⁴⁶

Die Forderung nach ortsungebundenem Arbeiten besteht für nahezu jede Tätigkeit im Office-Umfeld, dementsprechend auch für den Bereich des Ad-hoc-Workflow-Managements. Zielsetzung ist es daher zu überprüfen, welche Funktionalitäten bei aktuellem Technologie-Status auch zur mobilen Anwendung angeboten werden können und einen möglichst großen Umfang der Funktionalitäten des GroupProcess-Systems auch für mobile Endgeräte bereitzustellen.

Kategorie	Universalgerät	Erläuterung	
Mobile Standard-Computer	Notebook	Die ersten Geräte dieser Kategorie wurden Laptops genannt. Heute werden die Begriffe Laptop und Notebook häufig synonym verwendet. Eine nochmals verkleinerte Form der mobilen Standardcomputer wird als Subnotebook bezeichnet. Eine weitere Form des mobilen Standard-Computers ist der Tablet-PC.	
Bordcomputer	-	Bordcomputer in Fahr- und Flugzeugen	
Handhelds	PDA	Die Universalgeräte im Bereich der Handhelds werden als PDA (Personal Digital Assistant) oder Notepads bezeichnet und werden vom Hersteller mit Anwendungen ausgestattet, es können jedoch auch neue Programme installiert werden. In der Regel sind Programme zur Termin- und Adressverwaltung, sowie eine Notizbuchfunktion vorinstalliert.	Handhelds können in vielen Gerätevarianten auftreten. Allen Handhelds gemein ist, dass sie in einer Hand gehalten werden können. Die zweite Hand wird häufig für Eingaben genutzt. Es ist kein stationärer Aufbau wie bei Notebooks notwendig.
	-	Neben den Universalgeräten, auf die beliebige Anwendungen installiert werden können, gibt es Spezialgeräte mit fester Programmierung wie elektronische Lesestifte, E-Books, Web-Pads, GPS-Empfänger, Mobiltelefone und Digitalkameras. Weiterhin gibt es Geräte mit variabler Programmierung, jedoch in einem sehr begrenzten Anwendungsbereich, wie mobile Spielekonsolen und programmierbare Taschenrechner.	
	Smart-Phone	Als Smart-Phone oder Communicator werden Geräte bezeichnet, welche die Funktionalitäten eines Mobiltelefons mit einem PDA verbinden.	
Wearables	-	Wearables sind derzeit vorwiegend Gegenstand der Forschung. Sie werden während des Betriebs am Körper befestigt getragen, beispielsweise am Gürtel, am Kopf, als Armband, integriert in Schmuck wie Ohrringe oder in die Kleidung integriert. Ein Vorteil von Wearables ist, dass der Benutzer die Hände für andere Tätigkeiten frei hat.	
Chipkarten	Smart Card	Chipkarten, als kleinste mobile Rechner enthalten einen nichtflüchtigen Speicher sowie einen Prozessor. Da sie jedoch neben den elektrischen Kontakten keine Verbindung zur Außenwelt besitzen, ist für die Benutzung ein Zusatzgerät notwendig.	

Tabelle 4-2: Klassifikation mobiler Endgeräte (Eigene Darstellung in Anlehnung an Roth 2002, S. 339ff)

²⁴⁶ Ubiquitous Computing (Ubiquitous: „allgegenwärtig“) beinhaltet zwei Kernaspekte. Der erste ist die Anzahl der Prozessoren pro Person: Während in der Mainframe-Ära Computer noch groß und teuer waren und für viele Personen genutzt wurden, kann in der PC-Ära im Wesentlichen von einem Rechner und damit einem Prozessor pro Person ausgegangen werden. In der Phase des Ubiquitous Computing kehrt sich das Verhältnis um, es sind jetzt mehrere Prozessoren pro Person im Einsatz, die jedoch nicht mehr - und das ist der zweite Teilaspekt dieser Vision, die sicherlich zu einem sehr großen Anteil bereits Wirklichkeit geworden ist - die volle Aufmerksamkeit des Benutzers beanspruchen. Die Prozessoren sind in Mobiltelefonen und PDAs, aber auch in Alltagsgegenständen wie Armbanduhren, Stiften, Chipkarten, (Digital-)Kameras, Autos usw. im Einsatz. Der Begriff Pervasive Computing wird synonym verwendet (vgl. Roth 2002, S. 4).

In Tabelle 4-2 werden in Anlehnung an Roth (2002, S. 339ff) Kategorien mobiler Endgeräte differenziert. Die für den Bereich Ad-hoc-Workflow-Management relevanten Kategorien sind mobile Standardcomputer, PDAs, Mobiltelefone und Smart-Phones. Geräte weiterer Kategorien sind aufgrund mangelnder Verbreitung (z. B. Wearables), spezifischem Einsatzzweck (z. B. Bordcomputer) oder zu geringer Leistungsfähigkeit und fehlenden Interaktionsmöglichkeiten (z. B. Chipkarten) für den Einsatz im Bereich Ad-hoc-Workflow-Management nicht oder noch nicht von Interesse.

In Tabelle 4-3 werden die Funktionalitäten des GroupProcess-Systems in die Funktionalitätsklassen A bis D untergliedert, um diese Kategorien von mobilen Endgeräten zuzuordnen. Die Funktionalitätsklasse A beinhaltet lediglich eine Benachrichtigung über neue Aufgaben, die bereits mit einem Mobiltelefon, das über eine SMS-Funktion verfügt, unterstützt werden kann. Bereits dieser geringe Funktionsumfang ist für das Workflow-Management sinnvoll anwendbar. Nachdem eine Person per SMS informiert wurde, dass eine neue Aufgabe vorliegt, kann zur Bearbeitung der Aufgabe und Fortsetzung des Workflow-Ablaufs ein mobiles oder stationäres Endgerät mit erweitertem Funktionsumfang eingesetzt werden.

Die Funktionalitätsklasse B beinhaltet das Abschließen von Aufgaben, um so den Workflow-Ablauf fortsetzen zu können. Dazu ist als Mindestanforderung ein Mobiltelefon mit WAP-Funktion notwendig. Details zur Aufgabe können mit einem solchen Endgerät nur als unformatierter Text angezeigt werden und es kann keine Bearbeitung von aufgabenbezogenen Texten durchgeführt werden.

Funktionalitätsklasse/ Geräteklasse	Aufgaben benach- richtigung A	Aufgaben abschlie- ßen B	Graphische WF- Darstellung und Textbearbeitung C	Graphische WF- Modellierung und Rich-Text-Bearbeitung D
1a) Mobiltelefon mit SMS-Funktion	X			
1b) Mobiltelefon mit WAP-Funktion	X	X		
2a) PDA	(X) ¹	X	X	
2b) Smart-Phone	X	X	X	
3) Mobiler Standardrechner	(X) ¹	X	(X) ²	X
<p>1: Zur Benachrichtigung über neue Aufgaben ist eine Netzverbindung notwendig. Da PDAs und mobile Standardrechner im Allgemeinen nicht über Mobilfunkempfangseinrichtungen verfügen, muss dies eine drahtgebundene Netzverbindung oder eine Wireless-LAN-Verbindung sein.</p> <p>2: Die Funktionalitätsklasse C wird von mobilen Standardrechnern zwar ebenfalls unterstützt, sie wird auf mobilen Standardrechnern jedoch nicht benötigt, da sie durch die qualitativ höherwertige Funktionalitätsklasse D vollständig ersetzt wird.</p>				

Tabelle 4-3: Klassifizierung von Funktionalitäten des Ad-hoc-Workflow-Managements für mobile Endgeräte

In Funktionalitätsklasse C sind diejenigen Funktionalitäten zusammengefasst, die von PDAs und Smart-Phones zusätzlich zu den Funktionalitäten der Kategorien A und B unterstützt werden. Die Möglichkeiten dieser Geräte können genutzt werden, um graphische Darstellungen von Ad-hoc-Workflows anzuzeigen, die für Workflow-Beteiligte hilfreich sein können, um sich einen Überblick über die aktuelle Struktur und den aktuellen Status von Ad-hoc-Workflows zu

verschaffen. Als graphische Darstellung der Workflow-Struktur kann die Darstellung des GroupProcess-Modelers als statisches Bild zur Verfügung gestellt werden. Weiterhin können mit diesen Geräten formatierte Texte mit Aufgabendetails angezeigt und unformatierte oder in begrenztem Umfang formatierte Texte zur Bearbeitung von Workflow-Aufgaben eingegeben werden.

Die technischen Möglichkeiten der Geräteklassen 2a und 2b entwickeln sich ständig weiter. Sie bewegen sich gegenwärtig im Grenzbereich, um auch die graphische Modellierung von Ad-hoc-Workflows zu ermöglichen. Bei derzeit verfügbarer Display- und Eingabe-Technik wäre eine graphische Modellierung jedoch unübersichtlich und eine umfassende Rich-Text-Bearbeitung unkomfortabel im Vergleich zu Standard-PCs. Durch Groupware- und Web-Browser-Technologien für mobile Endgeräte der Klassen 2a und 2b wird es zudem gegenwärtig nicht ermöglicht, den GroupProcess-Modeler nutzen zu können.²⁴⁷ Um graphische Modellierung von Ad-hoc-Workflows zu ermöglichen, wäre dementsprechend eine Neu-Implementierung für diese Geräteklassen notwendig, die mit den im GroupProcess-Projekt verfügbaren personellen Ressourcen nicht möglich ist. Zur Unterstützung der qualitativ hochwertigsten Funktionen der Funktionsklasse D wird daher die Geräteklasse 3 „Mobile Standardrechner“ als notwendig eingestuft.

Zur Bereitstellung der Funktionalitätsklassen A bis D für Endgeräte der Kategorie „Mobile Standardrechner“ sind durch den Einsatz von Lotus Notes/Domino als Groupware-Plattform keine speziellen Anpassungen notwendig. Der vollständige Funktionsumfang des GroupProcess-Systems ist ohne zusätzlichen Entwicklungsaufwand ortsunabhängig verfügbar, wenn ein Gerät der Klasse 3 „Mobiler Standardrechner“ verwendet wird. Zu diesem Zweck wird der Replikationsmechanismus genutzt, der es erlaubt, Lotus Notes/Domino Groupware-Applikationen in einem verteilten Umfeld auch ohne Netzverbindungen (offline) zu betreiben und anschließend zu synchronisieren (replizieren), sobald wieder eine Netzwerkverbindung verfügbar ist. Die Architektur des GroupProcess-Systems wurde darauf ausgelegt, auch in diesem Umfeld ohne permanente Netzverbindungen zu funktionieren.

Im Bereich von mobilen Endgeräten unterhalb der Klasse „mobile Standardrechner“ herrscht derzeit eine erhebliche Marktdynamik und daher eine große Vielfalt von Anbietern, Geräten, Netzverbindungen und Betriebssystemen, die zudem im schnellen Wandel ist. Daher ist es im Rahmen des GroupProcess-Projekts nicht mit vertretbarem Aufwand möglich, Ad-hoc-Workflow-Management für alle verbreiteten Anwendungsformen von mobilen Endgeräten anzubieten. Dennoch wurden prototypische Implementierungen durchgeführt, um grundsätzlich zu zeigen, dass mobile Endgeräte der beschriebenen Geräteklassen 1 und 2 mit den Funktionalitätsklassen A - C (vgl. Tabelle 4-2) unterstützt werden können.

²⁴⁷ Für Web-Browser auf mobilen Endgeräten der Klasse 2a und 2b steht nach Kenntnisstand des Verfassers keine Java Virtual Maschine (JVM) bereit, die das Ausführen von Applets ermöglicht. Des weiteren werden durch Groupware-Technologien keine umfassenden Möglichkeiten zur Bearbeitung von Rich-Text für mobile Endgeräte der Klassen 2a und 2b bereitgestellt.



Abbildung 4-60: Ad-hoc-Workflows auf mobilen Endgeräten

Für die prototypischen Entwicklungen wurde der Lotus Domino Everyplace Server Version 6.0 verwendet. Dieser ermöglicht ausschließlich Online-Lösungen, d. h. während mit einer Anwendung gearbeitet wird, muss eine Netzverbindung zum Server bestehen.²⁴⁸ Trotz dieser Einschränkung können so die Funktionalitätsklassen B und C im Bereich von Ad-hoc-Workflow-Management unterstützt werden. Demgegenüber werden Anwendungen, die für Domino Everyplace Access Server (DEAS) entwickelt werden, auf dem mobilen Endgerät mit einem Web-Browser verwendet. Diese Lösung ist in hohem Maß geräteunabhängig, da Endgeräte, die verwendet werden sollen, lediglich über einen Web-Browser verfügen müssen, der eine beliebige der momentan verbreiteten „Wireless Markup Languages“²⁴⁹, d. h. eine Seitenbeschreibungssprache ähnlich zu HTML für mobile Endgeräte, unterstützt. Dies gilt sowohl für WAP-fähige Mobiltelefone, wie für die meisten PDAs und Smart-Phones.

Daher wurde zunächst eine Anwendung entwickelt, die von DEAS betrieben wird und welche die Funktionalitätsklassen B und C umsetzt. Es ist also je nach eingesetztem Endgerät möglich, Aufgaben abzuschließen, sowie Texte zu Aufgaben zu bearbeiten.²⁵⁰ Bzgl. der Unterstützung der Funktionalitätsklasse A, der Aufgaben-Benachrichtigung per SMS, hat sich herausgestellt, dass die einfachste und verlässlichste Möglichkeit, diese Anforderung umzusetzen, die Nutzung

²⁴⁸ Eine Alternative würden so genannte Offline-Lösungen darstellen. Bei diesen werden relevante Daten auf das mobile Endgerät übertragen und es kann ohne bestehende Netzverbindung damit gearbeitet werden. Anschließend werden die auf dem mobilen Endgerät geänderten Daten bei wieder aufgebauter Netzverbindung zum Server übertragen.

²⁴⁹ Durch Domino Enterprise Access Server (DEAS) werden WAP (1.1 oder höhere Versionen), WML, XHTML, cHTML und mobile HTML unterstützt.

²⁵⁰ Unterstützte Geräte können etwa mit den Betriebssystemen Pocket-PC 2002, Pocket-PC 2003, Windows CE, PalmOS oder Symbian betrieben werden (vgl. auch Hoehner zu Drewler/Knochenhauer/Kessels 2003).

eines E-Mail2SMS-Dienstes darstellt.²⁵¹ Dazu wird, wenn eine Benachrichtigung versendet werden soll, automatisch eine E-Mail vom Lotus-Domino-Server an einen Provider für E-Mail2SMS-Dienste gesendet, der für die Weiterleitung der Nachricht per SMS auf das Mobiltelefon des Bearbeiters sorgt.

Abbildung 4-60 zeigt Beispiele der prototypischen Implementierung. In Abbildung 4-60(a) ist die Benachrichtigung per SMS auf ein Mobiltelefon dargestellt. Hier können, sofern es sich um ein WAP-fähiges Mobiltelefon handelt, Details zur Aufgabe eingesehen werden. Abbildung 4-60(b) zeigt ein PDA, auf dem eine zu bearbeitende Aufgabe dargestellt wird.

Die dargestellten Komponenten des GroupProcess-Systems unterstützen insgesamt einen Großteil der derzeit verfügbaren und im Bereich des Ad-hoc-Workflow-Managements sinnvoll einsetzbaren mobilen Endgeräte. Welche dieser Möglichkeiten genutzt werden, hängt von den Anforderungen ab, die sich aus konkreten Unternehmensszenarien ergeben. Es kann sowohl das vollständige Spektrum von mobilen Endgeräten genutzt werden, wie auch nur Teile davon. Beispielsweise könnten nur Mobiltelefone und mobile Standardrechner verwendet werden. In einem solchen Szenario würde eine Benachrichtigung per SMS erfolgen und die Anwender könnten erste Details zu einer anstehenden Aufgabe durch WAP-Zugriff einsehen. Zur Bearbeitung der Aufgabe würde dann der mobile Standardrechner eingesetzt. Weiterhin könnte die Benachrichtigung über neue Aufgaben per SMS auf Aufgaben höherer Priorität beschränkt werden oder im Voraus für eine einzelne Aufgabe spezifiziert werden, ob eine Benachrichtigung per SMS erfolgen soll.

4.2.7 Sub-Workflows

Unter einem Sub-Workflow wird hier die Zusammenfassung von mehreren Aufgaben und deren Verbindungen zu einer Aufgabengruppe verstanden. Diese Bildung von Sub-Workflows kann über mehrere Ebenen fortgesetzt werden, d. h. ein Sub-Workflow kann wiederum Sub-Workflows auf der nächst tiefer liegenden Ebene beinhalten usw. Auf diese Weise kann ein hierarchisch gegliedertes Workflow-Modell gestaltet werden.²⁵² In der Darstellung der Workflow-Gestaltung besteht ein Sub-Workflow aus zwei Teilen. In der höheren Ebene wird der gesamte Sub-Workflow durch ein Symbol repräsentiert, das hier als Haupt-Aufgabe bezeichnet wird. Der zweite Teil der Darstellung ist die tiefere Ebene der Gruppe der einzelnen Aufgaben des Sub-Workflows, die zur Ansicht und zum Bearbeiten dargestellt wird.

Für die Untergliederung von Aufgabengruppen in Workflow-Modellen gibt es im Bereich von Ad-hoc-Workflows mehrere Aspekte der Motivation. Zunächst kann eine *Komplexitätsreduzierung der Darstellung* erreicht werden, indem auf höchster Ebene der Workflow-Gestaltung grob strukturierte Aufgabenkomplexe definiert werden, die in weiteren tiefer angeordneten Ebenen verfeinert werden. Ein weiterer, insbesondere für ein Ad-hoc-Workflow-Management-System

²⁵¹ Neben dieser Möglichkeit wurde auch eine prototypische Implementierung der SMS Funktionalität mit dem DEAS SMS verfolgt. Hier hat sich jedoch herausgestellt, dass die entsprechende Server-Funktion in der aktuellen Version des DEAS für den europäischen Standards noch nicht ausgereift ist. Die momentane Version ist stärker auf SMS-Systeme amerikanischer Standards ausgerichtet (vgl. Höner/Kessels/Knochenhauer 2003, S. 31f).

²⁵² Aus der umgekehrten Betrachtungsweise (Top-down statt Bottom-up) kann ein Prozess mehrere Sub-Prozesse enthalten (vgl. etwa Allen 2000, S. 20f) bzw. ein Workflow mehrere Sub-Workflows.

wichtiger Aspekt, ist die *Delegierung* von Aufgaben. Wenn für eine Person im Rahmen eines Ad-hoc-Workflows eine Aufgabe zu Bearbeitung vorliegt, kann diese in einen Sub-Workflow umgewandelt und somit in weitere Teilaufgaben zergliedert werden. Dabei können weitere Personen zur Erledigung der Haupt-Aufgabe mit herangezogen werden. Im Bereich der Gestaltung von Ad-hoc-Workflows muss diese Möglichkeit der Bildung von Sub-Workflows, in konsequent fortgeführter Erfüllung der für ein Ad-hoc-WFMS aufgestellten Anforderung nach gleichzeitiger Modellierung und Ausführung (vgl. Abschnitt 3.2.1), auch dann noch bestehen, wenn der Workflow-Ablauf bereits gestartet wurde. Dies ist insbesondere für den Aspekt der Delegierung von Aufgaben sinnvoll, da eine Delegierung im betrieblichen Alltag häufig erst geschieht, wenn mit der Aufgabebearbeitung begonnen wird. Ein weiterer Motivationsaspekt zur Bereitstellung einer Sub-Workflow-Funktionalität ist die *Wiederverwendung* von Sub-Workflows. Es könnten Standardroutinen zur Bewältigung von Aufgabenkomplexen gebildet werden, die als Sub-Workflow strukturiert und in verschiedenen Ad-hoc-Workflows genutzt werden könnten.

Prototypische Realisierung von Sub-Workflows im GroupProcess-System

Die Möglichkeit der Gestaltung von Sub-Workflows wurde als optionale Komponente im GroupProcess-System prototypisch implementiert. Abbildung 4-61 zeigt die Erweiterungen der Benutzungsschnittstelle des GroupProcess-Modelers anhand eines Beispiels. Es gibt zwei Wege einen Sub-Workflow zu erstellen. Entweder kann mittels eines Buttons im Buttonpanel eine neue Aufgabe als Sub-Workflow eingefügt werden (vgl. Abbildung 4-61, ①) oder eine bestehende Aufgabe wird in einen Sub-Workflow umgewandelt. Letzteres wird durch den Menüpunkt „Convert to Sub-Workflow“ im Kontextmenü einer Aufgabe erreicht (ohne Abbildung). Zur Darstellung einer Aufgabe, die einen Sub-Workflow beinhaltet, wird das Aufgabensymbol um ein miniaturisiertes Workflow-Modell ergänzt (vgl. Abbildung 4-61, ②). Durch Klicken auf die Miniaturdarstellung wird der zur Aufgabe assoziierte Sub-Workflow geöffnet. Da der GroupProcess-Modeler als Java-Applet implementiert ist, wird der Sub-Workflow statt des Haupt-Workflows im Workflow-Gestaltungsbereich eingeblendet, ohne zu diesem Zweck ein neues Fenster zu öffnen. Java-Applets werden im Allgemeinen als vergleichsweise kleine Software-Applikationen integriert in einem größeren Applikationskontext wie beispielsweise einem Web-Browser oder Lotus Notes verwendet. Sie verfügen daher nicht über eine eigene MDI-Fensterverwaltung²⁵³, die Verwaltung mehrerer Fenster wäre infolgedessen sehr bedienungsunfreundlich.

Sofern der GroupProcess-Modeler einen Sub-Workflow angezeigt, wird im oberen Teil des Workflow-Gestaltungsbereichs ein Rahmen mit Informationen über den aktuellen Sub-Workflow eingeblendet (vgl. Abbildung 4-61, ②). Im linken Bereich des Rahmens werden die Ebene (Level) und die Bezeichnung der Haupt-Aufgabe eingeblendet. Weiterhin befindet sich im linken Bereich des Rahmens ein Button, mit dem zur nächst höheren Ebene navigiert werden

²⁵³ Eine Benutzungsoberfläche mit Multiple Document Interface (MDI) enthält eine Technik zur Verwaltung von mehreren Fenstern innerhalb der Applikation. Diese Technik erlaubt beispielsweise Fenster über- oder nebeneinander anzuordnen oder Fenster in den Vordergrund zu holen wird in vielen umfangreichen Anwendungen eingesetzt, in denen mehrere Dokumente geöffnet sein können, wie etwa im Bereich Textverarbeitung, Graphikbearbeitung, Tabellenkalkulation, usw.

kann. Sofern ein Sub-Workflow der ersten Sub-Ebene dargestellt wird, erscheint nach dem Betätigen des Buttons wieder die Hauptebene des Workflows. Im rechten Bereich des Rahmens wird – sofern dieser definiert ist – der Aufgabenträger der Haupt-Aufgabe dargestellt.

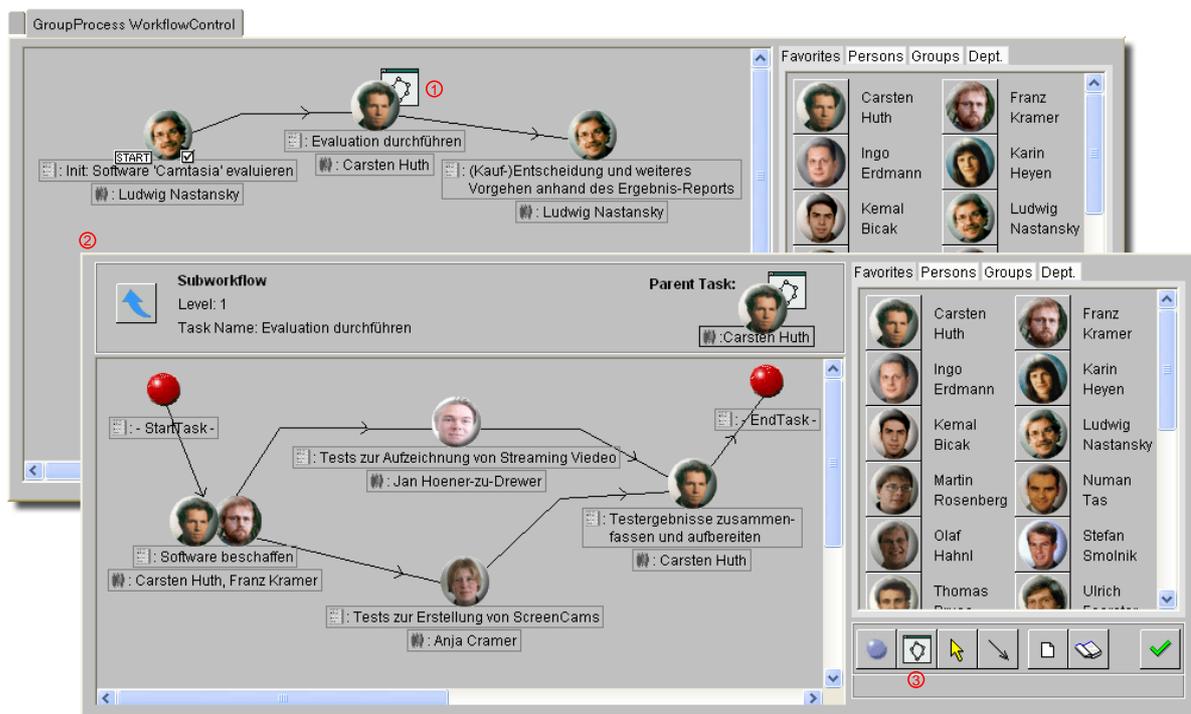


Abbildung 4-61: Sub-Workflows im GroupProcess-Modeler

In der Darstellung des Sub-Workflows werden eine Start- und eine End-Aufgabe bereits zu Beginn vorgegeben. Für einen korrekt definierten Sub-Workflow muss zwischen der vorgegebenen Start-Aufgabe und der End-Aufgabe ein Ad-hoc-Workflow nach den Regeln des Haupt-Workflows (vgl. Abschnitt 4.1.1 und Abschnitt 4.1.3.1) eingefügt werden. Zudem müssen die vorgegebene Start-Aufgabe mit der ersten Aufgabe des Sub-Workflows und alle End-Aufgaben mit der vorgegebenen End-Aufgabe verbunden werden. Bei der vorgegebenen Start-Aufgabe handelt es sich also um die „Eingangsaufgabe“ durch die der Prozessverlauf in den Sub-Workflow eintritt. Bei der vorgegebenen End-Aufgabe handelt es sich dementsprechend um die „Ausgangsaufgabe“ durch die der Prozessverlauf den Bereich des Sub-Workflows wieder verlässt. Durch diesen Ansatz ist eine Gestaltung von Sub-Workflows ohne Verbindungen zwischen verschiedenen Ebenen möglich. Verbindungen zwischen Aufgaben im GroupProcess-System sind daher auf Verbindungen innerhalb einer Ebene beschränkt, d. h. auch, dass Verbindungen jeweils nur auf der Ebene des Haupt-Workflows oder innerhalb eines Sub-Workflows möglich sind. Diese Einschränkung reduziert die Definitionsmöglichkeiten für Verbindungen, es sind beispielsweise keine direkten Verbindungen von einer höheren Ebene zu verschiedenen Aufgaben einer tiefer liegenden Ebene möglich oder von verschiedenen Aufgaben eines Sub-Workflows zur einer höheren Ebene.

Beispielsweise in der Workflow-Gestaltung im PAVONE Espresso-Workflow-System wird bzgl. der Sub-Gliederung ein anderer Ansatz verfolgt. Es können beliebige Verbindungen zwischen verschiedenen Ebenen definiert werden und für Aufgabengruppen werden keine Start- und End-Aufgabe fest vorgegebenen (vgl. Abbildung 4-62). Weiterhin stellt das Symbol der

Aufgabengruppe selbst keine Aufgabe dar, für die weitere Aufgabendetails definiert werden können.

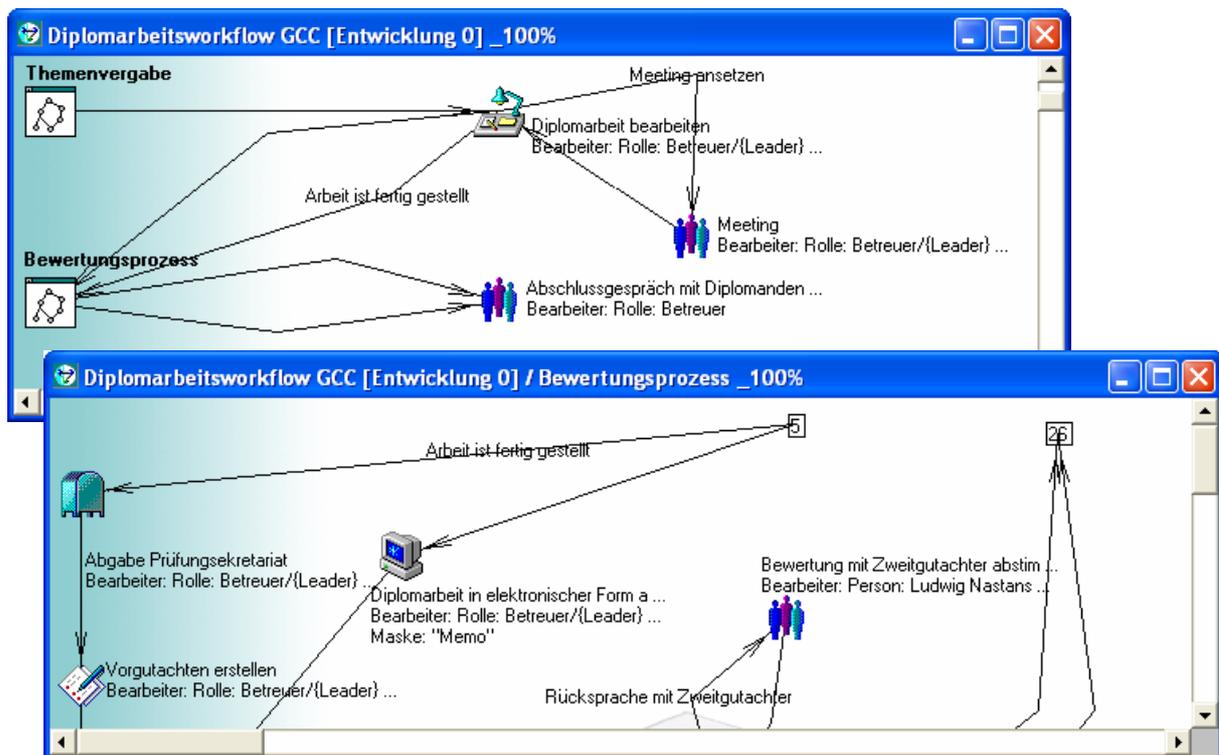


Abbildung 4-62: Aufgabengruppen in PAVONE Enterprise Office

Insbesondere für den Zweck der Delegation im Bereich von Ad-hoc-Workflows ist es sinnvoll auch für die Haupt-Aufgabe einen Aufgabenträger und auch weitere Aufgabendetails festlegen zu können. Hier kann es im Ermessen des Aufgabenträgers liegen, ob die Aufgabe delegiert und daher weiter verfeinert wird oder ob der Aufgabenträger die Aufgabe selbst vollständig erledigt. Ähnliches gilt für den Zweck der Komplexitätsreduzierung der Darstellung. Auch dazu kann es im Bereich von Ad-hoc-Workflows sinnvoll sein, zunächst einen Ablauf von grob strukturierten Aufgabenkomplexen zu definieren, die erst dann weiter verfeinert werden, wenn der jeweilige Aufgabenkomplex im Workflow-Ablauf erreicht wird. Zu diesem Zweck muss ein verantwortlicher Aufgabenträger definiert werden, der zum entsprechenden Zeitpunkt die nähere Definition des Aufgabenkomplexes durchführt. Weiterhin entsteht durch den im GroupProcess-System verfolgten Ansatz mit fest vorgegebenen Start- und Endknoten in Sub-Workflow nicht das Problem der Darstellung von ebenenübergreifenden Verbindungen, für die Konnektoren dargestellt werden müssen, welche die Fortsetzung einer Verbindung auf Sub-Ebene anzeigen (vgl. Abbildung 4-62).

Die Speicherung der Workflow-Struktur im GroupProcess-XML-Format erfolgt trotz der Verwendung von Sub-Workflows als ein zusammenhängender Graph auf einer Ebene.²⁵⁴ Jeder Knoten²⁵⁵ wird jedoch mit einem Kennzeichen versehen, das anzeigt, ob es sich um einen

²⁵⁴ Eine alternative Datenstrukturierung wäre, jeden Sub-Workflow und den Haupt-Workflow als einzelne Graphen abzubilden. Hierdurch wäre ggf. die Realisierung der graphischen Darstellung erleichtert worden, jedoch die Umsetzung der Verarbeitung durch die GroupProcess-Engine aufwändiger und das GroupProcess-XML-Format komplexer.

²⁵⁵ Jede Aufgabe in der Workflow-Struktur wird in der datentechnischen Speicherung als ein Knoten repräsentiert.

Knoten auf der Hauptebene oder einen Knoten eines Sub-Workflows handelt. Falls es sich um einen Knoten eines Sub-Workflows handelt, wird in dem Kennzeichen weiterhin kodiert, zu welcher Haupt-Aufgabe der Knoten gehört. Ein weiteres Merkmal ist das Kennzeichen, um welchen Knoten-Typ es sich handelt. Neben den normalen Knoten (Kennzeichen ‚N‘) werden die vorgegebenen Start- und End-Knoten (Kennzeichen ‚S‘ bzw. ‚E‘), sowie der Knoten der Haupt-Aufgabe eines Sub-Workflows (Kennzeichen ‚C‘ für Cluster) als Knoten-Arten differenziert. Zur Workflow-Darstellung im GroupProcess-Modeler werden jeweils nur die Aufgaben und Verbindungen eines Sub-Workflows oder des Haupt-Workflows angezeigt. Zur entsprechenden Differenzierung werden die erwähnten Kennzeichen verwendet.

Die datentechnische Abbildung der Workflow-Struktur als zusammenhängendes Graphenmodell auf einer Ebene hat insbesondere den Vorteil, dass die Aufgaben-Weiterleitung von der GroupProcess-Engine abgearbeitet werden kann, ohne Sub-Workflows explizit zu berücksichtigen. Aufgrund der Sub-Workflow-Funktionalität gibt es jedoch Knoten, an denen ohne Benutzerinteraktion weitergeleitet werden muss, d. h. ohne dass ein Benutzer die zu einem Knoten gehörige Aufgabe als erledigt markiert. Diese Art des Weiterleitens wird hier als automatisches Weiterleiten bezeichnet. Die Aufgaben, die automatisches Weiterleiten erfordern, sind die vorgegebenen Start- und End-Aufgaben in Sub-Workflows und ggf. Haupt-Aufgaben. Ob bei einer Haupt-Aufgabe eines Sub-Workflows automatisch weitergeleitet wird, hängt davon ab, ob in der Definition des dazugehörigen Sub-Workflows bereits Aufgaben spezifiziert sind, und ob mindestens eine davon mit der vorgegebenen Start-Aufgabe verbunden ist, wenn der Workflow-Verlauf die Haupt-Aufgabe erreicht. Falls dies nicht der Fall ist, kann davon ausgegangen werden, dass es sich um eine Aufgabe handelt, die noch näher spezifiziert werden muss, daher ist eine Bearbeitung des Aufgabenträgers der Haupt-Aufgabe notwendig, die zumindest darin besteht, die Struktur des Sub-Workflows näher auszuführen. Falls jedoch bereits eine Sub-Workflow-Struktur existiert, kann davon ausgegangen werden, dass der Aufgabenträger der Haupt-Aufgabe die Bearbeitung delegiert hat und von diesem selbst zu Beginn der Aufgabenbearbeitung der Haupt-Aufgabe keine Interaktion notwendig ist. Falls der Aufgabenträger der Haupt-Aufgabe in diesem Fall dennoch während der Bearbeitung des Sub-Workflows selbst eingreifen möchte, beispielsweise um das Ergebnis der delegierten Aufgabe zu überprüfen, so muss sich dieser selbst durch Definition einer neuen Aufgabe im Sub-Workflow an der entsprechenden Stelle hinzufügen.

Aufgrund von mehreren Sub-Workflow-Ebenen und Kombinationen der verschiedenen Typen von Knoten bzw. Aufgaben, die eine automatische Weiterleitung erfordern, ist es möglich, dass mehrere Aufgaben mit automatischer Weiterleitung hintereinander auftreten. Hierzu ist es notwendig, dass die Hauptmethode der GroupProcess-Engine „RouteToNextTask“ (vgl. Anhang D.3) rekursiv mehrfach aufgerufen wird: Zunächst für die nachfolgenden Knoten einer Aufgabe mit automatischer Weiterleitung und falls sich darunter wiederum Knoten mit automatischer Weiterleitung befinden für deren nachfolgende Knoten usw.²⁵⁶

²⁵⁶ In der Umsetzung wird für den rekursiven Aufruf jedoch ein Stapel (Stack) verwaltet, auf den die noch abzuarbeitenden Knoten abgelegt werden. Dabei handelt es sich um ein übliches Prinzip zur Simulation von rekursiven Prozeduraufrufen,

In den Anforderungen für das GroupProcess-System wurde formuliert, dass das System einfach anzuwenden und leicht zu erlernen sein soll. Da das Verständnis und das Erlernen der Sub-Workflow-Funktionalität insbesondere für ungeübte Benutzer nicht unerheblichen zusätzlichen Schulungsaufwand erfordern, wird die Sub-Workflow-Funktionalität im GroupProcess-System als Komponente angeboten, die optional aktiviert werden kann. Falls die Sub-Workflow-Komponente deaktiviert ist, werden die in diesem Abschnitt beschriebenen Elemente in der Benutzungsschnittstelle des GroupProcess-Modelers deaktiviert und nicht angezeigt. Somit können in diesem Fall keine Sub-Workflows definiert werden. Es ist weiterhin denkbar, die Verwendung der Sub-Workflow-Funktionalität zunächst während der Einführungsphase zu deaktivieren und nachträglich, wenn eine Gewöhnung an das System stattgefunden hat, als Erweiterung zu aktivieren. Die Verfügbarkeit der Komponente muss jedoch für einen gesamten Benutzerkreis einheitlich definiert sein.

4.3 Status der prototypischen Implementierung und Ausblick

Die vorgestellte prototypische Implementierung der Kernkomponenten des GroupProcess-Systems ist nach Ansicht des Autors nahezu lückenlos praktisch einsetzbar. Dies wird auch durch die nachfolgend beschriebenen Fallstudien belegt. Dennoch wäre bis zum Erreichen von Produktqualität erheblicher zusätzlicher Entwicklungsaufwand notwendig. Bei den optionalen Komponenten handelt es sich ebenfalls um ausführbare prototypische Implementierungen, für die jedoch z. T. bis zu einem möglichen praktischen Einsatz weiterer Entwicklungsaufwand notwendig wäre. Teilweise beziehen sich diese optionalen Komponenten jedoch wie in der Einleitung zu Kapitel 4 beschrieben auf Szenarien, die einen längerfristigen Einsatz des GroupProcess-Systems voraussetzen, der bislang noch nicht erreicht wurde. Die optionalen Komponenten sind weiterhin zu einem großen Teil als Angebot zu sehen, in das gezielt, abhängig von entsprechenden Anforderungen aus der Praxis weiter investiert werden kann.

Die in Abschnitt 3.1 beschriebenen Anforderungen sind somit annähernd vollständig umgesetzt. Anhang B enthält hierzu eine tabellarisch zusammengefasste Übersicht der Module, in welchen die einzelnen Anforderungen umgesetzt sind. Eine Ausnahme bildet beim momentanen Realisierungsstand lediglich die Anforderung A-15 „Prozessbestandteile flexibel kombinieren“. Bislang kann lediglich jeweils ein Workflow als Basis für einen neuen Workflow verwendet werden. Die Anforderung A-18 ist technisch möglich, wurde jedoch bislang nicht umfassend getestet. Einzelne weitere Detaillimitationen auf technischer Ebene sind im Anhang F aufgeführt.

5 Fallstudien

Anhand der in diesem Kapitel aufgeführten Fallstudien sollen das Interesse seitens der Praxis sowie die Anwendbarkeit des GroupProcess-Systems in praktischen Szenarien gezeigt und damit die Thesen des GroupProcess-Ansatzes überprüft werden. Die Beispiele sollen zudem die Bandbreite der Einsatzmöglichkeiten des GroupProcess-Systems aufzeigen. So wird in den praktischen Studien etwa ersichtlich, dass die GroupProcess-Werkzeuge in verschiedenen Branchen und sehr unterschiedlichen Unternehmensgrößen angewendet werden können. Weiterhin wird durch die konkreten praktischen Szenarien die Notwendigkeit der verschiedenen Funktionen, Varianten und Komponenten des GroupProcess-Systems belegt, die zum Teil auch direkt aus der Praxis gefordert werden. Tabelle 5-1 gibt einen Überblick über die durchgeführten Fallstudien und Praxisfachgespräche, die in diesem Kapitel dokumentiert sind.

Die beteiligten Unternehmen und Organisationen haben freundlicherweise ihr Einverständnis zur Dokumentation der Studien in dieser Arbeit erklärt. Die angegebenen Prozesse und unternehmensinternen Personen entsprechen daher der Realität. Informationen zu Unternehmensexternen, wie beispielsweise Kunden der beteiligten Unternehmen und konkrete Geschäftsvorfälle, sind jedoch aus Datenschutzgründen frei erfunden.

Unternehmen	Ansprechpartner	GroupProcess-Variante
Großunternehmen/Konzerne:		
<ul style="list-style-type: none"> Siemens AG www.siemens.de 	Andreas Horster	<u>Fallstudie:</u> Einsatz der Web-Variante
<ul style="list-style-type: none"> DaimlerChrysler AG www.daimlerChrysler.de 		<u>Fachgespräche</u> im Rahmen des Kooperationsprojekts von DaimlerChrysler und dem GCC
Kleine und mittelständische Unternehmen:		
<ul style="list-style-type: none"> Jump Network GmbH, Oberhausen www.jump-network.de 	Dr. Marcus Ott	<u>Fallstudie:</u> Integration in das Office-Management-System Jump Office
<ul style="list-style-type: none"> Systema GmbH, Regensburg/Dresden www.systemagmbh.de 	Matthias Lesch, Uwe Hörnig	<u>Fallstudie:</u> Integration der Shared-Variante in ein integriertes System für Projekt-, Knowledge- und Qualitätsmanagement, sowie Kosten- und Leistungsrechnung
<ul style="list-style-type: none"> Rechtsanwälte und Notare Klein Sander Greve, Bielefeld www.ksg-anwalt.de 	Rüdiger Klein	<u>Fachgespräch:</u> Einsatz von E-Mail-Tracking und Message-Variante. Dokumentation von Prozessen für Vertretungen.
Wissenschaftliche Einrichtung:		
<ul style="list-style-type: none"> Groupware Competence Center, Universität Paderborn gcc.upb.de 	Mitarbeiter des GCC	<u>Fallstudien:</u> Verwendung der Variante Shared im Wissensmanagementsystem K-Pool, Unterstützung der Office-Arbeitsabläufe von studentischen Mitarbeitern

Tabelle 5-1: Pilotprojekte, praktische Fallstudien und Praxisfachgespräche

5.1 Fallstudien am Groupware Competence Center der Universität Paderborn

Am Groupware Competence Center der Universität Paderborn (GCC), an dem das GroupProcess-Projekt entstanden ist, werden verschiedene Varianten des GroupProcess-Systems auch im praktischen Lehr- und Forschungsbetrieb getestet. Am GCC sind durchschnittlich ca. 20 bis 25 Mitarbeiter tätig, dazu gehören der Sekretariatsbereich, technische, studentische und wissenschaftliche Mitarbeiter.

Der überwiegende Teil der Office-Anwendungen am GCC basiert auf PAVONE Enterprise Office, einer branchenunabhängigen, teamorientierten Lotus Notes/Domino Groupware-Lösung für das Adress-, Korrespondenz- und Dokumentenmanagement im Bürobereich. In diesem System sind integriertes Adress-, Korrespondenz- und Berichtsmanagement mit Funktionalitäten wie Kategorisierung und Stichwortvergabe, individuellen Textbausteinen und Vorlagen, Serienbrief- und Serienmailfunktionalitäten, automatischer Wiedervorlage von Dokumenten, Workflow-Komponenten, Anbindung an relationale Datenbanksysteme und vollständiger Internetfähigkeit vereint (vgl. PAVONE 2002a, Nastansky et al. 2002).

Das Enterprise-Office-System bietet eine Ad-hoc-Workflow-Funktionalität, die auf lineare Workflows beschränkt ist. Dazu ist in der aktuellen Enterprise-Office-Version eine graphische Visualisierung vorhanden, die jedoch keine direkt manipulative Interaktion erlaubt. Diese Ist-Situation bot den Ansatz für die Integration des GroupProcess-Systems in Enterprise Office. Zwei praktische Einsatzfelder des GroupProcess-Systems am GCC werden näher betrachtet.²⁵⁷

GCC Forum

Das erste Einsatzfeld, das Enterprise-Office-System „GCC Forum“, dient hauptsächlich der Koordination der Zusammenarbeit zwischen wissenschaftlichen und studentischen Mitarbeitern am GCC. Dazu gehört die Durchführung von kleineren Projekten, die allgemeine Organisation und Disposition der Arbeit von studentischen Mitarbeitern, Durchführung und Protokollierung von Meetings und die Erfassung von Arbeitsstunden. Bislang wurde zur Koordination von Arbeitsabläufen die bereits in Enterprise Office enthaltene Ad-hoc-Workflow-Funktionalität verwendet. Im GCC Forum werden Arbeitsabläufe des allgemeinen Office-Managements oder routinemäßig, beispielsweise jährlich oder halbjährlich, wiederkehrende Vorgänge durchgeführt. Zur Evaluierung wurde das GroupProcess-System zur alternativen Nutzung im GCC Forum installiert.

Ein Beispiel eines Prozesses im GCC Forum ist die Überarbeitung von Arbeitsmaterialien für eine Grundstudiumsveranstaltung, das Praktikum Workgroup-Computing II. In dieser Veranstaltung werden Grundlagen der Groupware Lotus Notes in praktischen Übungen erlernt. Eine Überarbeitung der Materialien ist daher beispielsweise notwendig, wenn eine neue Version der Software Lotus Notes veröffentlicht wird und im Praktikumsunterricht Eingang finden soll. Dazu wurde beim Übergang von der Version 5 auf die Version 6 der in Abbildung 5-1 dargestellte Ablauf durchgeführt. Für das Dokument, in dem sich der Workflow befindet, wurde ein

²⁵⁷ Die Integration wurde in verschiedenen Variationen durchgeführt: „Paste-In Object“, „Dialog Form“ und „Form Integrated“. Eine nähere Betrachtung dieser Integrationsvariationen befindet sich in Anhang C.1. Die Varianten „Paste-In Object“ und „Dialog Form“ werden im praktischen Einsatz am GCC verwendet.

Enterprise Office Berichtsdocument gewählt. In gleicher Weise können GroupProcess-Workflows in Enterprise Office auch an andere Dokument-Typen wie Adressen, Briefe, Memos, etc. gekoppelt werden (vgl. Anhang D.5).

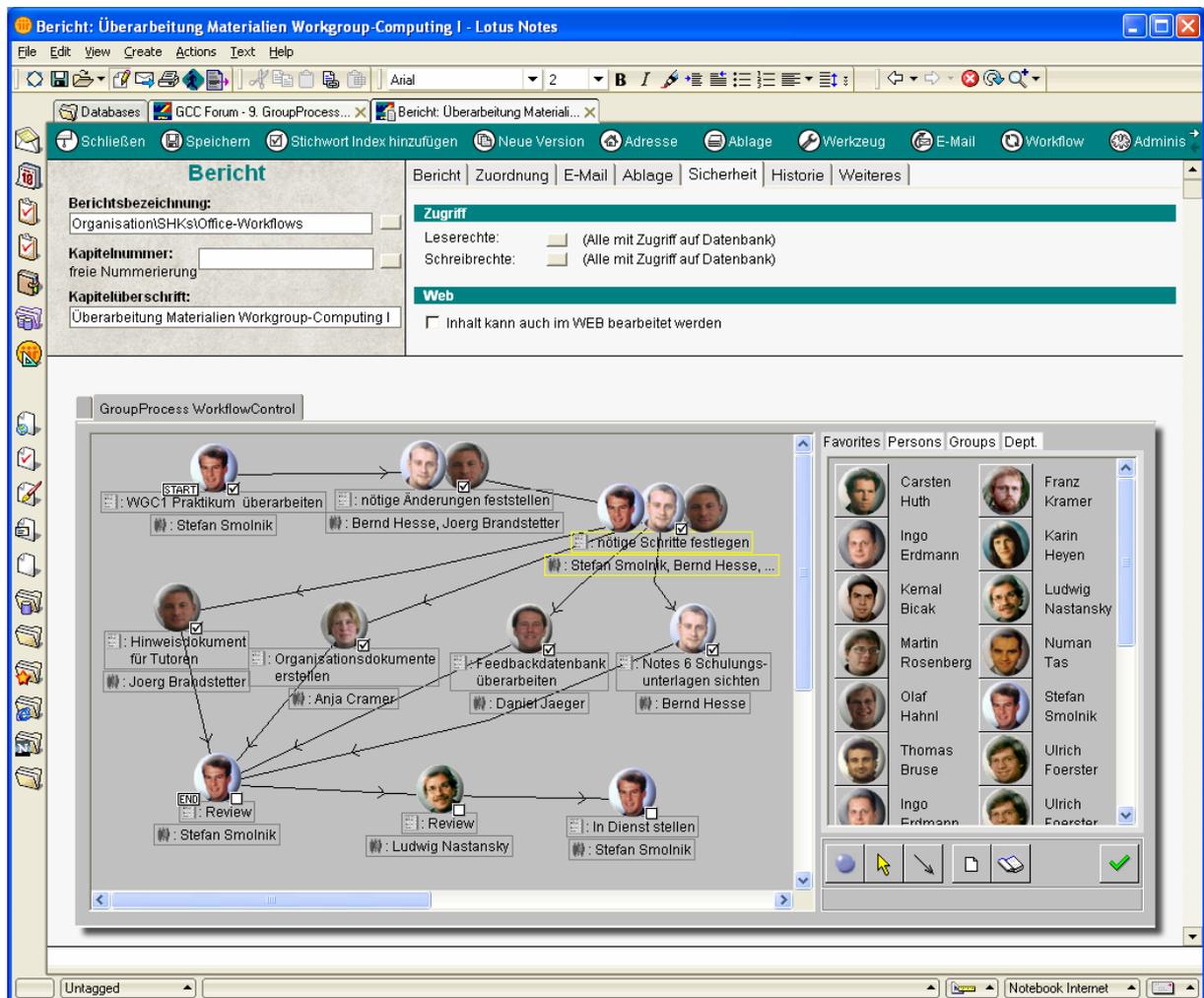


Abbildung 5-1: Fallstudie GCC – Überarbeitung von Arbeitsmaterialien einer Grundstudiumsveranstaltung

GCC K-Pool

Enterprise Office bildet neben der Verwendung in unveränderter Form auch häufig die Basis für Weiterentwicklungen am GCC (vgl. Abbildung 5-2). Hierzu gehört auch der GCC K-Pool (Knowledge-Pool), das zweite betrachtete Anwendungsfeld des GroupProcess-Systems am GCC (vgl. Nastansky 2003). Der K-Pool ist die zentrale Anwendung zur Ablage und Nutzung von Wissens- und Informationsobjekten am GCC. Zu den im K-Pool abgelegten Objekten gehören Bücher, Beiträge, Artikel, Präsentationen, Veranstaltungsinformationen, Konferenz-Informationen, multimediale Objekte und Software-Informationen, weiterhin so genannte Policy-Dokumente, in denen bestimmte Richtlinien für Arbeitsweisen am GCC festgelegt sind, sowie so genannte „K-Nuggets“, die Zusammenfassungen von Wissen zu Themengebieten enthalten, die für mehrere GCC-Mitglieder von Interesse sind (kollektives Wissen, vgl. Abschnitt 2.3.1).

Mit dem K-Pool wird weiterhin die kooperative Erstellung von Wissensobjekten unterstützt, dazu gehört z. B. das kooperative Schreiben von wissenschaftlichen Publikationen, von GCC-

internen Berichten oder auch von Informationen für Studierende der Universität Paderborn. Zum Zweck der Unterstützung der Prozesse, die beim kooperativen Erstellen („Cooperative Authoring“) von Wissensobjekten entstehen, wird das GroupProcess-System im K-Pool verwendet.

Die Objekte werden durch zusätzliche Meta-Deskriptoren, wie Kategorien und Stichwörter ergänzt. Neben der Lotus Notes Benutzungsschnittstelle für die GCC-internen Benutzer des Systems steht auch ein Web-Frontend zur Verfügung, das Funktionalitäten zur Suche und Navigation von Wissensobjekten auch für die Nutzung des Systems mit Web-Browsern erlaubt. Die Funktionalitäten umfassen Volltextsuche und die alphabetische Navigation nach Autoren, Themen, Stichwörtern, Kategorien und Wissensobjekt-Typen (vgl. Smolnik/Nastansky/Knieps 2003, S. 4; Nastansky 2003).

Das K-Pool-System bildet in dieser Grundform wiederum eine Basis für weitere Wissensmanagement-Initiativen. Zu diesen gehören erweiterte Techniken zur Visualisierung und Navigation von Wissensobjekten (vgl. Smolnik/Nastansky/Knieps 2003), Thesaurus-, Taxonomie- und Glossar-Management (vgl. Huang/Nastansky 2003, S. 3ff) und die hier thematisierte Kopplung an Prozesse im Zusammenhang mit Wissensobjekten. Zusammen mit den Ebenen der Groupware-Plattform Lotus Notes/Domino und Enterprise Office ergibt sich damit die in Abbildung 5-2 dargestellte Schichtenmodell-Architektur des K-Pool-Systems.

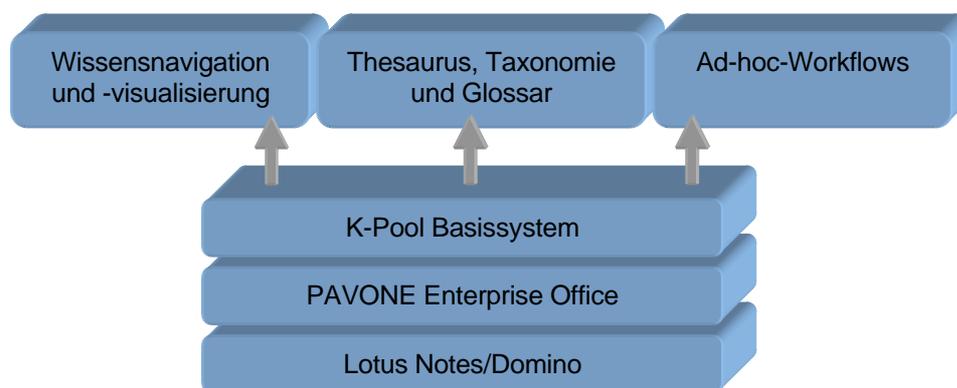


Abbildung 5-2: Schichtenmodell-Architektur des GCC K-Pool

Beispiel-Workflow im K-Pool

Als praktisches Beispiel ist der im K-Pool durchgeführte Prozess der kooperativen Entstehung eines Beitrags zur Konferenz WM2003 „Professionelles Wissensmanagement - Erfahrungen und Visionen, 2. - 4. April 2003, Luzern“ aufgeführt (vgl. Abbildung 5-3). Der Prozess beinhaltet typische Aufgaben beim Erstellen einer Publikation, wie das Erstellen von ersten Entwürfen, Korrekturlesezyklen, Einreichung eines Beitrags, Annahme, Ausarbeiten einer überarbeiteten Version, erneute Korrekturlesezyklen, Endredaktionsarbeiten und Einreichung eines endgültigen Beitrags. Obwohl diese Tätigkeiten häufig ähnlich verlaufen, sind sie doch für jede Veröffentlichung geringfügig unterschiedlich, da es individuell verschiedene Vorgehensweisen gibt, die Anforderungen seitens der Konferenzorganisation differieren etc. Daher handelt es sich um ein typisches Einsatzszenario für das GroupProcess-System. In diesem Prozess sind u. a. parallel bearbeitete Aufgaben enthalten, die mit den bisherigen Werkzeugen zur Unterstützung

von Ad-hoc-Workflows nicht unterstützt werden konnten. In dem dazugehörigen Hauptdokument werden von den Autoren die jeweiligen überarbeiteten Versionen des Beitrags oder von Teilen davon abgelegt. Falls weitere Dokumente mit dem Prozess verbunden sind, werden diese durch Doc-Links mit den jeweiligen Aufgaben verknüpft. Beispielsweise im Teilschritt „Einreichung zur WM2003“ (vgl. Abbildung 5-3) ist eine Verknüpfung auf ein Korrespondenz-Dokument mit einem der Organisatoren der WM2003 enthalten. Weitere Details des Prozesses sind in der Abbildung ersichtlich.

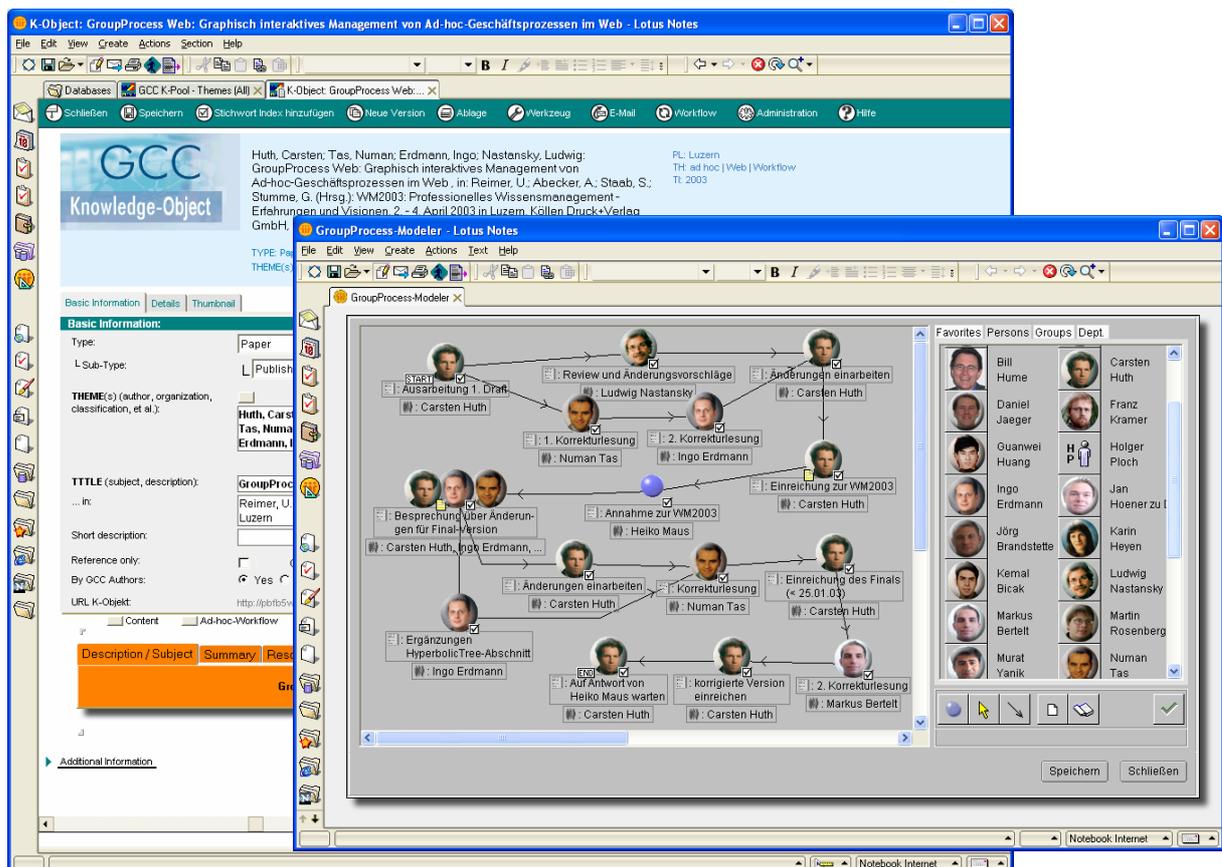


Abbildung 5-3: Fallstudie GCC – Kooperatives Verfassen eines wissenschaftlichen Artikels im GCC K-Pool

Das Enterprise-Office-System unterstützt in der Standardvariante bereits vordefinierte fest strukturierte Workflows. Durch die Integration des GroupProcess-Systems werden die Ad-hoc-Workflow-Funktionalitäten erweitert, insgesamt werden auf diese Weise Komponenten angeboten, die das gesamte Workflow-Kontinuum (vgl. Abschnitt 3.2.7) abdecken. Im K-Pool zeigt sich auch die Notwendigkeit für Workflows unterschiedlicher Strukturierungsgrade. Neben dem dargestellten Beispiel für schwach strukturierte Prozesse sind im K-Pool zudem vordefinierte, strukturierte Workflows im Einsatz. Ein vordefinierter Prozess im K-Pool ist beispielsweise der so genannte „Redaktionsworkflow“. Dieser dient dazu, neu erstellte Wissens- oder Informationsobjekte zunächst einer Überprüfung zu unterziehen, bevor diese zur Ansicht im Web freigegeben werden. Hierbei handelt es sich um einen Prozess mit hoher Wiederholungsfrequenz und fester Struktur, der daher als vordefinierter Prozess realisiert wurde. Prozesse hingegen, für die das GroupProcess-System genutzt werden kann, sind beispielsweise Prozesse der Entstehung von Wissensobjekten, wie Artikel, Präsentationen, K-Nuggets oder Policy-Doku-

mente. Dazu findet häufig eine nicht im Vorhinein vollständig strukturierte Zusammenarbeit von mehreren Autoren statt.

Da auch Lehrveranstaltungsinformationen im K-Pool abgelegt werden, können darüber hinaus weitere Prozesse im Bereich von wissenschaftlichen Einrichtungen unterstützt werden, wie etwa die Durchführung von Diplom-, Seminar- oder Projektarbeiten oder die Planung und Durchführung von Lehrveranstaltungen: Zur *Durchführung von Diplomarbeiten* gehören Teilprozesse der Themenvergabe und Anmeldung, der Betreuung sowie der Bewertung. Dabei ist einerseits eine Kooperation zwischen verschiedenen Mitarbeitern eines Lehrstuhls notwendig, da eine Diplomarbeit beispielsweise von wissenschaftlichen Mitarbeitern betreut werden kann, die Themenvergabe und die abschließende Bewertung jedoch durch einen oder mehrere Hochschullehrer erfolgt. Andererseits erfolgt auch kooperatives Arbeiten zwischen dem Studierenden und dem betreuenden Mitarbeiter. Dennoch sind diese Arbeitsabläufe häufig nicht in einem Maß standardisiert, das eine einmalige Definition und anschließende Anwendung an verschiedenen Lehrstühlen erlaubt. Zu den Vorteilen einer Unterstützung mit dem GroupProcess-System gehört hier etwa die höhere Transparenz des Status von Diplomarbeiten an einem Lehrstuhl. Ähnliche, jedoch etwas vereinfachte Strukturen sind bei der Betreuung von Seminar- und Projektarbeiten vorzufinden. Die *Planung und Durchführung von Lehrveranstaltungen* erfordert beispielsweise eine Zusammenarbeit zwischen dem Dozenten und assistierenden Mitarbeitern, die mit dem GroupProcess-System koordiniert werden kann.

5.2 Fallstudie Jump Network GmbH

Die Jump Network GmbH ist ein mittelständisches IT-Dienstleistungsunternehmen, mit derzeit ca. 20 Mitarbeitern. Das Spektrum des Dienstleistungsangebots der Jump Network GmbH reicht von der Beratung zur Unternehmensorganisation und Geschäftsprozessen über die informationstechnologische Implementierung von Lösungen bis zum späteren Betrieb der IT-Lösungen. Die IT-Anwendungen, die von Jump Network umgesetzt wurden, erstrecken sich von einfachen Informationssystemen, über Helpdesk-Systeme und Office-Anwendungen bis hin zu Java-basierten Web-Content-Management-Systemen. Den Schwerpunkt für die Entwicklung von Lösungen bildet dazu die Produkt Suite „Jump Future“ mit derzeit 18 Teilprodukten, die zu kundenspezifischen Anwendungen kombiniert werden können. Zu den Teilprodukten gehört etwa „Jump Office“, ein teamorientiertes Büroinformations- und Kommunikationssystem oder „Jump Facility“, eine Komponente zur Unterstützung von Instandhaltungs- und Wartungsprozessen sowie von Dienstleistungen im Kontext von Facility Management. Eine Plattform für die Lösungen von Jump Network bildet häufig Lotus Notes/Domino ggf. in Kombination mit ERP-Systemen wie SAP, Siebel, Navision/Financial oder JD Edwards. Die Fallstudie wurde gemeinsam mit Dr. Marcus Ott durchgeführt, der zum Zeitpunkt der Studie in der Position eines Key-Account-Managers bei der Jump Network GmbH tätig war.

Szenario für das GroupProcess-System bei Jump Network

Ebenso wie in Kundenprojekten wird auch für das interne Office- und Knowledge-Management bei der Jump Network GmbH das eigene Produkt Jump Office auf der Basis von Lotus Notes/Domino eingesetzt. In dieser Lösung gibt es bereits eine Ad-hoc-Workflow-Funktionali-

tät für ausschließlich lineare Workflows, die zudem nicht über eine graphische Benutzungsschnittstelle verfügt. Diese Situation stellte den Ausgangspunkt für die Fallstudie bei der Jump Network GmbH dar. Das GroupProcess-System wurde in der Variante „Shared“ in die Jump Office-Lösung integriert und kann zu Testzwecken alternativ zu der darin bereits vorhandenen Ad-hoc-Workflow-Funktionalität genutzt werden.

In Jump Office (vgl. Abbildung 5-4 und Abbildung 5-5) können Korrespondenz-Dokumente vom Typ Brief, FAX, E-Mail, Telefonnotiz etc. erstellt werden. Diese Dokumente werden Personen- oder Firmendokumenten zugeordnet, die ebenfalls zuvor angelegt werden. Einen weiteren Dokument-Typ stellt der Typ Projekt dar. Korrespondenz-Dokumente können auch Projekt-Dokumenten zugeordnet werden. Die Dokumente werden in Jump Office nach verschiedenen Sortierungen in Ansichten angezeigt, die im Navigationsbereich ausgewählt werden können (vgl. Abbildung 5-4, ①).

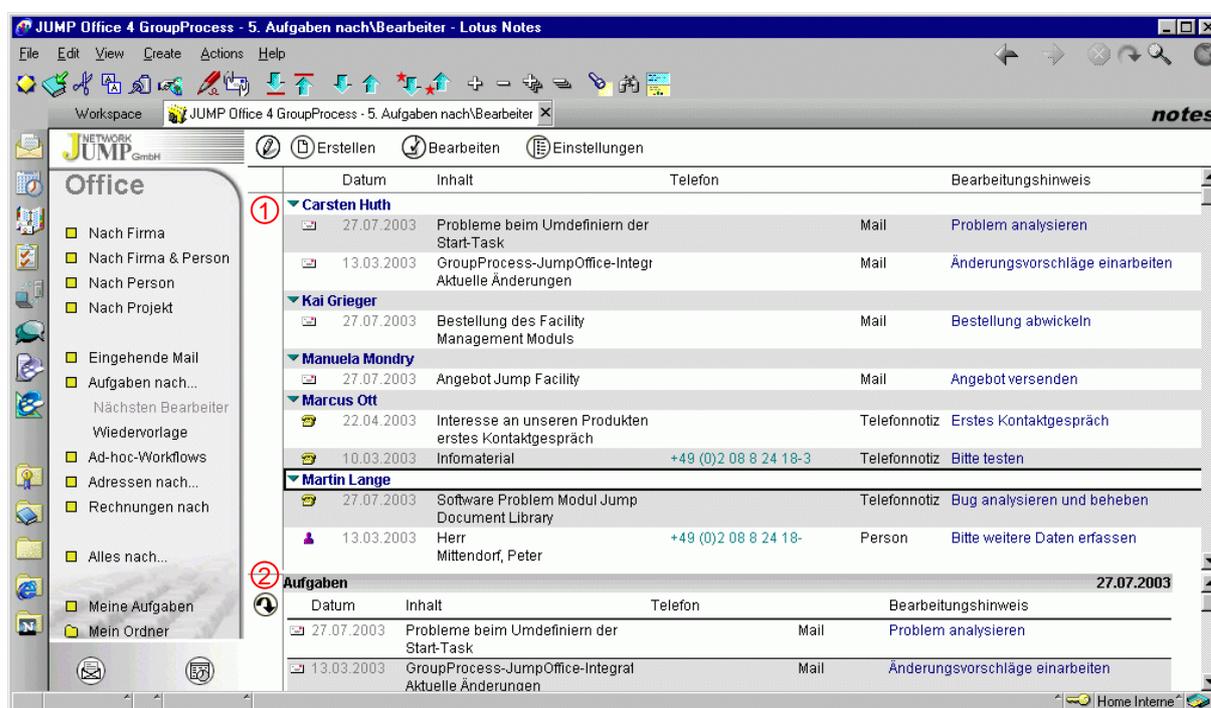


Abbildung 5-4: Fallstudie Jump Network – Jump Office Ansicht „Aufgaben nach Bearbeiter“

Bereits vor der Integration des GroupProcess-Systems gab es in Jump Office eine Ansicht, welche die Aufgaben gegliedert nach dem nächsten Bearbeiter enthält (siehe Abbildung 5-4, ②). Weiterhin ist im unteren rechten Bereich zusätzlich eine weitere Ansicht dargestellt, die die jeweils aktuellen Aufgaben nur für den angemeldeten Benutzer enthält (Abbildung 5-5, ③). Dieser Bereich wird in jeder Ansicht, d. h. beispielsweise auch in den Korrespondenz-Ansichten, dargestellt. Die Ansichten mit Aufgaben, gegliedert nach nächstem Bearbeiter, werden auch für Aufgaben genutzt, die durch Workflows des GroupProcess-Systems erzeugt werden.

Nach der Integration des GroupProcess-Systems in Jump Office ist es möglich, Ad-hoc-Workflows mit jedem der Dokument-Typen zu verbinden. Da es sich bei Jump Office um eine gemeinsam genutzte Datenbank handelt, wird die Variante „Shared“ des GroupProcess-Systems verwendet. Hier wird die Sub-Variante „Dialog Form“ (vgl. Anhang D.5.1) verwendet, d. h. der GroupProcess-Modeler öffnet sich in einem Dialogfenster, wenn ein dazu vorgesehener Button

betätigt wird.²⁵⁸ Für die Integration wurden zwei Schaltflächen in jede der Masken des Jump Office Systems hinzugefügt. Mit der ersten Schaltfläche (vgl. Abbildung 5-5, ①) wird ein neuer Workflow erstellt. Die zweite Schaltfläche „Workflow editieren/weiterleiten“ (vgl. Abbildung 5-5, ②) ist nur vorhanden, wenn sich aktuell ein mit diesem Dokument verbundener Workflow im Ablauf befindet. Sie ist dazu vorgesehen, den Bearbeitungsstatus zu verändern, also beispielsweise die Bearbeitung der aktuellen Aufgabe abzuschließen, oder die Struktur des Workflows zu bearbeiten. Durch das Betätigen der Schaltfläche „Workflow editieren/weiterleiten“ wird der GroupProcess-Modeler geöffnet (siehe beispielsweise Abbildung 5-6), mit dem dann sowohl Struktur, wie auch der Bearbeitungsstatus des Workflows bearbeitet werden können.

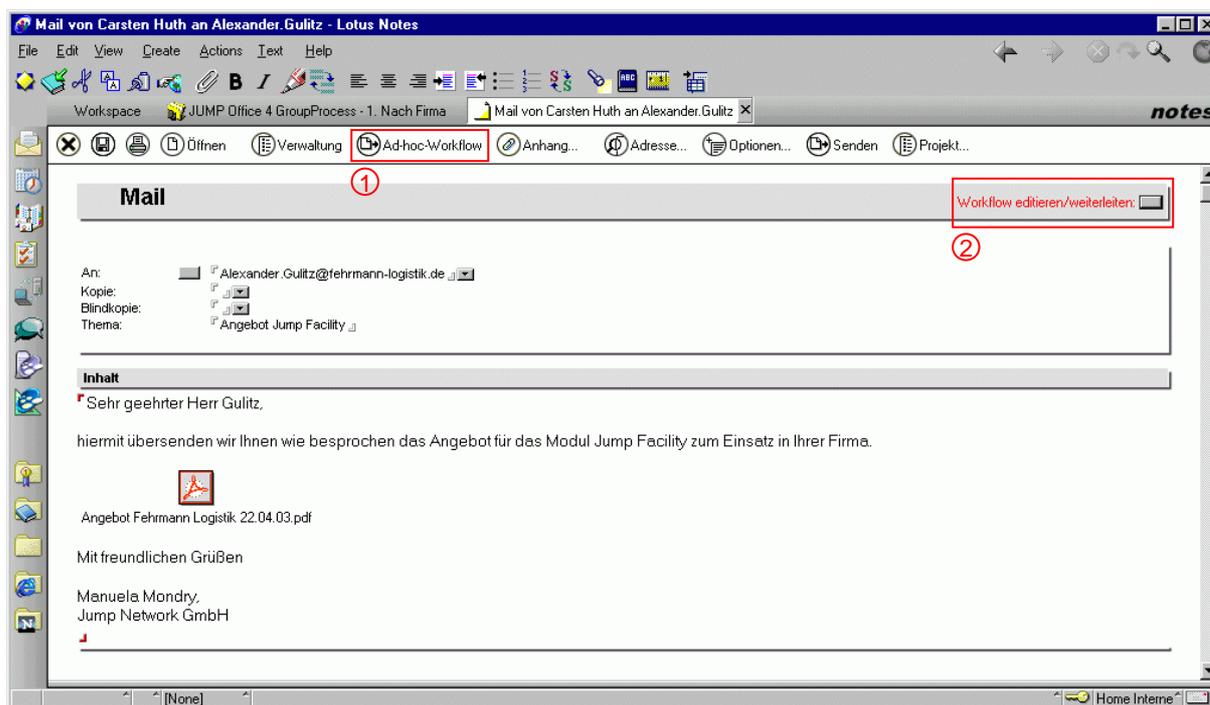


Abbildung 5-5: Fallstudie Jump Network – In Masken integrierte Buttons zum Aufruf des GroupProcess-Systems

Beispielprozesse in Jump Office

Exemplarisch sollen zwei Prozesse, die mit dem System unterstützt wurden, angegeben werden. Das erste Beispiel ist die Bearbeitung von Software-Problemen, die von Kunden an Mitarbeiter der Jump Network GmbH gemeldet werden. Bei vielen der Projekte der Jump Network GmbH werden Produkte individuell an die Bedürfnisse des jeweiligen Kunden angepasst. Dabei können, während sich Anwendungen im Test-Betrieb oder auch bereits im produktiven Einsatz befinden, Änderungswünsche für Details der Anwendungen entstehen oder es können Softwarefehler in den Anwendungen auftreten. Für den letzteren Fall kommt der in Abbildung 5-6 dargestellte Workflow zum Einsatz. Dies stellt zwar einen linearen Ablauf dar, dennoch kann die Übersichtlichkeit erhöht werden und es steht nach der Prozessdurchführung eine Dokumentation des Ablaufs zur Verfügung. Der erste Schritt wird von einem Kunden ausgelöst, daher kann kein Personen-Icon dargestellt werden, da von den externen Beteiligten in einem

²⁵⁸ Bzgl. der Erörterung der Vor- und Nachteile der Sub-Varianten „Dialog Form“, „Form Design“ und „Paste-In Object“ abhängig vom jeweiligen Einsatzszenario vgl. Anhang C.1.

Workflow im Allgemeinen keine Personen-Icons verfügbar sind. Aus diesem Grund wird ersatzweise ein anonymes Icon verwendet. In der Abbildung 5-6 ist zu sehen, dass der Workflow-Ablauf in dem dargestellten Status noch nicht abgeschlossen ist, dementsprechend kann auch die Workflow-Struktur im Bereich der noch nicht abgeschlossenen Aufgaben noch weiterentwickelt werden. Nachdem das Ergebnis dem Kunden mitgeteilt wurde, ist beispielsweise denkbar, dass der Fehler aufgrund einer speziellen Systemkonfiguration bei dem Kunden weiterhin auftritt und daher die Korrektur des Fehlers noch einmal überarbeitet werden muss. In diesem Fall würden in dem Prozessmodell noch weitere Schritte hinzugefügt. Für diesen Prozess ist weiterhin eine Verwendung der Sub-Workflow-Funktionalität (vgl. Abschnitt 4.2.7) vorstellbar. Insbesondere die Aufgabe „Bug analysieren und beheben“ für den Bearbeiter Martin Lange ist ein typisches Beispiel für eine Aufgabe die eine hohe Komplexität annehmen und daher vom Bearbeiter in weitere Teilschritte untergliedert werden kann. Es könnten außerdem noch Mitarbeiter mit speziellen Kenntnissen für die Komponente des Systems, in dem der Fehler enthalten ist, hinzugezogen werden. Durch die Unterstützung des Prozesses mit dem GroupProcess-System können eine verbesserte Übersichtlichkeit, die mögliche Wiederverwendung des Prozesses und die Dokumentation des Prozessverlaufs erzielt werden.

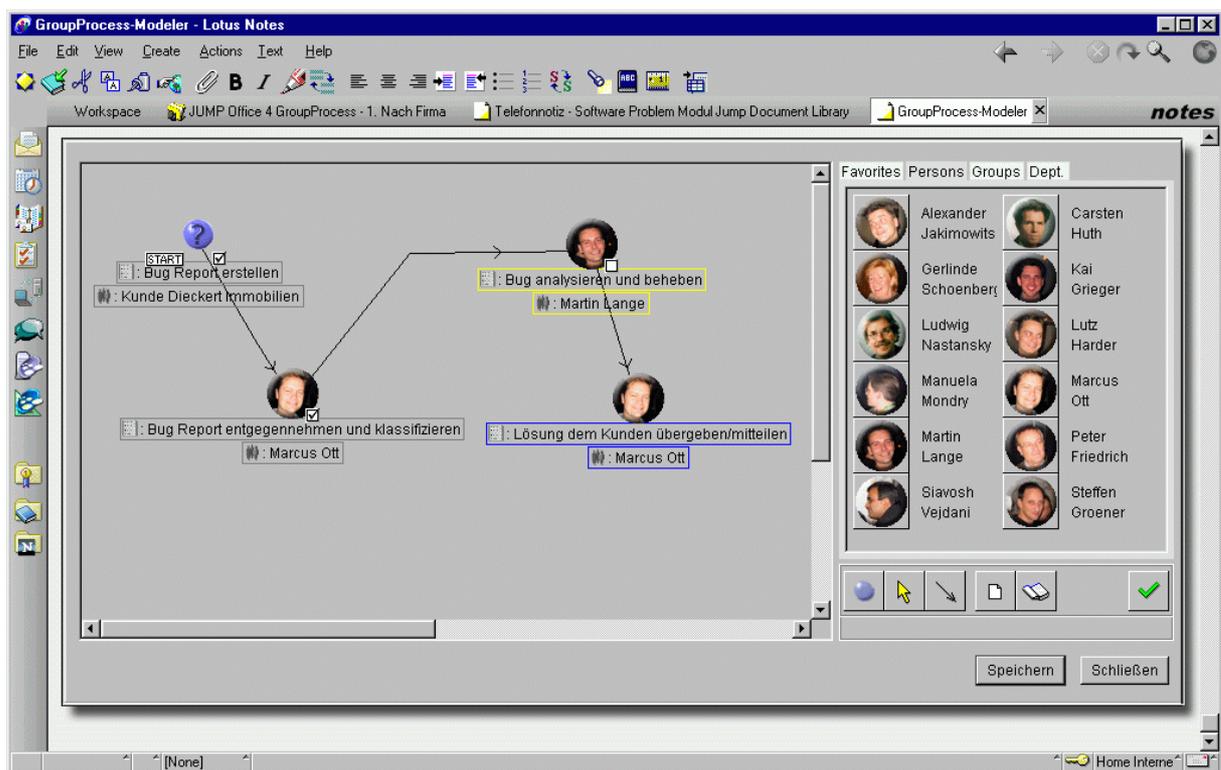


Abbildung 5-6: Fallstudie Jump Network – Ad-hoc-Workflow Software Problembearbeitung

Das zweite dargestellte Beispiel ist der Prozess für die Erstellung eines Angebots bei der Jump Network GmbH. Dieses stellt ein weiteres Beispiel für einen Ad-hoc-Workflow, mit einer über lineare Prozessstrukturen hinausgehenden Struktur, dar. In diesem Prozess sind insbesondere Single-Choice-Verzweigungen enthalten. Die erste davon tritt nach dem Abschließen der Auf-

gabe „Aufwandsformulierung prüfen“ mit dem Bearbeiter Martin Lange auf und eine weitere nach der Aufgabe „Abschlussprüfung“ mit dem Bearbeiter Dr. Peter Friedrich auf.²⁵⁹

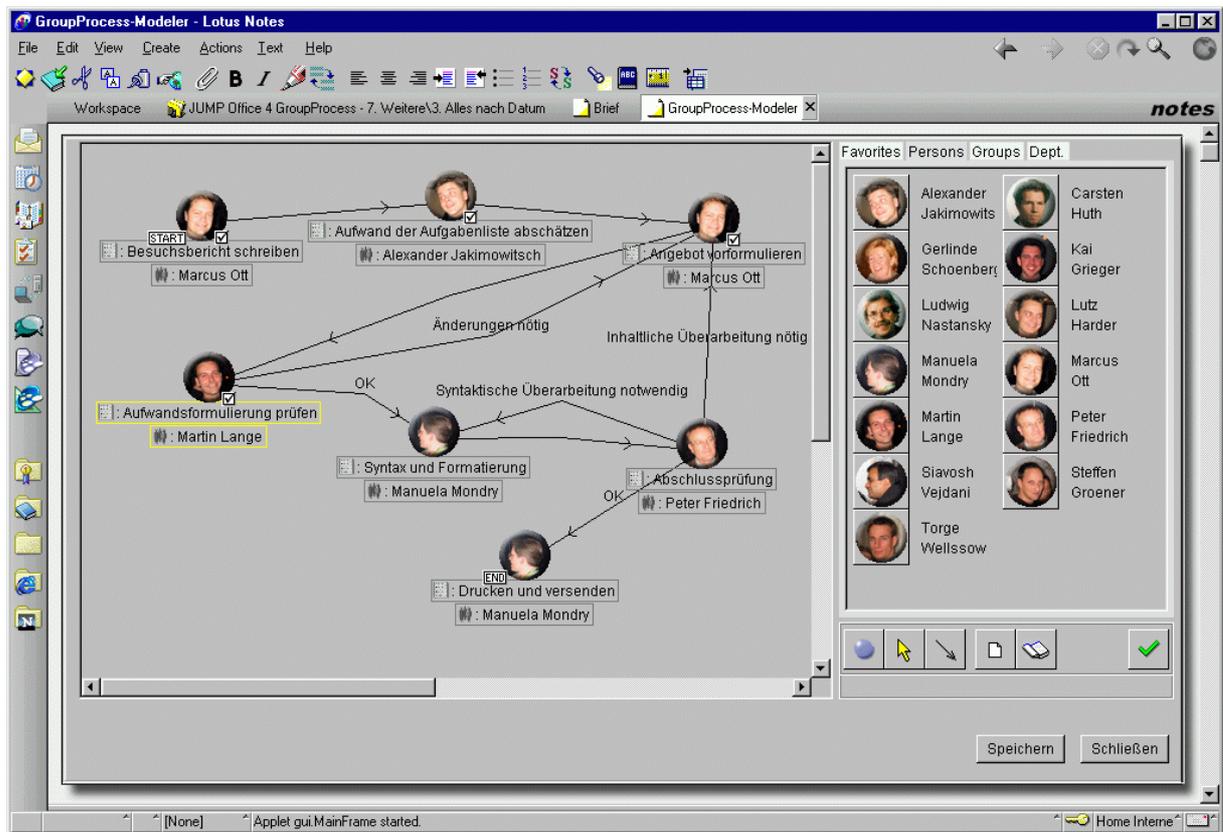


Abbildung 5-7: Fallstudie Jump Network – Workflow Angebotserstellung

Zur Begründung der Notwendigkeit der Verwendung eines Ad-hoc-WFMS stellt sich die Frage, wie sich die durchgeführten Prozesse von anderen Prozessen abgrenzen, d. h. handelt es sich ggf. um Projekte oder um Kandidaten für vordefinierte Prozesse? Da für Prozesse dieses Typs im Allgemeinen keine spezielle Projektorganisation bereitgestellt wird (vgl. Abschnitt 2.2.2.2), handelt es sich nicht um ein Projekt, dennoch könnte dieser Workflow Bestandteil eines Projekts sein. Des Weiteren ist es für ein Unternehmen der Größe der Jump Network GmbH unüblich, für diesen Verlauf einen vordefinierten Workflow zu erstellen. Als mögliche Gründe sind anzuführen, dass in Unternehmen dieser Größe häufig keine Workflow-Spezialisten verfügbar sind und dass weiterhin der Aufwand der Modellierung eines solchen Prozesses als vordefinierten Workflow im Vergleich zum Nutzen mit den aktuell verfügbaren Workflow-Management-Systemen nicht rationell gerechtfertigt ist. Darüber hinaus ist der Prozess auch möglicherweise zu dynamisch, um mit einem aktuell verfügbaren Workflow-Management-System zweckmäßig unterstützt werden zu können. Für den Fall, dass die Frequenz der Angebotserstellung beispielsweise durch eine Steigerung der Unternehmensgröße stark anwächst, wäre ein Übergang zu vordefinierten Workflows aus den Prozessmodellen der Ad-hoc-Workflows möglich (vgl. Abschnitt 3.2.5 und Abschnitt 4.2.2). Bis zu diesem möglichen Zeitpunkt lässt sich durch die Unterstützung des Arbeitsablaufs in der dargestellten Form eine

²⁵⁹ Zu Single-Choice-Verzweigungen vgl. Abschnitt 4.1.1.3.

Effizienzsteigerung, z. B. durch die Verbesserung des Status-Managements für die Angebots-erstellung, sowie eine Verbesserung der Prozessdokumentation erzielen.

Während der Zusammenarbeit im Rahmen der praktischen Tests und den Gesprächen bei der Jump Network GmbH, sind weitergehende Ideen entstanden, die Einsatz- und Erweiterungsmöglichkeiten des GroupProcess-Systems zeigen. Diese sind in folgender Aussage von Dr. Marcus Ott, dem Projektpartner bei der Jump Network GmbH, zusammengefasst:

„Für uns wäre eine Prozessportallösung aufbauend auf dem GroupProcess-System interessant, mit der direkt aus unserer Web-Präsenz oder aus eingehender E-Mail Prozesse ausgelöst werden können. Hier wäre es denkbar, einige ‚Rumpfp Prozesse‘ zu definieren, z. B. zur Behandlung von Software-Problemen oder zur Bearbeitung von Kundeninteresse an bestimmten unserer Leistungen. So könnten aus Kundenanfragen direkt Prozesse initiiert werden. Der Beginn solcher Prozesse ist häufig ähnlich, beispielsweise das Beantworten der Kundenanfrage oder die Rückfrage nach speziellen Details bei einem Software-Problem. Wenn der Prozess jedoch im Aufgabenbereich eines bestimmten Mitarbeiters angelangt ist, entwickelt sich die Prozessstruktur häufig in unterschiedliche Richtungen weiter. Mit dem GroupProcess-System könnte dies unterstützt werden. Zunächst kann hier der Status der Bearbeitung einer solchen Anfrage jederzeit genau verfolgt werden und welche Schritte bisher bereits durchgeführt wurden. Am Ende hätten wir dann eine übersichtliche Dokumentation des Prozesses der entsprechenden Kundenanfrage, in der die einzelnen Schritte, die durchgeführt wurden und die Mitarbeiter, die sich damit befasst haben, festgehalten sind. Bei späteren Rückfragen oder ähnlichen Anfragen könnte diese Dokumentation dann jederzeit wieder herangezogen werden. Die Übersichtlichkeit unserer Geschäftsprozesse steigt, ich könnte mir gut vorstellen, ein solches Produkt in Zukunft produktiv einzusetzen.“

Aufgrund der Komponentenorientierung des GroupProcess-Systems war die Integration in relativ kurzer Zeit möglich. Die Integration nahm in der durchgeführten Form weniger als einen Arbeitstag in Anspruch. Diese Zeit lässt sich bei der Integration in weitere Systeme weiter minimieren, da hier die ersten Erfahrungen bei der Integration des GroupProcess-Systems in eine fremde Anwendung gesammelt wurden. Hierbei anzumerken ist zudem, dass die Integration der Sub-Variante „Paste-In Object“ in erheblich kürzerer Zeit möglich wäre, da hierbei nicht jede Maske des Ziel-Systems, in dem das GroupProcess-System verwendet werden soll, angepasst werden müsste (bzgl. der Vor- und Nachteile verschiedener Varianten des GroupProcess-Systems auf technischer Ebene vgl. Anhang C.1).

Bei der Jump Network GmbH wurde zum Zeitpunkt der Fallstudie im März 2003 ein gemischtes Szenario aus Lotus Notes/Domino Version 5 und Version 6 verwendet. Daher musste die in der Fallstudie eingesetzte Variante des GroupProcess-Systems in Lotus Notes Version 5 ablauffähig sein. Hier bestätigt sich die Design-Entscheidung, die Lauffähigkeit des GroupProcess-Systems mit Lotus Notes Version 5 aufrechtzuerhalten, da ansonsten diese und weitere praktische Studien nicht möglich gewesen wären, siehe dazu Abschnitt 4.2.3.2. Für das Test-Szenario wurde die PAVONE Organisationsdatenbank als Organisationsanbindung verwendet, es wäre

jedoch ohne größeren Aufwand möglich, die entsprechende Datenbank „Jump Mitarbeiter“ aus der Datenbank-Gruppe des Jump-Office-Systems anzubinden und zu verwenden.

5.3 Fallstudie Siemens AG

Die Siemens AG ist ein global operierendes Unternehmen mit weltweit 426.000 Mitarbeitern (Stand 2002) und einem Jahresumsatz in 2002 von 86,016 Mrd. Euro. Geschäftsbereiche der Siemens AG sind Lösungen, Dienstleistungen und Produkte der Informations- und Kommunikationsbranche, Industrie-Automatisierung und Gebäudetechnik, Energieerzeugung und -versorgung, Transport (Transportsysteme der Bahnindustrie und Automobilelektronik), Medizin, Beleuchtung (Osram) sowie das Finanz- und Immobiliengeschäft.

Getestet wurde das GroupProcess-System in der Abteilung I&S IT PS V3 (Industrial Solutions and Services, IT Plant Solutions, Vertriebsgruppe 3) einer Vertriebseinheit für Informations- und Kommunikationssysteme. Da bei der Siemens AG keine unternehmensweite Lotus Notes Groupware-Infrastruktur verfügbar ist, wurde die Variante „Web“ des GroupProcess-Systems verwendet.

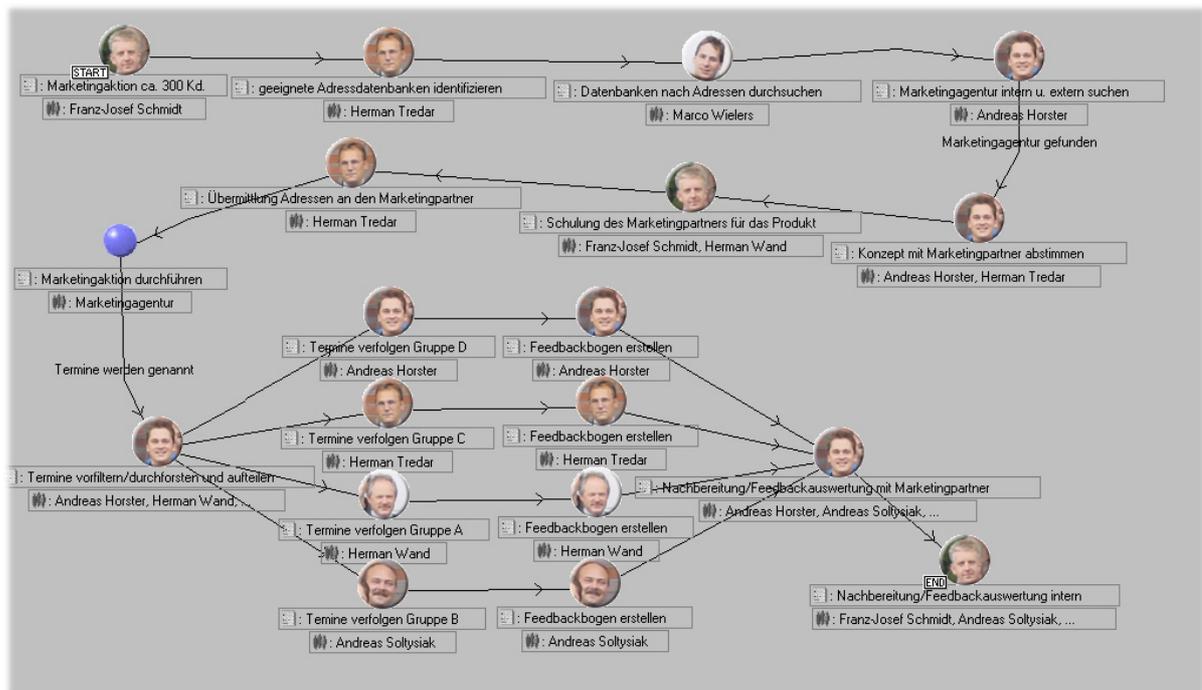


Abbildung 5-8: Fallstudie Siemens AG – Ad-hoc-Workflow „Marketingaktion“²⁶⁰

Beispielprozess Marketingaktion

Aus den durchgeführten Tests sollen hier drei Beispielprozesse aufgeführt werden. Der erste stellt eine Direktmarketing-Aktion dar, bei der ca. 300 potenzielle neue Kunden angesprochen werden sollen. Auch hierbei handelt es sich wiederum um einen Prozess, der typischerweise nicht mit einem Feststruktur-WFMS der gegenwärtigen Generation modelliert werden würde. Der Prozess beginnt mit der Identifikation von geeigneten Datenbanken, die Adressen von

²⁶⁰ Der Prozess ist im GroupProcess-Modeler bei einer Darstellung im Web-Browser nicht vollständig in einem Bildschirmausschnitt sichtbar, d. h. es müssen Bildlaufleisten (Scrollbars) verwendet werden, um alle Teile des Prozesses betrachten zu können, deswegen ist hier das vollständige Beispiel ohne die umgebenden Komponenten des GroupProcess-Modelers dargestellt. In der Abbildung 5-9 ist jedoch die vollständige bei der Siemens AG verwendete Arbeitsumgebung dargestellt.

potentiellen Kunden enthalten. Anschließend wird in den identifizierten Datenbanken eine Liste mit Personen und Adressen zusammengestellt, die bei dieser Marketingaktion angesprochen werden sollen. Im nächsten Schritt wird eine Marketingagentur für die geplante Aktion gesucht. Diese Suche findet sowohl Siemens-intern, wie auch extern statt. Eine Fragestellung ist dabei etwa, ob die Marketingagentur terminlich und bzgl. personeller Ressourcen imstande ist, die Aktion durchzuführen. Eine weitere Fragestellung zur Agenturauswahl ist, ob bei den Mitarbeitern der Agentur ein grundsätzliches Verständnis für das zu bewerbende Produkt gegeben ist. In dem konkreten Fall, der dem beschriebenen Prozess zugrunde liegt, wurde eine externe Agentur gefunden und beauftragt. Eine Bedingung, die dabei vereinbart wurde, ist, dass die Mitarbeiter der Agentur Siemens-intern für das zu bewerbende Produkt geschult werden. Diese Maßnahmen sind in weiteren Prozessschritten definiert (Abbildung 5-8). Nachdem die Marketingaktion durchgeführt wurde, werden die Termine, die von der Marketingagentur vereinbart wurden, von Mitarbeiter des Teams I&S IT PS V3 wahrgenommen. Dieser Schritt wird parallel von mehreren Personen durchgeführt. Zum Abschluss des Prozesses wird eine Nachbereitung und Feedback-Auswertung mit dem Marketing-Partner sowie schließlich Teamintern durchgeführt.

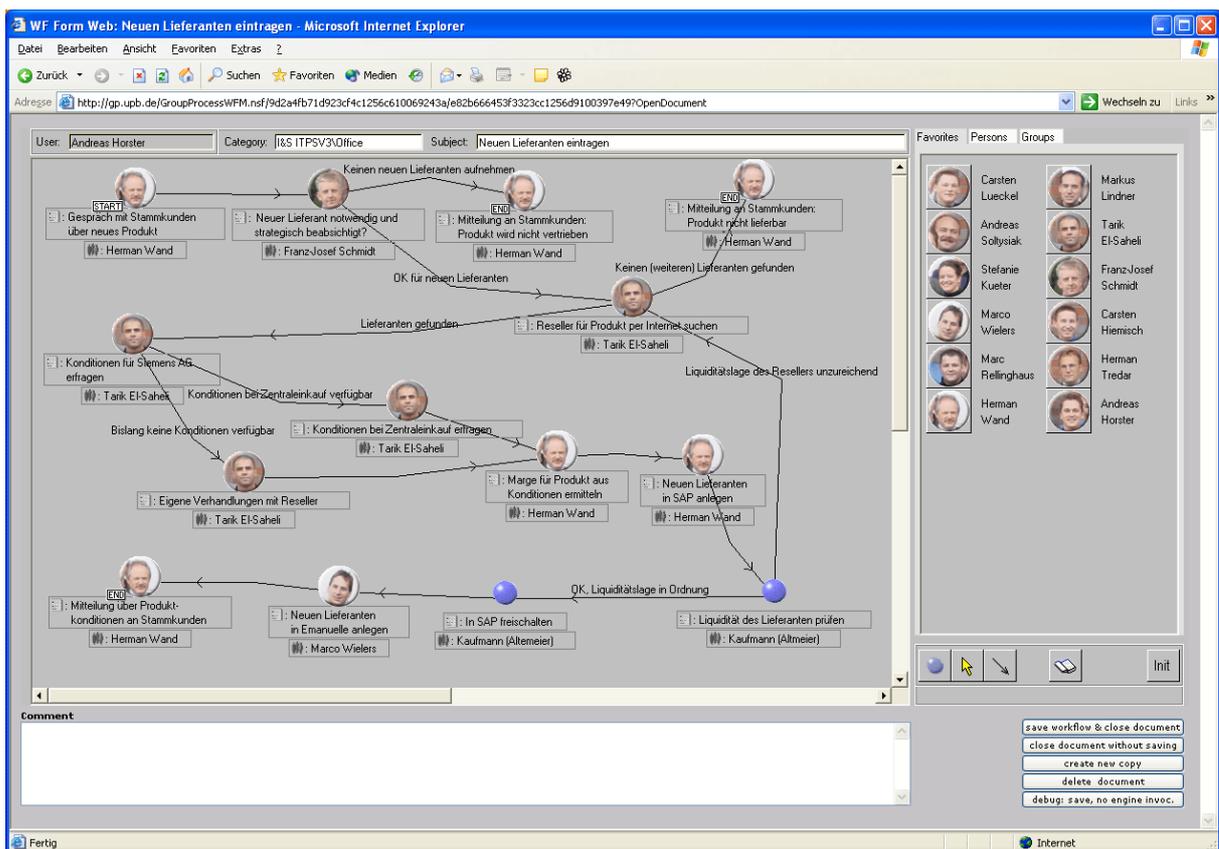


Abbildung 5-9: Fallstudie Siemens AG – Ad-hoc-Workflow „Neuen Lieferanten eintragen“

Beispielprozess zur Erfassung eines neuen Lieferanten

Der zweite Beispielprozess aus der Fallstudie bei der Siemens AG stellt den Aufbau einer neuen Lieferantenbeziehung dar (Abbildung 5-9). Dieser Vorgang beginnt mit Kundengesprächen, bei denen Interesse an einem Produkt entsteht, das bei keinem der bisher verfügbaren Lieferanten erhältlich ist. Anschließend wird die Entscheidung getroffen, ob das gewünschte

Produkt vertrieben werden soll und nochmals überprüft, ob dazu ein neuer Lieferant notwendig ist. Darauf folgt im nächsten Schritt die Suche nach einer Firma, die das gewünschte Produkt vertreibt. Ggf. bestehen an dieser Stelle bereits Konditionen beim Zentraleinkauf der Siemens AG. In diesem Fall muss lediglich eine Erkundigung über die Konditionen eingeholt werden. Anderenfalls müssen Konditionen mit dem potenziellen neuen Lieferanten ausgehandelt werden. Aus den gültigen Konditionen werden danach der Wiederverkaufspreis und die Marge festgelegt. Nach einer Liquiditätsprüfung des neuen Lieferanten und dem Eintrag in ein abteilungsinternes System („Emanuelle“), sowie in das konzernweite SAP-System, steht der neue Lieferant zur Verfügung. Im letzten Schritt kann der Kunde über die Konditionen für das gewünschte Produkt informiert werden.

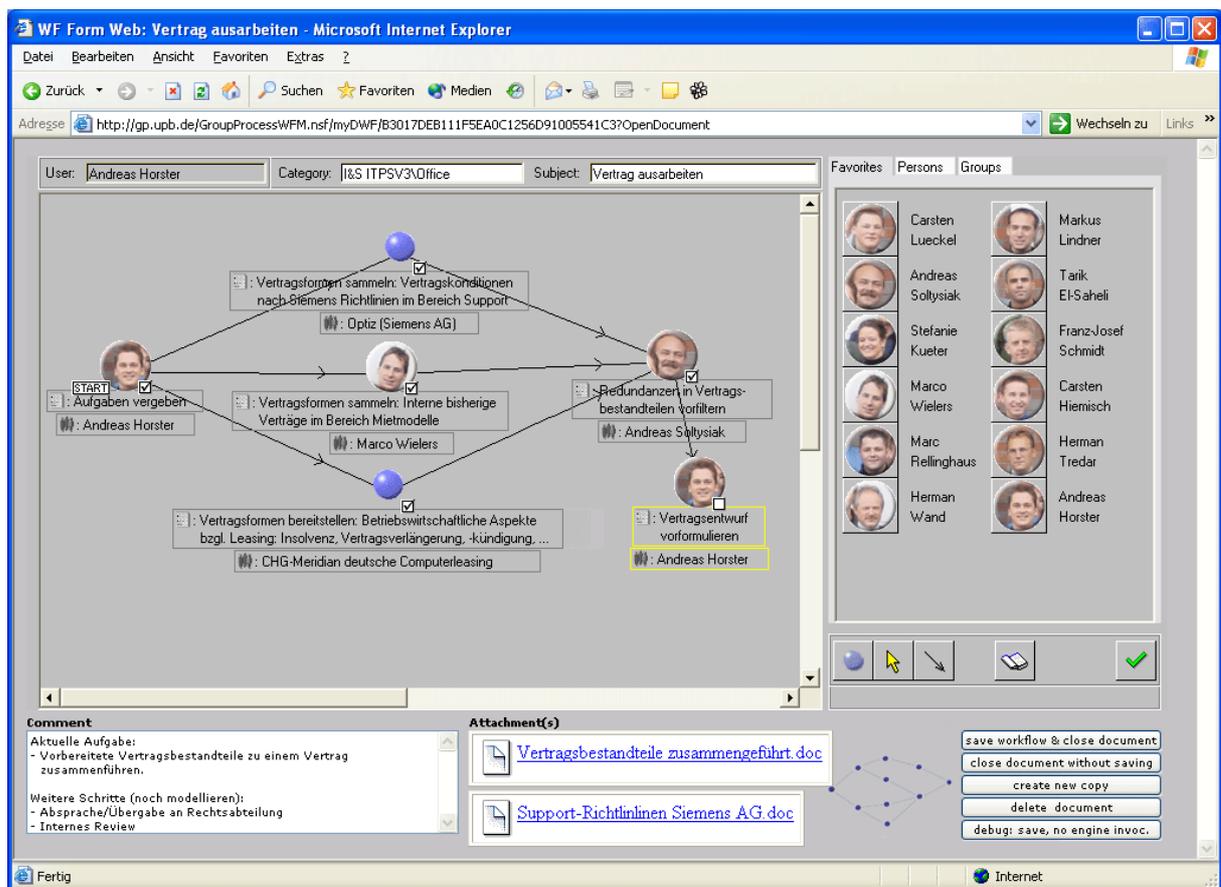


Abbildung 5-10: Fallstudie Siemens AG – Beginn des Ad-hoc-Workflows „Vertrag ausarbeiten“

Beispielprozess Beginn einer Vertragsausarbeitung

Ein drittes Beispiel aus dieser Fallstudie ist das Ausarbeiten eines neuen Vertrages, der mit dem Verkauf von Produkten und Dienstleistungen abgeschlossen werden soll (Abbildung 5-10). In diesem Beispiel wird ein Prozess gezeigt, der sich im dargestellten Zeitpunkt in der Ausführung befindet. An dem Beispiel ist weiterhin ersichtlich, dass auch die Gestaltung des Prozesses weiter fortgesetzt werden muss, bevor dieser abgeschlossen werden kann. Die bisher modellierten und durchgeführten Aufgaben sind das Suchen und Zusammenstellen verschiedener Bestandteile für einen neuen Vertrag. Nach der ersten Vorformulierung muss der Vertragsentwurf in weiteren Schritten, die zum Zeitpunkt der Darstellung noch nicht modelliert sind, von

einer Rechtsabteilung geprüft werden und durchläuft anschließend weitere abteilungsinterne Korrekturzyklen.

Aussagen aus der Fallstudie

Bei der praktischen Verwendung zeigt sich einerseits, dass die intendierten Einsatzbereiche tatsächlich in der Praxis existieren und es konnten weitere kreative Ideen entwickelt werden, die in Erweiterungen der Idee des GroupProcess-Projekts verfolgt werden könnten. Dazu werden einige Aussagen von Dipl.-Ing. Andreas Horster, dem Projektpartner bei der Siemens AG, aufgeführt: „Wir könnten viele Prozesse in unserer Arbeitsgruppe erheblich häufiger verwenden, wenn diese dokumentiert wären. Dazu fehlt jedoch im hektischen Tagesgeschäft häufig die Zeit. Mit dem GroupProcess-System wird es möglich die Prozesse während der Durchführung zu dokumentieren und bei Bedarf sofort wieder ‚aus der Schublade zu holen‘. Damit haben wir nun testweise begonnen.“ und weiterhin „Wir setzen die Software MindManager zum Brainstorming und zur Projektorganisation ein, das GroupProcess-System könnte als Werkzeug eine ähnliche Rolle für Arbeitsabläufe einnehmen.“²⁶¹

5.4 Fallstudie Systema GmbH

Die Systema GmbH ist ein Systemhaus für Informationstechnologie und Softwareentwicklung mit derzeit ca. 80 Mitarbeitern an den Standorten in Dresden und Regensburg. Die Kunden der Systema GmbH sind Halbleiterhersteller, sowie Anwender aus dem Gesundheitswesen und dem staatlichen Bereich. Ein Spezialgebiet ist CIM²⁶² Systemintegration und Fertigungsautomatisierung in der Halbleiterherstellung. Die Systema GmbH bietet dazu Leistungen in vertikaler Integration von Design und Installation über den Betrieb bis einschließlich Service an.

Das Szenario bei der Systema GmbH

Bei der Systema GmbH wurde ein hoch integriertes System auf der Plattform Lotus Notes/Domino entwickelt, mit dem wesentliche Funktionen des Unternehmens koordiniert werden. Die Kernfunktionalität bildet hier das Projektmanagement. Für jedes Projekt wird im Projektmanagementsystem eine eindeutige Projekt-ID vergeben und eine Kategorie angelegt, in der alle projektbezogenen Dokumente abgelegt werden. An diese Kernfunktionalität sind alle weiteren Funktionalitäten mit Bezug auf die Projekte gekoppelt. Dazu gehört die projektbezogene Stundenerfassung und die damit verbundene Kosten- und Leistungsrechnung. Weitere integrierte Funktionalitäten sind An- und Abwesenheitsplanung von Mitarbeitern, Erstellung von Rechnungen und Verwaltung des Zahlungseingangs. Infolgedessen sind auch Auswertungen möglich, die Umsätze und offene Forderungen sowohl projektbezogen, wie auch für das gesamte Unternehmen darstellen. Mit Projekten verbundene Funktionalitäten sind darüber hinaus die Angebotserstellung, die Beschaffung, Reisekostenerfassung und -abrechnung, sowie die Bearbeitung von Reklamationen und Software Problem Reports (SPR).

²⁶¹ Die Software MindManager ist ein Werkzeug der Mindjet GmbH zum Erstellen von Mindmaps, die zum Brainstorming, sowie zur Strategie- und Projektplanung verwendet werden.

²⁶² Computer Integrated Manufacturing

Plan Ist %	Datum	Sachverhalt	Summe	V A L [von]	[an]
▶ Inf-DD			4758		
▼ Inf-MAL			75		
▶ P0192 Inf-MAL WV komplett		Status: in Arbeit	74		
▶ Telefonat	06.02.2003 08:00	Inf-MAL WV komplett			
▶ Mail	10.10.2001 16:08	spc error		"Trautvetter, Beate"	"Notes Be (E-Mail)" fu-kan.low
▶ Mail	17.08.2001 14:32	WODCA 06-01 files		Evelyn Wüfel	fu-kan.low
▶ Mail	06.08.2001 14:46	WG: WMAPerv V4RS		Mäser, Mike	WILLY.TE
▶ Mail	27.06.2001 13:36	AW: New version of Remote WS Server		Wüfel, Evelyn	Liow Fu-Li
▶ Mail	25.06.2001 02:55	New version of Remote WS Server		Liow Fu-Lian	MES-Ordnr
▶ A011199 Inf-MAL WV EQP+MES (16.11.01 - 15.11.02)		Status: erledigt	14		
▶ Beauftragung	07.11.2001 14:40	Inf-MAL WV Pos 4 und 3 MES+Mapp + EQP (16.11.01 - 15.11.02)			
▶ Angebot erledigt	25.04.2001 09:10	Inf-MAL WV EQP+MES (16.11.01 - 15.11.02)		Panhans, Marco	
▶ MS 0 AR			4		
▶ MS 1 Allgemeines			7		
▶ TP192.1 WS Integration Module and Mapping		Status: erledigt	3		
▶ Mail	19.07.2002 11:47	WODCA 11-01		Grit Auerwald	fu-kan.low
▶ Mail	16.11.2001 09:17	InMal-WV.EQP+MES.16.11.01-15.11.02		Lösche, Gunther	"Panhans, MES-Ordnr"
▶ TP192.2 Equipment Integration		Status: erledigt	3		
▶ Mail	16.11.2001 08:51	WG: WMAPerv V4 - CORBA-related issues		"Panhans, Marco"	"marco.pa"
▶ SPR 365	16.11.2001 08:50	SPR Nr. 365: WMAPerv doesn't adds a registration to the Name Server if it is started before the name server		Teo Willy	Panhans, t
▶ A020199 Inf-MAL WV SPC (01.01.02 - 31.12.02)			12		
▶ A021199 Inf-MAL WV EQP+MES (16.11.02 - 15.11.03)			10		
▶ A030199 Inf-MAL WV SPC (Kü WV 01.01.03 - 30.04.03, nicht ganzes Jahr)			9		
▶ A031199 Inf-MAL WV EQP+MES (16.11.03 - 15.11.04)			5		
▶ A991108 Inf-MAL WV EQP+MES (16.11.00 - 15.11.01;16.11.01 - 15.11.02)			9		
▶ A991109 Inf-MAL WV SPC (01.01.00 - 31.12.00;01.01.01 - 31.12.01)			8		
▶ Inf-Mch			13		
▶ Inf-Porto			172		
▶ Inf-R			564		

Abbildung 5-11: Fallstudie Systema GmbH – Projektmanagement-System mit integrierten projektbezogenen betriebswirtschaftlichen Funktionalitäten

Ein wesentliches Design-Prinzip für die hier beschriebenen Funktionen sind so genannte Inhaltsvorgabedokumente. Die Inhaltsvorgabedokumente enthalten sowohl bestimmte Funktionalitäten,²⁶³ wie auch inhaltliche Vorgaben, die auf den Zweck des Dokuments ausgerichtet sind.

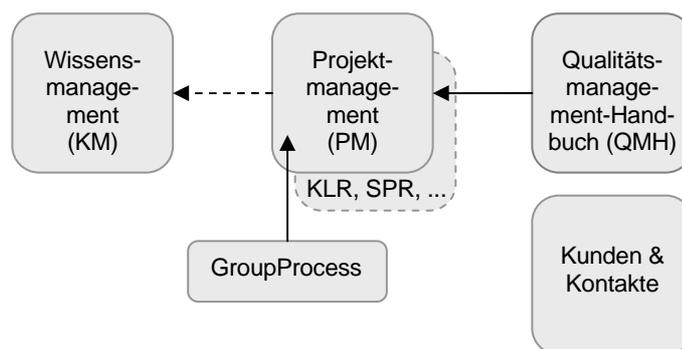


Abbildung 5-12: Fallstudie Systema GmbH – Architektur der Groupware-basierten Applikationsinfrastruktur des Unternehmens

Auf technischer Ebene sind alle bisher beschriebenen Funktionalitäten der Anwendung in eine Groupware-Datenbank integriert. Auf diese Weise werden Auswertungen und Zusammenhänge zwischen einzelnen Aspekten des Systems erleichtert, da keine Datenkommunikation zwischen verschiedenen Datenbanken notwendig ist. Deutlicher von konkreten Projekten getrennte

²⁶³ Ein Hauptaspekt der technischen Realisierung ist das dynamische Hinzufügen verschiedener Sub-Masken, die je nach dem Zweck, den das Dokument erfüllen soll, entsprechende Funktionalitäten enthalten.

betriebliche Funktionen sind hingegen in separaten Groupware-Datenbanken realisiert. Hierzu gehören das Wissensmanagement, das Qualitätsmanagement, sowie Kunden- und Kontaktmanagement. Dennoch bestehen Verbindungen zwischen diesen Datenbanken. Beispielsweise werden bei der Initiierung von neuen Projekten oder Teilen einer Projektabwicklung entsprechende Abschnitte aus dem Qualitätsmanagementhandbuch übernommen. Allgemeine Erfahrungen aus Projekten werden in das Wissensmanagement-System überführt. Die Struktur und Beziehungen der Datenbanken der Systema GmbH sind in Abbildung 5-12 dargestellt.

Ziele zur Verwendung des GroupProcess-Systems

In der Projektmanagement-Anwendung bei der Systema GmbH ist bereits eine Funktionalität zur Vergabe von Aufgaben enthalten. Diese so genannte „Schreibtisch-Funktionalität“ erlaubt es, Aufgaben zu definieren und diese einem beliebigen Mitarbeiter des Unternehmens zuzuordnen (vgl. Abbildung 5-13), d. h. metaphorisch „auf den Schreibtisch zu legen“. Dies stellt den ersten von zwei Ansatzpunkten für das GroupProcess-System innerhalb der Groupware-Infrastruktur der Systema GmbH dar. Zur Erweiterung dieses Funktionalitätsbereichs soll das GroupProcess-System als Ersatz für die Schreibtisch-Funktionalität eingesetzt werden. Die Vorteile, die das GroupProcess-System an dieser Stelle bietet, sind insbesondere die Unterstützung von Prozessen mit mehreren Arbeitsschritten, das Bereitstellen einer größeren Gestaltungsfreiheit, eine verbesserte Visualisierung von Prozessen, sowie die nachträgliche Dokumentation der abgelaufenen Prozesse. Eine Angebotserstellung als Beispiel für einen solchen Prozess ist in Abbildung 5-14 dargestellt.

Abbildung 5-13: Fallstudie Systema GmbH – „Schreibtisch-Funktionalität“, Zuweisung von Aufgaben vor der Verwendung des GroupProcess-Systems

Ein zweiter Ansatzpunkt für das GroupProcess-System sind die Inhaltsvorgabedokumente. Mit den damit verbundenen Funktionen sind häufig auch Prozesse verbunden. Diese könnten in den

Inhaltsvorgabedokumenten entweder vollständig oder teilweise vordefiniert werden. Somit wird bei der Erstellung eines neuen Dokuments, das auf einem Inhaltsvorgabedokument basiert, der Prozess in das Dokument übernommen und gleichzeitig initialisiert. Der Prozess kann einerseits wie definiert durchgeführt werden, andererseits können aber auch noch während des Ablaufs Änderungen an der Struktur vorgenommen werden. Neben den oben genannten Vorteilen, die hier ebenfalls gelten, ist ein an dieser Stelle genutzter Vorteil des GroupProcess-Systems gegenüber herkömmlichen Workflow-Management-Systemen, dass die Prozesse während der Ausführung flexibel bleiben.

Das GroupProcess-System wurde in der Shared-Variante in technisch ähnlicher Weise wie in der Fallstudie bei der Jump Network GmbH in die zentrale Projektmanagement-Anwendung bei der Systema GmbH integriert. Als ein Beispiel aus der praktischen Erprobung des GroupProcess-Systems bei der Systema GmbH wird der Prozess einer Angebotserstellung gezeigt, dessen Prozessstruktur und Aufgaben in Abbildung 5-14 dargestellt sind. Als weitere Beispiele sind in Anhang A.3 ein Prozess der Ermittlung von Anforderungen zur Erstellung von Software-Spezifikationen sowie ein Prozess zum Inhouse-Integrationstest für Software angegeben.

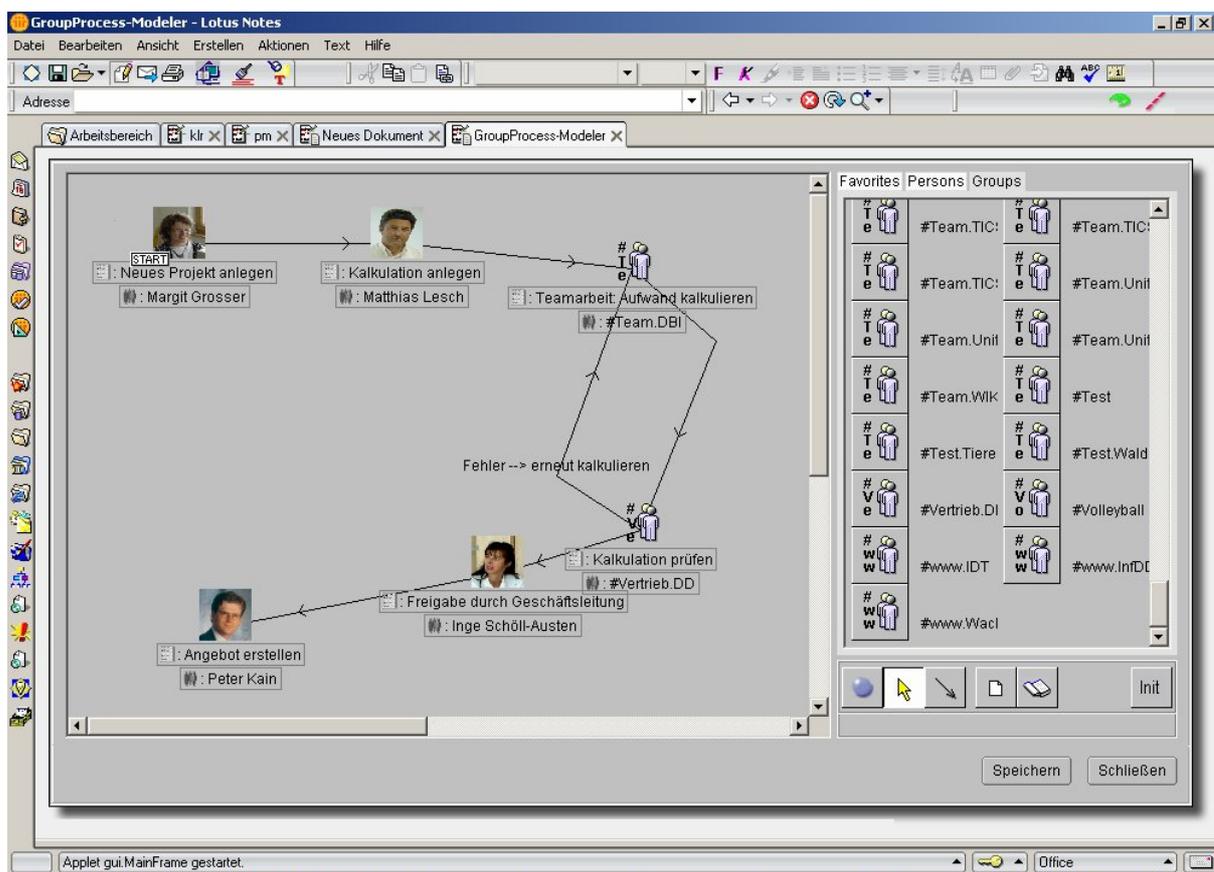


Abbildung 5-14: Fallstudie Systema GmbH – Beispielprozess Angebotserstellung

Erweiterte Anforderungen aus der Fallstudie

Workflows können mit dem GroupProcess-System beim derzeitigen Stand der Umsetzung sowohl mittels konkreter Personen, sowie mittels abstrakter organisatorischer Entitäten in Form von Gruppen und Abteilungen definiert werden. Speziell in dieser Fallstudie wurde die Anforderung gestellt, den Teil der abstrakten organisatorischen Entitäten auch auf organisatorische

Rollen und Stellen auszuweiten. In weiteren Praxisprojekten und in der Konzeption des Systems wurde jeweils davon ausgegangen, dass die Prozesse, die mit dem System unterstützt werden sollen, bereits während des Designs in starkem Maße auf der Ebene konkreter Personen definiert werden. In dieser Fallstudie wurde diese Idee jedoch noch etwas erweitert: Für die Inhaltsvorgabedokumente wurde die Anforderung gestellt, Prozesse oder Teile davon zunächst basierend auf abstrakten organisatorischen Entitäten zu definieren. Während des Ablaufs sollen diese abstrakten organisatorischen Entitäten in der graphischen Darstellung durch die konkreten Personen, welche die jeweiligen Arbeitsschritte ausgeführt haben, ersetzt werden oder damit kombiniert werden. So könnten Prozesse zunächst abstrakt definiert werden, bleiben während der Ausführung bzgl. der Prozessstruktur flexibel und nach der Prozessdurchführung steht eine graphische Prozessdokumentation zur Verfügung, mit den konkreten Personen, welche die einzelnen Aufgaben im konkreten Fall bearbeitet haben.

5.5 Praxisfachgespräche

Neben den Fallstudien am GCC, bei der Siemens AG, der Jump Network GmbH und der Systema GmbH, wurden weitere Praxisfachgespräche zum GroupProcess-System geführt. Einige wichtige Aussagen daraus sollen hier wiedergegeben werden, da dadurch das Interesse und die Verwendbarkeit des Systems in verschiedenen Branchen und Anwendungsbereichen zusätzlich unterstrichen wird. Weiterhin sind aus Praxisgesprächen Ideen für die Anwendung des Systems entstanden, die bei der Konzeption noch nicht bedacht wurden. Dies kann auch als ein weiterer Hinweis für die Bedeutung von prototypischen Implementierungen betrachtet werden, da Werkzeuge in der praktischen Anwendung – selbst bei sorgfältiger vorheriger Analyse der Anforderungen – noch in anderer Form verwendet werden können, als in der theoretischen Konzeption vorgesehen.

Rechtsanwälte Klein Sander Greve, Bielefeld:

Der Rechtsanwalt Rüdiger Klein der Kanzlei Klein Sander Greve, Bielefeld sagte: „Normalerweise sind die Arbeitsabläufe unserer Mitarbeiter routiniert und werden problemlos durchgeführt. Wenn jedoch Vertretungen tätig sind, beispielsweise aufgrund von Urlaub oder Krankheit, können die üblichen Arbeitsabläufe ggf. nicht ganz reibungslos übernommen werden. An dieser Stelle könnte das GroupProcess-System hilfreich sein. Mich würde insbesondere ein Analysewerkzeug interessieren, mit dem die Prozessstruktur während der täglichen Arbeit aus der E-Mail-Kommunikation aufgezeichnet und anschließend ggf. noch nachbearbeitet werden kann. Die entstehende graphische Prozessdokumentation könnte anschließend von Vertretungen genutzt werden, die sich damit leichter in die für sie neuen Arbeitsabläufe einarbeiten können. Weiterhin haben die bei uns tätigen Anwälte und Notare häufig individuell unterschiedliche Arbeitsabläufe, einerseits aufgrund unterschiedlicher persönlicher Arbeitsweisen und andererseits aufgrund verschiedener Fachgebiete. Daher ist eine Analyse und Unterstützung mit den momentan marktüblichen Workflow-Management-Systemen wenig Erfolg versprechend, da die Abläufe dazu standardisiert werden müssten. Dies wäre für unseren Tätigkeitsbereich jedoch unpraktikabel und der dazu notwendige Aufwand wäre nicht gerechtfertigt. Wenn das

GroupProcess-System hingegen als Produkt verfügbar wäre, würde es meiner Meinung nach eine sinnvolle Ergänzung zur Unterstützung unserer Arbeitsabläufe darstellen.“

Interessant und neu an diesem Anwendungsfall ist, dass das gegenseitige Vertreten durch Mitarbeiter verschiedener Vorgesetzter durch die GroupProcess-Werkzeuge erleichtert werden kann. Wenn Mitarbeiter normalerweise einem Vorgesetzten zugeordnet sind, bei Vertretungen jedoch zeitweilig Arbeiten für einen anderen Vorgesetzten übernehmen, könnten diese reibungsloser durchgeführt werden, wenn die Arbeitsabläufe in graphisch dokumentierter Form vorlägen. Zum Einsatz kommen könnten hier die E-Mail-Tracking- und E-Mail-Mining-Werkzeuge (vgl. Abschnitt 4.2.3) und das GroupProcess-System in der Variante „Message“ (vgl. Abschnitt 4.1.4.1).

Daimler Chrysler AG:

Im Rahmen einer Kooperation des GCC mit der DaimlerChrysler AG wird unter anderem das GroupProcess-System evaluiert. In den Gesprächen des Kooperationsprojekts wurde insbesondere die Ansicht geteilt, dass für Workflows auf verschiedenen Ebenen verschiedene Arten von Workflow-Management-Systemen benötigt werden. Bei der DaimlerChrysler AG sind drei Ebenen von Workflow-Management-Werkzeugen geplant bzw. im Einsatz: High-End, Mid-Range und Low-Level. Im High-End-Bereich werden hoch strukturierte Workflows mit sehr hohen Wiederholungsfrequenzen verwendet. Der Mid-Range-Bereich umfasst strukturierte Workflows in Groupware-Umgebungen, bei der DaimlerChrysler AG wird dazu das Produkt Lotus Workflow eingesetzt. Für den Low-Level-Bereich besteht nach Aussagen aus dem Kooperationsprojekt Bedarf und ein Mangel an geeigneten marktreifen Systemen. Das GroupProcess-System ist daher ein möglicher Kandidat für diesen Bereich. Die Evaluierung im Rahmen des Kooperationsprojekts wird über den Abschluss des schriftlichen Teils dieser Arbeit hinaus fortgesetzt.

Weiteres Interesse aus der Praxis, das bis zum Abschluss des schriftlichen Teils dieser Arbeit nicht verfolgt werden konnte, bestand u. a. im Gesundheitswesen im Bereich der Patientenbetreuung in Krankenhäusern, in der mittelständischen Wirtschaft im Fahrzeugbau, sowie im internationalen Bankensektor.

5.6 Resümee aus den Fallstudien

Die Fallstudien und insbesondere das darüber hinausgehende Interesse am GroupProcess-System haben in der praktischen Anwendung gezeigt, dass in verschiedenen Branchen und in jeglichen Unternehmensgrößen Anwendungsfelder für den GroupProcess-Ansatz und die GroupProcess-Werkzeuge existieren. Weiterhin konnten abhängig von den gegebenen Szenarien alle Hauptvarianten des Systems, d. h. die Shared-, Message- und Web-Variante erfolgreich angewendet werden.²⁶⁴ Dabei wurden viele Detailfunktionalitäten und -konzepte aufgegriffen oder explizit nachgefragt und teilweise um Anforderungen aus der Praxis erweitert.

²⁶⁴ Die Shared-Variante wird am Groupware Competence Center, bei der Jump Network GmbH und der Systema GmbH verwendet. Die Message-Variante am Groupware Competence Center und die Web-Variante bei der Siemens AG.

Bei der Systema GmbH entstand während der Anwendung die Anforderung nach weiteren Typen von organisatorischen Entitäten und der kombinierten Darstellung von abstrakten organisatorischen Entitäten in der Modellierung und konkreten Personen in der Darstellung von Prozessverläufen. Während der Studien bei der Jump Network GmbH wurden die Funktionalitäten der Einfach- bzw. Mehrfachauswahl genutzt und die Sub-Workflow-Funktionalität gefordert. Bei der Siemens AG kam aufgrund der nicht gegebenen Lotus Notes/Domino Infrastruktur die Web-Variante zur Anwendung. Hieraus begründeten sich Anforderungen, die entstehenden Prozessmodelle in die dortige IT-Infrastruktur einbetten zu können. In der Rechtsanwaltskanzlei Klein Sander Greve wurde insbesondere die Funktionalität des E-Mail-Trackings bzw. der Message-Variante nachgefragt.

Die durchgeführten und dargestellten Prozesse zeigen weiterhin, dass Ad-hoc-Workflows in praktischen Szenarien die in Abschnitt 2.2.5 aufgeführten Merkmale erfüllen. Beispielsweise werden praktische Ad-hoc-Workflows gezeigt, die über lineare Verläufe hinausgehen (parallele Verläufe und alternative Verlaufstrukturen), die Aufgabenanzahl liegt im prognostizierten Bereich, es herrschen Prozesse mit partieller Planung vor und es zeigt sich, dass die personenbasierte Modellierung dem betrieblichem Alltag entspricht und damit eine praxisrelevante Technik darstellt, um Prozessstrukturen in Unternehmen aufzudecken und zu unterstützen.

6 Zusammenfassung

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurde ein Vorschlag zu einer konkreten Weiterentwicklung der Systeme zur Unterstützung von schwach strukturierten Prozessen in teamorientierten Office-Umgebungen entwickelt. Damit verbunden ist ebenfalls eine veränderte, erweiterte Betrachtungsweise des Managements dieser Prozesse, die zusätzlich mit Konzepten und Systemen des Wissensmanagements und der lernenden Organisation in Beziehung steht.

Innovative Aspekte der entstandenen Lösung sind zunächst das Werkzeug zur Unterstützung der simultanen Gestaltung und Abarbeitung von Ad-hoc-Workflows, welches zudem bzgl. der Bedienung und Visualisierung spezifisch auf den Bereich schwach strukturierter Prozesse ausgerichtet ist. Auf diese Weise wird eine partizipative und verteilte Gestaltung von Prozessen zur Laufzeit ermöglicht. Die Modelle und Protokolle von Ad-hoc-Workflows, die dadurch entstehen, können zur Wiederverwendung, evolutionären Weiterentwicklung und als Wissensressource von nachhaltigem Nutzen sein. Organisationen können mittels dieser Technik ein verbessertes Verständnis bzw. explizitere Kenntnis ihrer Prozesse erlangen und diese im Sinne einer lernenden Organisation weiterentwickeln. Im Rahmen der evolutionären Weiterentwicklung von Prozessen kann zudem der Sprung von der Kategorie schwach strukturierter Prozesse in die Kategorie semi-strukturierter oder vollständig strukturierter Prozesse vollführt werden, falls die Entwicklung des Strukturierungsgrades eines Prozesses dies erfordert. Zur Widerspiegelung der mit diesen Methoden veränderten Betrachtungsweise auf das Management schwach strukturierter Prozesse in Unternehmen haben sowohl das Workflow-Lebenszyklus-Modell, wie auch das Workflow-Kontinuum Ergänzungen erfahren.

Es sind zwei Leverage-Effekte durch den Einsatz von GroupProcess-Konzepten und -Werkzeugen denkbar. Erstens können durch die Kombination von Fakten- und Prozesswissen in einem gemeinsamen Objekt (Compound Document) Mechanismen von Wissensmanagement-Systemen, die ansonsten häufig lediglich für Faktenwissen genutzt werden, auf die Nutzung von Prozesswissen ausgeweitet werden und somit einen Fortschritt für Wissensmanagement-Systeme darstellen. Zweitens ist eine Reduzierung der Einstiegsbarriere für das Workflow-Management in Unternehmen vorstellbar, da Prozesse bereits während ihrer Entstehung durch das GroupProcess-System unterstützt werden, durch die Transformationswerkzeuge später ggf. in vordefinierte Workflows überführt werden und somit die Nutzung von Workflow-Management-Systemen für vordefinierte Prozesse eine höhere Verbreitung erlangen könnte.

Der dazu entwickelte Prototyp ist allen Kernfunktionalitäten auch außerhalb von Laborumgebungen zu Evaluierungszwecken in Praxisszenarien stabil lauffähig (vgl. Abschnitt 4.1 „Kernkomponenten“ und Kapitel 5 „Fallstudien“). Für alle weiteren Konzeptbestandteile (vgl. Abschnitt 4.2, optionale Komponenten) wurden ebenfalls prototypische Implementierungen entwickelt, die teilweise jedoch lediglich die Machbarkeit aufzeigen und zur praktischen Vorführung und Kommunikation von Konzepten dienen. Für einige der optionalen Komponenten ist daher zum Einsatz in praktischen Szenarien weiterer Entwicklungsaufwand notwendig.

Durch Integration in die Industrieplattform Lotus Notes/Domino können Basis Groupware-Funktionalitäten genutzt werden und die hohe Verbreitung der Groupware-Plattform bildet

ebenso ein großes Potenzial zum unmittelbaren Einsatz des Systems für praktische Studien und zur praktischen Verwendung. Die zur Umsetzung verwendeten Technologien (z. B. Java und XML) sind mit der gegenwärtig verbreiteten Technologie-Basis einsetzbar und beziehen ebenso die zukünftige Weiterentwicklung von Basistechnologien für kooperative Systemarchitekturen mit ein.

Es wurden verschiedene Praxisfallstudien im Kontext einer wissenschaftlichen Einrichtung, in Großunternehmen und mittelständischen Unternehmen durchgeführt, die sowohl den Bedarf, wie auch die praktische Anwendbarkeit der entwickelten Werkzeuge anhand von Beispielen zeigen.

7 Schlussfolgerungen und Ausblick

7.1 Schlussfolgerungen/Fazit

Prozessmanagement muss flexibler, anschaulicher und damit effizienter, sowie besser mit den Konzepten und Systemen des Wissensmanagements und der lernenden Organisation gekoppelt werden! Die Möglichkeiten zur weiteren Flexibilisierung sind durch das in dieser Arbeit konzipierte und umgesetzte System bei weitem nicht ausgeschöpft. Es wird jedoch ein möglicher, mit den gegenwärtigen technischen Möglichkeiten erreichbarer weiterer Schritt aufgezeigt.

In den Fallstudien hat sich neben der praktischen Anwendbarkeit der entwickelten Systeme gezeigt, dass es über die ersten Tests hinausgehendes Interesse am GroupProcess-System oder ähnlichen Systemen gibt. Zudem gab es weitere Interessenten für Praxisfallstudien, die zunächst im Rahmen des bisherigen Projekts nicht durchgeführt werden konnten. Neben der vom Verfasser durchgeführten Marktanalyse zeigt sich hier auch, dass die Praxispartner ebenfalls nicht auf Produkte mit vergleichbaren Funktionalitäten am Markt zurückgreifen konnten. Ein weiteres Indiz für den Bedarf nach verbesserter Strukturierung und Strukturvisualisierung von ad hoc geplanten Prozessen sind die in diese Richtung weisenden Funktionalitäten, die schrittweise in neuere E-Mail-Systeme integriert werden (vgl. hierzu Abschnitt 3.3.2).²⁶⁵

Im Rahmen der prototypischen Implementierungen wurde bewusst eine große Variantenvielfalt realisiert, die als ein „Köcher“ von Möglichkeiten betrachtet werden kann, aus dem Varianten für spezifische Einsatzfelder ausgewählt werden können. Dadurch wird es ermöglicht, den Bedarf für verschiedene Varianten in der Praxis zu analysieren. Anhand der Ergebnisse der Bedarfsanalyse ist für eine eventuelle Weiterentwicklung des Systems eine Reduzierung der Variantenvielfalt notwendig, um die Komplexität der Fortsetzung der Software-Entwicklung in einem handhabbaren Rahmen zu halten.

Es hat sich während der Implementierungsphase gezeigt, dass eine Steigerung der Flexibilität in der Anwendung, wie etwa durch erweiterte Freiheitsgrade in der Workflow-Gestaltung, ebenfalls zu Erhöhung der Komplexität der Realisierung führt. Die fehlende Planungssicherheit bei der Unterstützung von Prozessstrukturen, die während der Abarbeitung weiter gestaltet werden können, muss in der Umsetzung in vielfältiger Weise berücksichtigt werden (vgl. Abschnitt 4.1.3). Im Gegenzug zu dieser Komplexitätserhöhung sind jedoch Vereinfachungen des Funktionsumfangs eines Ad-hoc-WFMS gegenüber dem eines Feststruktur-WFMS im Bereich der Detailspezifikation und Automatisierung von Aufgaben nötig und möglich.

Als ein Ergebnis aus den Fallstudien kann gefolgert werden, dass die Variante „Shared – Single Document Routing“ zur produktiven Anwendung beim momentanen Realisierungsstand am besten geeignet ist. Für diese Variante ist die beste Verbindung mit den Funktionalitäten einer Groupware-Plattform beispielsweise im Bereich Dokumentenmanagement und -bearbeitung gegeben. Im Bereich „Message“ wäre zur praktischen Verwendung durch weniger erfahrene Groupware-Nutzer entweder eine stärkere Kopplung mit der Groupware-Plattform notwendig oder verbesserte Möglichkeiten, Applikationsbausteine, die im Inhalt von Compound

²⁶⁵ Bzgl. weiterer Schlussfolgerungen aus den Fallstudien vgl. Abschnitt 5.6.

Documents genutzt werden, in sich fest zu kapseln bzw. zu gruppieren, um die robuste Anwendbarkeit dieser Systemvariante zu optimieren.

Durch die Herausforderung einer prototypischen Umsetzung inklusive der Integration des Systems in eine Groupware-Plattform und Entwicklung bis zu einem Grad, der praktische Tests erlaubt, werden technische Fragestellungen aufgeworfen, die sich in Projekten, in denen lediglich Konzepte erstellt werden oder Laborprototypen erstellt werden, nicht in dieser Form stellen. Auf der technische Ebene hat es sich beispielsweise als ein entscheidender Punkt erwiesen, dass das System in Java realisiert ist und Workflow-Strukturen XML-basiert gespeichert werden können, da auf diese Weise die Verwendung der GroupProcess-Werkzeuge in Compound Documents möglich ist. Dies ermöglicht den „On Demand“-Einsatz des Werkzeugs und daher u. a. die direkte Kopplung von Faktenwissen mit einem dazugehörigen Prozess. Zu weiteren Schlussfolgerungen auf technischer Ebene vgl. Kapitel 4 und Anhang C.

Eine Ausweitung der praktischen Verwendung des GroupProcess-Systems wäre durch weitere Einzelinstallationen, in der in den Fallstudien durchgeführten Form, möglich. Angesichts des Werkzeug-Charakters des GroupProcess-Systems wäre jedoch ebenfalls denkbar, das System in weiterentwickelter Form als Produkt für den anonymen Markt zu positionieren. Ein von verschiedenen hierzu denkbaren Wegen wäre, eine intensivere Kopplung durch Integration in die Groupware-Plattform anzustreben. In ähnlicher Form wurde dies in der Vergangenheit beispielsweise für Funktionalitäten zum Kalender- und Aufgaben-Management („To Do“) durchgeführt. Alternativ oder komplementär könnte das GroupProcess-System als Applikationvorlage (Template) zur Verfügung gestellt werden, um beispielsweise von Inhouse-Entwicklern in bestehende Applikationen integriert werden zu können. Für eine Weiterentwicklung der Web-Variante wären Services, die dem Application Service Providing (ASP) entsprechen, denkbar, so dass das System ohne jeglichen Installationsaufwand als Dienst genutzt werden könnte. Dazu ist jedoch neben der Weiterentwicklung des GroupProcess-Systems ebenfalls eine Weiterentwicklung des Dokumentenmanagements und der -bearbeitung im Web notwendig, von der im Bereich der Weiterentwicklung von Groupware-Technologie bzw. Integrated Collaborative Environments (ICE) ausgegangen werden kann.

Die Benutzerführung wurde bereits für den intendierten Funktionalitätsumfang so weit möglich vereinfacht. Es sind dennoch nicht unerhebliche Anforderungen an eine prozessorientierte Denkweise bei den Workflow-Beteiligten notwendig, insbesondere bei denjenigen, die aktiv an der partizipativen Planung des Prozesses teilnehmen. Weiterhin ist beispielsweise zur Nutzung des Potenzials zur evolutionären Weiterentwicklung von Prozessen bei den Anwendern das Abstraktionsvermögen bei den Benutzern notwendig, zu erkennen, dass ein Prozess ggf. in ähnlicher Form bereits durchgeführt wurde. Obgleich nicht alle Unternehmensmitglieder diese Bedingungen erfüllen, zeigen die Fallstudien, dass es entsprechend qualifizierte und intrinsisch motivierte Mitarbeiter in Unternehmen gibt. Zu hoffen ist daher im Sinne der Ziele des GroupProcess-Systems, dass sich die Motivation ausgehend von diesen Frühadoptern auf weitere Unternehmensmitglieder ausweitet. Dennoch zeigt sich hier ebenfalls, dass das Bereitstellen eines Werkzeugs nur einen kleinen Schritt auf technischer Ebene darstellt, dem im Sinne der vorgestellten Konzepte und Methoden ein Wandel personeller und organisatorischer Ebenen

im Unternehmen folgen muss, die zudem jeweils eine weitere Hürde für Veränderung darstellen.

7.2 Ausblick

Neben den Fortsetzungsmöglichkeiten des konkreten Projekts in näherer Zukunft, die bereits im Fazit angedeutet wurden, gibt es ebenfalls Ideen, Ansätze und Visionen, die schrittweise weiter in die Zukunft reichen und über das momentan realisierbare Maß hinausgehen. Einige der denkbaren Weiterentwicklungen setzen eine Verbreitung des GroupProcess-Systems in einem gewissen Umfang voraus, da sie sich auf das Management von existierenden Workflows beziehen.

Ein Ansatz zur Weiterentwicklung des Systems ist, die verschiedenen Systemvarianten „Message“, „Shared“, „Web“ nahtlos zu integrieren, so dass diese innerhalb von einzelnen Ad-hoc-Workflows frei wählbar im Wechsel verwendet werden können. Zu diesen Szenarien könnte mit fortschreitender technischer Entwicklung als weitere Systemvariante „Mobile“, d. h. mobile Endgeräte hinzugezogen werden. Diese endgeräteunabhängige Bearbeitung und Gestaltung von Ad-hoc-Workflows könnte einerseits von Mitarbeitern genutzt werden, die je nach Aufenthaltsort Systemvarianten für verschiedene Endgeräte nutzen, etwa „Shared“, „Web“ und „Mobile“. Weiterhin könnten einzelne unternehmensexterne Prozessbeteiligte mit der Systemvariante „Web“ in die Abarbeitung und Gestaltung eines Workflows eingebunden werden, der ansonsten hauptsächlich unternehmensintern mit der Shared-Variante durchgeführt wird. In vollständiger Ausbaustufe könnten solche Workflows als *Pervasive*- oder *Ubiquitous*-Ad-hoc-Workflow bezeichnet werden, da diese nahezu allgegenwärtig verfügbar wären (vgl. auch Abschnitt 4.2.6).

Ein weiteres Feld zur Fortsetzung des hier dargestellten Ansatzes sind Analyser-Funktionalitäten im Ad-hoc-Workflow-Bereich (vgl. auch Abschnitt 2.2.4). Wenn vorausgesetzt wird, dass durch den Einsatz der GroupProcess-Werkzeuge in Unternehmen bereits eine gewisse Menge von Ad-hoc-Workflows entstanden ist, so könnten zunächst heuristische Analysen durchgeführt werden, wann ein Workflow den Strukturierungsgrad eines Ad-hoc-Workflows überschreitet. Ein erstes Merkmal zur Analyse könnte beispielsweise die Häufigkeit der Anwendung bestimmter Ad-hoc-Workflows sein. Darüber hinaus könnte ermittelt werden, wie oft von einem Workflow weitere Workflows durch Vererbung erzeugt wurden. Weiterhin könnten Ähnlichkeiten von Workflows, abhängig von übereinstimmenden Aufgaben, Bearbeitern, Bezeichnungen, Kategorisierung etc. ermittelt werden.²⁶⁶ Abhängig von diesen und weiteren Merkmalen könnte das System einen Hinweis geben, wenn eine Transformation in einen vordefinierten Workflow als sinnvoll erachtet wird. Diese könnte dann mit den beschriebenen Transformationswerkzeugen (vgl. Abschnitt 4.2.2) durchgeführt werden.

Im Gegensatz zu der sehr restriktiv festgelegten und nicht änderbaren Strukturierung vordefinierter Workflows wird im Rahmen dieser Arbeit eine sehr offene und jederzeit durch alle Prozessbeteiligten änderbare Struktur propagiert. In diesem Umfeld wären weiterhin feinere Abstufungen und Zwischenformen denkbar. Beispielsweise könnte es sinnvoll sein, die Modifi-

²⁶⁶ Entsprechende Analysen könnten agentenbasiert automatisch im Hintergrund durchgeführt werden.

kation von Prozessstrukturen durch Beteiligte für bestimmte Teile eines Prozesses zu ermöglichen, für andere, etwa durch das Management festgelegte, Prozessbestandteile jedoch zu verhindern. Auf technischer Ebene würde dies bedeuten, für Bereiche von Workflow-Modellen differenziert Schreibrechte vergeben zu können.

Mit fortschreitender Computertechnologie erweitern sich die Möglichkeiten graphischer Visualisierung. Im Bereich von Computer-Simulation und -Spielen werden gegenwärtig erheblich umfangreichere Visualisierungstechniken verwendet, als im Bereich von Büroinformations- und -Kommunikationssystemen. Aufgrund der Integration von Werkzeugen in Compound Documents und Verfügbarkeit im Web-Browser reduzieren sich die technisch sinnvoll nutzbaren Möglichkeiten erheblich.²⁶⁷ Dennoch sind in diesem Bereich mit fortschreitender Technologieentwicklung Erweiterungen denkbar. Beispielsweise könnten zum Zusammenführen von Workflow-Modellen mehrere Modelle graphisch übereinander angeordnet werden und halbtransparent dargestellt werden, um Ähnlichkeiten zwischen den Modellen aufzuzeigen und dem Workflow-Designer zu ermöglichen, aus dieser synthetisierten Darstellung relevante Prozessbestandteile für einen resultierenden neuen Workflow auszuwählen und zu kombinieren. Weiterhin wären Animationen oder rotierbare 3D-Darstellungen denkbar, die den bisherigen Prozessverlauf oder verschiedene Verläufe im gleichen Prozessmodell darstellen. Zur Reduzierung des Aufwands für entsprechende graphische Darstellungen sollte hier die Nutzung von Klassenbibliotheken für Benutzungsschnittstellen in Erwägung gezogen werden. Es hat sich jedoch auch für das GroupProcess-Projekt gezeigt, dass entsprechende Bibliotheken nicht die notwendige Flexibilität aufweisen, um die sehr speziellen Anforderungen eines Werkzeugs zur Ad-hoc-Workflow-Gestaltung und -Abarbeitung zu unterstützen.

Im Gegensatz zu vordefinierten Workflows kann eine große Anzahl von Ad-hoc-Workflows von geringer Komplexität und Größe entstehen, die zudem in verschiedenen Varianten vorliegen können. Werkzeuge zur Verwaltung der kombinierten Objekte aus Prozess- und Faktenwissen wurden in Abschnitt 4.2.1 beschrieben. Zusätzlich zu den manuellen Ansätzen des evolutionären Workflow-Managements ist ebenso eine automatisierte Analyse von abgelaufenen Ad-hoc-Workflows denkbar. Durch ein solches Analyser-Werkzeug könnten verschiedene Varianten von Workflows verglichen und anhand von aufgedeckten Ähnlichkeiten und Gemeinsamkeiten automatisch oder halb-automatisch Workflow-Modelle entwickelt werden, die verschiedene Bestandteile der Varianten vereinen und für eine spätere erneute Benutzung bereitgestellt werden.

In diesem Kontext ist zudem denkbar, die organisatorische Abstraktion teilweise zu automatisieren, beispielsweise indem anhand von verschiedenen Bearbeitern einer Aufgabe auf die dazugehörige abstrakte organisatorische Entität geschlossen wird. In ähnlicher Weise wäre zudem vorstellbar, häufig verwendete Prozesspfade in der graphischen Darstellung stärker in

²⁶⁷ In vielen Unternehmen und Privathaushalten ist eine große Bandbreite verschieden leistungsstarken und auf unterschiedlichen Betriebssystem-Plattformen basierende PCs im Einsatz. Java-Applets und ähnliche Technologien, die graphische Darstellungen und Benutzungsschnittstellen in Web-Browsern ermöglichen, sind daher darauf ausgerichtet, plattformunabhängig und auf einer möglichst breiten Skala verschiedener Leistungsstufen von PCs verwendet werden zu können. In Web-Browsern kann daher keine oder nur in geringem Umfang spezielle Hardware zur Beschleunigung graphischer Darstellungen genutzt werden.

den Mittelpunkt zu positionieren und seltener verwendete Bestandteile des Prozesses in die Peripherie der Darstellung zu verschieben. Eine solche Vorgehensweise könnte mit der Optimierung neuronaler Strukturen im Gedächtnis verglichen werden, die bei häufiger Anwendung entsteht (Trainieren von Fähigkeiten). Für Prozessbestandteile, die über eine größere Anzahl von Workflow-Wiederholungen nicht verwendet werden, könnte zudem vorgeschlagen werden, diese aus Workflow-Modellen zu entfernen. Dies entspricht dem Vergessen in menschlicher Informations- und Wissensverarbeitung. Auf diese Weise könnten die Techniken sich selbst entwickelnder Workflows gegenüber den manuellen Modifikationen, die durch Werkzeuge des momentanen Realisierungsstandes abgedeckt werden, noch verbessert werden. Diese Mechanismen könnten als *Bionik-Workflow-Management* bezeichnet werden, da diese Workflows lebenden Organismen ähnlicher würden und Ansätze aus der Biologie für entsprechende technische Ansätze herangezogen würden, in diesem Fall Ähnlichkeiten zu neuronalen Netzen und evolutionären Entwicklungsverläufen.

8 Literaturverzeichnis

Abecker et al. (2002):

Abecker, Andreas; Hinkelmann, Knut; Maus, Heiko; Müller, Heinz-Jürgen: Abecker, A.; Hinkelmann, K.; Maus, H.; Müller, H.-J. (Hrsg.): Integrationspotenziale für Geschäftsprozesse und Wissensmanagement, in: Geschäftsprozessorientiertes Wissensmanagement - Effektive Wissensnutzung bei der Planung und Umsetzung von Geschäftsprozessen, Springer, Berlin 2002.

Agostini/De Michelis (1998):

Agostini, Alessandra; De Michelis, Giorgio: Simple models for articulating complex work processes, in: Workshop "Towards Adaptive Workflow Systems", ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work, November 14-18, Seattle, Washington (USA) 1998.

Agostini/de Michelis (2000):

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

Allen (2000):

Allen, Rob: Workflow: An Introduction, in: Fischer, Layna (Hrsg.): Workflow Handbook 2001 - Published in association with the Workflow Management Coalition (WfMC), Future Strategies Inc., Lighthouse Point, Florida (USA) 2000, S. 15-38.

Amberg (1996):

Amberg, Michael: Modeling adaptive workflows in distributed environments, in: Proc. of first intl. conf. on practical aspects of knowledge management, Basel (Schweiz) 1996.

Antoni/Sommerlatte (2001):

Antoni, Conny Herbert; Sommerlatte, Tom: Spezialreport Wissensmanagement - Wie deutsche Firmen ihr Wissen profitabel machen, Symposium Publishing, Düsseldorf 2001.

Antoni (2003):

Antoni, Conny Herbert: Wissensmanagement und Flexibilisierung, in: Antoni, Conny Herbert, Sommerlatte, Tom (Hrsg.): Spezialreport Wissensmanagement - Wie deutsche Firmen ihr Wissen profitabel machen, Symposium Publishing, Düsseldorf 2003, S. 10-14.

Antos (2003):

Antos, Gerd: „Wissen“: Positionen einer Debatte, in: Kolloquium "Transferwissenschaften: Theorie, Steuerung und Medien des Wissenstransfers", Göttingen, 5. bis 7. September 2001 in der Niedersächsischen Staats- und Universitätsbibliothek (SUB), Georg-August-Universität Göttingen, Prof. Dr. Sigurd Wichter, Göttingen 2003.

Argyris/Schön (1978):

Argyris, Chris; Schön, Donald A.: Organizational Learning - A Theory of Action Perspective, Reading, Addison-Wesley, Massachusetts (USA) 1978.

Argyris/Schön (1996):

Argyris, Chris; Schön, Donald A.: Organizational Learning II - Theory, Method, and Practice, Addison-Wesley, Reading, Massachusetts (USA) 1996.

Aufenanger (1999):

Aufenanger, Stefan: Lernen mit neuen Medien - Was bringt es wirklich? - Forschungsergebnisse und Lernphilosophien, in: Medien praktisch, Heft 4/99, Lernen mit neuen Medien, Gemeinschaftswerk der Evangelischen Publizistik gGmbH (GEP), Frankfurt/Main 1999.

Back/Seufert (2000):

Back, Andrea; Seufert, Andreas: Computer Supported Cooperative Work (CSCW) - State-of-the-Art und zukünftige Herausforderungen, in: HMD, Praxis der Wirtschaftsinformatik, 37. Jg., Heft 213, Juni 2000: CSCW - Workflow und Groupware, dpunkt, Heidelberg 2000, S. 5-22.

Balaban (1997):

Balaban, Bob: The Future of Notes and Java, in: NotesNet, www.notes.net (27.04.1997), Cambridge, MA 1997.

Bandinelli et al. (1995):

Bandinelli, Sergio; Baresi, Luciano; Fuggetta, Alfonso; Lavazza, Luigi: Experiences in the Implementation of a Process centered Software Engineering Environment using Object-Oriented Technology, in: Theory and Practice of Object Systems, Vol.1, Nr. 2. 1995.

Becker et al. (1999):

Becker, Wolfgang; Burger, Cora; Klarmann, Jürgen; Kulendik, Ottokar; Schiele, Frank; Schneider, Kerstin: Rechnerunterstützung für Interaktionen zwischen Menschen - Begriffserklärungen, Anwendungsgebiete und Basiswerkzeuge, in: Informatik Spektrum 22 Dezember 1999, Springer, Berlin 1999, S. 422-438.

Becker/Vogler/Österle (1998):

Becker, Matthias; Vogler, Petra; Österle, Hubert: Workflow-Management in betriebswirtschaftlicher Standardsoftware, in: Wirtschaftsinformatik, 40, Nr. 4 1998, S. 318-328.

Becker/zur Muehlen/Gille (2002):

Becker, Jörg/zur Muehlen, Michael/Gille, Marc: Workflow Application Architectures: Classification and Characteristics of Workflow-based Information Systems, in: Fischer, Layna (Hrsg.): Workflow Handbook 2002, Future Strategies, Lighthouse Point, Florida (USA) 2002, S. 19-38.

Benjamin et al. (1998):

Benjamin, Perakath C.; Erraguntla, Madhav; Mayer, Richard J.; Marshall, Charles: Toolkit for Enabling Analysis and Modeling of Adaptive Workflow (TEAMWORK), in: Workshop "Towards Adaptive Workflow Systems", 1998 ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work, November 14-18, 1998, Seattle, Washington (USA) 1998.

Benn/Langer (2003):

Benn, Wolfgang; Langer, Oliver: Semistrukturierte Datenmodelle und XML, in: Rahm, Erhard; Vossen, Gottfried (Hrsg.): Web & Datenbanken - Konzepte, Architekturen, Anwendungen, dpunkt, Heidelberg 2003.

Benson/Perrett (1991):

Benson, Philip J.; Perrett, David I.: Perception and Recognition of Photographic Quality Facial Caricatures: Implications for the Recognition of Natural Images, in: Bruce, Vicki (Hrsg.): Face Recognition - A special Issue of The European Journal of Cognitive Psychology, Lawrence Erlbaum Associates, Hove and London (United Kingdom) 1991.

Bialek (1997):

Bialek, Alexandra G.: Die Workflow Management Coalition, in: Rosemann, M., Becker, J. (Hrsg.): Organisatorische und technische Aspekte beim Einsatz von Workflowmanagementsystemen, Arbeitsbericht Nr. 54, Universität Münster, Institut für Wirtschaftsinformatik 1997.

Böhm (2000):

Böhm, Markus: Entwicklung von Workflow-Typen, Springer, Berlin 2000.

Böhm/Schek (2000):

Böhm, Klemens; Schek, H.-J.: Vorlesung Objektverwaltung höherer Ordnung (OHO) vom 15.06.2000, in: <http://www-dbs.inf.ethz.ch> (31.08.2003), ETH Zürich, Institute of Information Systems, Zürich (Schweiz) 2000.

Böhm/Krcmar (2003):

Böhm, Tilo; Krcmar, Helmut: Werkzeuge für das Wissensmanagement, in: Antoni, Conny Herbert; Sommerlatte, Tom (Hrsg.): Spezialreport Wissensmanagement - Wie deutsche Firmen ihr Wissen profitabel machen, Symposium Publishing, Düsseldorf 2003, S. 82-91.

Bolcer/Taylor (1996):

Bolcer, G.; Taylor, R.: Endeavors: A Process System Integration Infrastructure, in: Proceedings International Conference on Software Process (ICSP4), Brighton (United Kingdom) 1996.

Bolcer (1998):

Bolcer, Gregory Alan: Flexible and Customizable Workflow Execution on the WWW, University of California, Irvine, California (USA) 1998.

Bolcer/Kaiser (1999):

Bolcer, Gregory Alan; Kaiser, Gail: SWAP: Leveraging the Web to Manage Workflow, in: IEEE INTERNET COMPUTING 1999.

Bolcer/Taylor (1998):

Bolcer, Gregory Alan; Taylor, Richard N.: Advanced Workflow Management Technologies, in: submitted for publication, University of California, Irvine, California (USA) 1998.

Borges/Pino/Araujo (2000):

Borges, Marcos R. S.; Pino, Jose A.; Araujo, Renata M.: A pattern approach to deal with dynamic organizational processes (Position Paper), in: CSCW 2000 - ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work, December 2 - 6, Workshop Beyond Workflow Management: Supporting Dynamic Organizational Processes, ACM, Philadelphia, Pennsylvania (USA) 2000.

Bornemann/Sammer (2002):

Bornemann, Manfred; Sammer, Martin (Hrsg.): Anwendungsorientiertes Wissensmanagement, Deutscher Universitäts-Verlag, Wiesbaden 2002.

Bourne/Ekstrand (1992):

Bourne, Lyle E.; Ekstrand, Bruce: Einführung in die Psychologie, Klotz, Eschborn 1992.

Brune/Zänger (2002):

Brune, Kai; Zänger, Roland: Abschlussbericht zum Studienprojekt „Nutzung des Hyperbolic Modelers zur Ressourcendarstellung und dynamischen Definition von Aufgaben zur Ad-hoc-Workflow-Modellierung“ in der Veranstaltung „Office Systeme“ an der Lehr- und Forschungseinheit Wirtschaftsinformatik 2 der Universität Paderborn im Wintersemester 2001/2002 und Sommersemester 2002, Paderborn 2002.

Breton/Bézivin (2002):

Breton, Erwan; Bézivin, Jean: Weaving Definition and Execution Aspects of Process Meta-Models, in: Sprague, R. H. (Hrsg.): Proceedings of the 35th Hawaii International Conference on System Sciences, January 7-10, Big Island, Hawaii, CD-ROM, IEEE Computer Society Press, Los Alamitos CA (USA) 2002.

Brill (2003a):

Brill, Ed: E-mail as workflow, ever think about it?, in: <http://www.edbrill.com> (26.03.2004), Ed Brill 2003.

Brill (2003b):

Brill, Ed: Domino continues leadership in Integrated Collaborative Environments, in: <http://www.lotus.com> (18.11.2003), IBM Corporation 2003.

Brücher (2001):

Brücher, Heide: Dynamisches agentenbasiertes Benutzerportal im Wissensmanagement, Deutscher Universitätsverlag, Wiesbaden 2001, S. 321.

Bühner (1989):

Bühner, Rolf: Betriebswirtschaftliche Organisationslehre, Oldenbourg, München 1989.

Bullinger (1996):

Bullinger, Hans-Jörg (Hrsg.): Lernende Organisationen - Konzepte, Methoden und Erfahrungsberichte, Schäffer-Pöschel, Stuttgart 1996.

Bullinger/Tölg (1999):

Bullinger, Hans-Jörg; Tölg, Christian: Lernende Unternehmen und neue Technologien, in: Industrie Management 15 (1999) 6, GITO-Verlag, Berlin 1999, S. 9-14.

Bussler (2000):

Bussler, Christoph: Emergent Process Management: Constructing Process Types from Process Executions through Process Evolution, in: CSCW 2000 - ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work, December 2 - 6, Workshop Beyond Workflow Management: Supporting Dynamic Organizational Processes, ACM, Philadelphia, Pennsylvania (USA) 2000.

Byous (1998):

Byous, Jon: Java Technology: An Early History, in: <http://java.sun.com> (25.11.2003), Sun Microsystems, Inc. 1998.

Carlsen/Jørgensen (1998):

Carlsen, Steinar; Jørgensen, Håvard D.: Emergent Workflow: The AIS Workware Demonstrator, in: Workshop "Towards Adaptive Workflow Systems", 1998 ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work, November 14-18, Seattle, Washington (USA) 1998.

Casati (1998):

Casati, Fabio: A Discussion on Approaches to Handling Exceptions in Workflows, in: Workshop "Towards Adaptive Workflow Systems", 1998 ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work, November 14-18, Seattle, Washington (USA) 1998.

Cass et al. (1999):

Cass, Aaron G.; Lerner, Barbara Staudt; McCall, Eric K.; Osterweil, Leon J.; Wise, Alexander: Logically Central, Physically Distributed Control in a Process Runtime Environment, in: Proceedings of the International Conference on Software Theory and Practice (ICS 2000) of the 16th IFIP World Computer Congress (9WCC 2000), Department of Computer Science, University of Massachusetts, Amherst, MA (USA) 1999.

Cass et al. (2000):

Cass, Aaron G.; Staudt Lerner, Barbara; McCall, Eric K.; Osterweil, Leon J.; Sutton, Stanley M. Jr.; Wisner, Alexander: Little-JIL/Juliette: A Process Definition Language and Interpreter, in: Proceedings of the 22nd International Conference on Software Engineering (ICSE 2000), Limerick (Ireland) 2000, S. 754-757.

Cass/Osterweil (2002):

Cass, Aaron G.; Osterweil, Leon J.: Programming Rework in Software Processes, Department of Computer Science, University of Massachusetts, Amherst, MA (USA) 2002.

Cheng (1998):

Cheng, Edward C.: OMM: An Organization Modeling and Management System to Support Adaptive and Dynamic Workflow, in: Workshop "Towards Adaptive Workflow Systems", 1998 ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work, November 14-18, Seattle, Washington (USA) 1998.

Chiu/Karlapalem (1998):

Chiu, Dickson K.W. ; Karlapalem, Kamalakar Qing LI: Exception Handling with Workflow Evolution in ADOME-WFMS: a Taxonomy and Resolution Techniques, in: Workshop "Towards Adaptive Workflow Systems", 1998 ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work, November 14-18, Seattle, Washington (USA) 1998.

Chrobok/Tiemeyer (1996):

Chrobok, Reiner; Tiemeyer, Ernst: Geschäftsprozeßorganisation - Vorgehensweise und unterstützende Tools, in: zfo, 3 1996.

Clasen (2000):

Clasen, Christiane: Multidimensionales Knowledge Management, in: Groupware Magazin 5/2000, HT-Verlag, München 2000, S. 60-61.

Coleman (2004):

Coleman, David: Groupware - Collaborative Strategies for Corporate LANs and Intranets, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey (USA) 2004.

Corsten/Reiß (1999):

Corsten, Hans; Reiß, Michael: Betriebswirtschaftslehre, Oldenbourg, München 1999.

Cremers et al. (1998):

Cremers, Armin B.; Kahler, Helge; Pfeifer, Andreas; Stiemerling, Oliver; Wulf, Volker: PoliTeam - Kokonstruktive und evolutionäre Entwicklung einer Groupware, in: Informatik Spektrum 21, Springer, Berlin 1998, S. 194-202.

Dahme/Hesse (1997):

Dahme, C.; Hesse, W.: Evolutionäre und kooperative Software-Entwicklung, in: Informatik-Spektrum 20 (1997), Heft 1, Springer 1997, S. 3-4.

Davenport/Probst (2000):

Davenport, Thomas H.; Probst, Gilbert: Knowledge Management Case Book - Best Practises, Publicis MCD Verlag, Erlangen, München 2000.

Davenport/Prusak (1998):

Davenport, Thomas H.; Prusak, Laurence: Working Knowledge - How Organizations Manage What They Know, Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts (USA) 1998.

de Gelder/Vroomen/van der Heide (1991):

de Gelder, Beatrice; Vroomen, Jean; van der Heide, Lucienne: Face Recognition and Lip-reading in Autism, in: Bruce, Vicki (Hrsg.): Face Recognition - A special Issue of The European Journal of Cognitive Psychology, Lawrence Erlbaum Associates, Hove and London (United Kingdom) 1991.

Degenhardt (2001):

Degenhardt, Werner: Workflow für Groupware - Prozessautomatisierung mit Groupware, in: LANline 4/2001, AWi Aktuelles Wissen Verlagsgesellschaft, Trostberg 2001, S. 138-146.

Deiters et al. (1998):

Deiters, Wolfgang; Goesmann, Thomas; Just-Hahn, Katharina; Löffeler, Thorsten; Rolles, Roland: Support for exception handling through workflow management systems, in: Workshop "Towards Adaptive Workflow Systems", 1998 ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work, November 14-18, Seattle, Washington (USA) 1998.

Derszteler (2000):

Derszteler, Gérard: Prozeßmanagement auf Basis von Workflow-Systemen, Josef Eul Verlag, Lohmar, Köln 2000.

Diehl (1997):

Diehl, Stephan: Java & Co - Die Sprachen des Webs: HTML, VRML, Java, JavaScript, Addison-Wesley, Bonn 1997.

Diller (1992):

Diller, Hermann: Vahlens Großes Marketinglexikon, Beck, Vahlen, München 1992.

Divitini/Simone (2000):

Divitini, Monica; Simone, Carla: Supporting Different Dimensions of Adaptability in Workflow Modeling, in: Schmidt, Kjeld (Hrsg.): Computer Supported Cooperative Work - Special Issue on Adaptive Workflow Systems, The Journal of Collaborative Computing, Volume 9, Nos. 3-4, August 2000, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht (Niederlande) 2000, S. 365-397.

Eckert (1994):

Eckert, Harald: Die Workflow Management Coalition - Zielsetzung, Arbeitsgebiete, und Auswirkungen für die Anwender, in: Bullinger, H.-J. (Hrsg.): Workflow Management bei Dienstleistern, IAO-Forum, FBO-Fachverlag, Baden-Baden, 1994.

Eckert (1995):

Eckert, Harald: Die Workflow Management Coalition - Zielsetzung, Arbeitsgebiete und erste Arbeitsergebnisse, in: Office Management, 6 1995.

Ehlers (1995):

Ehlers, Peter: Groupware-basiertes Projektmanagement mit GroupProject - In: (Hrsg.) Fischer, Joachim; Herold, Werner; Dangelmaier, Wilhelm; Nastansky, Ludwig; Wolff, Reiner (Hrsg.): Bausteine der Wirtschaftsinformatik - Grundlagen, Anwendungen, PC-Praxis, S+W Steuer und Wirtschaftsverlag, Hamburg, 1995, S. 315 - 331.

Ehlers (1997):

Ehlers, Peter: Integriertes Projekt- und Prozeßmanagement auf Basis innovativer Informations- und Kommunikationstechnologien: Das GroupProject-System - Referenzrahmen, Architekturen, Konzepte, Systemdesign und empirische Einsatzerfahrungen eines verteilten, prozeßorientierten Projektinformationssystems, Dissertation, Universität Paderborn, Shaker Verlag, Aachen 1997, S. 214.

Ehrlich (2003):

Ehrlich, Kate: Locating Expertise: Design Issues for an Expertise Locator, in: Sharing Expertise: Beyond Knowledge Management, MIT Press, Cambridge, Massachusetts (USA) 2003, S. 137-158.

Elgass/Krcmar (1994):

Elgass, Petra; Krcmar, Helmut: Computergestützung für die Planung von Geschäftsprozessen, in: Hasenkamp, U.; Kirn, S.; Syring, M. (Hrsg.): CSCW - Computer Supported Cooperative Work, Addison-Wesley, Bonn 1994.

Ellis/Keddara/Rozenberg (1995):

Ellis, Clarence A.; Keddara, Karim; Rozenberg, Gzregorz: Dynamic Change Within Workflow Systems, in: Comstock, N. et al. (Hrsg.): Conference on Organizational Computing Systems, ACM Press, Milpitas 1995.

Ellis/Keddara (2000):

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

Erdmann (2001):

Erdmann, Ingo: Direkt manipulatives graphisches Dokumentenmanagement in Groupware-Datenbanken, Diplomarbeit, Universität Paderborn, Lehr- und Forschungseinheit Wirtschaftsinformatik 2, 2001.

Erdmann (2003):

Erdmann, Ingo: Dick und dünn: Fat- oder Thin-Client, wem gehört die Zukunft?, in: Groupware Magazin 03/2003, H&T Verlag, München 2003, S. 42-44.

Ernst/Wolf (1996):

Ernst, M.; Wolf, M.-R.: Ein Vorschlag zum Einsatz von Wiederverwendungskomponenten im Workflow Management, in: HMD, 33, 188 1996, S. 116-125.

Faustmann (1998a):

Faustmann, Gert: Flexible Handling of Work Processes by Situation dependent Support, in: Proceedings Seventh IEEE International Workshops on Enabling Technologies (WET ICE): Infrastructure for Collaborative Enterprises, Stanford University, Stanford, California (USA) 1998.

Faustmann (1998b):

Faustmann, Gert: Enforcement vs. Freedom of Action - An Integrated Approach to Flexible Workflow Enactment, in: Workshop "Towards Adaptive Workflow Systems", 1998 ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work, Seattle, Washington (USA), November 14-18, 1998, Seattle, Washington (USA) 1998.

Faustmann (2000a):

Faustmann, Gert: Configuration for Adaption - A Human-centered Approach to Flexible Workflow Enactment, in: Schmidt, Kjeld (Hrsg.): Computer Supported Cooperative Work - Special Issue on Adaptive Workflow Systems, The Journal of Collaborative Computing, Volume 9, Nos. 3-4, August 2000, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht (Niederlande) 2000, S. 413-434.

Faustmann (2000b):

Faustmann, Gert: Ausnahmebehandlung im Workflow-Management, Deutscher Universitäts-Verlag 2000.

Fischer (2000):

Fischer, Layna: The Workflow Handbook 2001, Future Strategies, Lighthouse Point, Florida (USA) 2000.

Fisher (2002):

Fisher, Danyel: Email in the Social Workscape, in: CSCW 2002 - ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work, November 16-20, Workshop Redesigning Email for the 21st Century, New Orleans, Louisiana (USA) 2002.

Franken (2002):

Franken, Rolf: Knowledge Map des Wissensmanagements, in: Franken, R.; Gadatsch, A.: Integriertes Knowledge Management - Konzepte, Methoden, Instrumente und Fallbeispiele, Vieweg, Braunschweig/Wiesbaden 2002, S. 3-24.

Frappaolo (2000):

Frappaolo, Carl: Ushering in the Knowledge-Based Economy, in: Delphi Research: Documents & Knowledge Management - November 28, 2000.

Freiberg (2000):

Freiberg, Ulf: Wissen + Prozess = Lernen, in: Groupware Magazin 6/2000, H&T-Verlag, München 2000, S. 46-48.

Gadatsch (2002):

Gadatsch, Andreas: IT-gestütztes Prozess-Management als Werkzeug des Knowledge-Management, in: Franken, R.; Gadatsch, A.: Integriertes Knowledge Management - Konzepte, Methoden, Instrumente und Fallbeispiele, Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH, Braunschweig, Wiesbaden 2002, S. 151-178.

Gauthier/Logothetis (2000):

Gauthier, Isabel; Logothetis, Nikos K.: Is Face Recognition Not So Unique After All?, in: Cognitive Neuropsychology, 17 (1/2/3), 2000, S. 125-142.

Georgakopoulos/Hornick/Sheth (1995):

Georgakopoulos, Diimitrios; Hornick, Mark; Sheth, Amit: An Overview of Workflow Management - From Process Modeling to Workflow Automation Infrastructure, in: Journal on Distributed and Parallel Database Systems, Kluwer Academic Publishers, Boston, 3 (2), April, 1995.

Gerick (1999):

Gerick, Thomas: Knowledge-Faktor Mitarbeiter, in: Groupware Magazin 1/99, H&T-Verlag, Offenburg 1999, S. 14.

Goesmann (2000):

Goesmann, Thomas: CSCW'2000 Workshop: Beyond Workflow Management - Supporting Dynamic Organizational Processes, in: CSCW 2000 - ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work, December 2 - 6, Workshop Beyond Workflow Management: Supporting Dynamic Organizational Processes, ACM, Philadelphia, Pennsylvania (USA) 2000.

Gomez/Zimmermann (1993):

Gomez, Peter; Zimmermann, Tim: Unternehmensorganisation - Profile, Dynamik, Methodik, Campus, Frankfurt/Main; New York (USA) 1993.

Goren/Sarty/Wu (1975):

Goren, C.; Sarty, M.; Wu, P.: Visual following and pattern discrimination of face-like stimuli by newborn infants, in: *Pediatrics*, 56, 1975, American Academy of Pediatrics, Elk Grove Village, Illinois (USA) 1975, S. 544-549.

Grässle (1999):

Grässle, Anton A.: Von der lernenden Organisation über Netzwerke zur "Corporate Community", in: Pappmehl, André; Siewers, Rainer (Hrsg.): *Wissen im Wandel - Die lernende Organisation im 21. Jahrhundert*, Wirtschaftsverlag Ueberreuter, Wien (Österreich) 1999, S. 35-65.

Graumann et al. (2003):

Graumann, Kristen; Lloyd, S. Julie-Ann; Meehan, Nelson; Ramaswamy, Kavitha: The Normal Development of Face Recognition, in: *Student Paper, MIT Course 9.67/670J - Object and Face Recognition*, Spring 2003, Massachusetts Institute of Technology, Massachusetts (USA) 2003.

Greenberg/Roseman (2003):

Greenberg, Saul; Roseman, Mark: Using a Room Metaphor to Ease Transitions in Groupware, in: Ackerman, Mark S.; Pipek, Volkmar; Wulf, Volker (Hrsg.): *Sharing Expertise - Beyond Knowledge Management*, MIT Press, Cambridge, Massachusetts (USA) 2003, S. 203-256.

Greif (2001):

Greif, Irene: Glimpsing the Future: Product Directions from Lotus Research, Presentation Lotusphere Orlando 2001, IBM Corporation 2001.

Greif/Millen (2003):

Greif, Irene; Millen, David R.: Communication Trends and the On-Demand Organization - A Lotus Workplace White Paper, IBM Corporation, Cambridge, Massachusetts (USA) 2003, S. 18.

Greif/Wattenberg (2004):

Greif, Irene; Wattenberg, Martin: STR107 Glimpsing the Future: The Research Behind IBM Lotus Products, IBM Software Group, Orlando, 2004.

Groiss (1996):

Groiss, Herbert: WWW und Workflow Systeme, in: *ePaper, Das digitale Journal - Technische und organisatorische Implementierung von digitalen Dokumenten*, *intos New Media*, 2, 1996.

Gronau (2003):

Gronau, Norbert: Editorial - Wissen prozessorientiert managen!, in: *Industrie Management* 19 (2003) 3, GITO-Verlag, Berlin 2003, S. 22-25.

Gronau et al. (2003):

Gronau, Norbert; Palmer, Ulrich; Schulte, Karsten; Winkler, Torsten: Modellierung von wissensintensiven Geschäftsprozessen mit der Beschreibungssprache K-Modeler, in: Reimer, U.; Abecker, A.; Staab, S.; Stumme, G. (Hrsg.): *WM2003: Professionelles Wissensmanagement - Erfahrungen und Visionen*, Luzern, 2. - 4. April 2003, Köllen Druck+Verlag GmbH, Bonn 2003, S. 315-322.

Gruen et al. (2003):

Gruen, Daniel; Moody, Paul; Kerr, Bernard; Wilcox, Eric: *Reinventing E-Mail*, IBM Research, Cambridge (USA) 2003.

Güldenbergl (1998):

Güldenbergl, Stefan: *Wissensmanagement und Wissenscontrolling in lernenden Organisationen - Ein systemtheoretischer Ansatz*, Deutscher Universitäts-Verlag, Wiesbaden 1998, S. 426.

Gulbins/Seyfried/Strack-Zimmermann (1999):

Gulbins, Jürgen; Seyfried, Markus; Strack-Zimmermann, Hans: *Dokumentenmanagement - Vom Imaging zum Business-Dokument*, Springer, Berlin 1999.

Gustmann/Yanik (2002):

Gustmann, Nadine; Yanik, Murat: Abschlussbericht zum Studienprojekt „Umsetzung eines synergetischen Ansatzes von Ad-Hoc-Workflow- und Knowledge-Management“ in der Veranstaltung „Multimedia im Intra- und Internet“ an der Lehr- und Forschungseinheit Wirtschaftsinformatik 2 der Universität Paderborn im Sommersemester 2001 und Wintersemester 2001/2002, Paderborn 2002.

Haase/Nastansky (2002):

Haase, Paul-Gerhard; Nastansky, Ludwig: Das BONITAS-System: Prozessorientiertes Bonitätsmanagement im Finanzservice unter Einsatz von Groupware-basierten Komponenten für das Knowledge Management, Zeitschrift für Wirtschaftsinformatik, Vol. 44 (2002) 1, S. 65-73, 2002.

Haberstock (2000):

Haberstock, Philipp: Executive Information Systems und Groupware im Controlling - Integration durch das Prozess-orientierte Team-Controllingsystem (ProTeCos), Deutscher Universitäts-Verlag, Wiesbaden 2000.

Haberstock/Nastansky (1999):

Haberstock, Philipp; Nastansky, Ludwig: Konzeption eines prozessorientierten Team-Controllingssystems (ProTeCos) mit Groupware-basierten fachlichen Komponenten, in: Wirtschaftsinformatik 41 (1999) 1, Vieweg, Braunschweig 1999, S. 20-30.

Hagemeyer et al. (1997):

Hagemeyer, Jens; Herrmann, Thomas; Just-Hahn, Katharina; Striemer, Rüdiger: Flexibilität bei Workflow-Management Systemen, in: Tagungsband "Software Ergonomie 97", Dresden, 03.- 06. März, 1997.

Hammer (1996):

Hammer, Michael: Next Big Thing, in: The Wall Street Journal, November 11th, 1996.

Han et al. (1996):

Han, Yanbo; Himmighöfer, Jürgen; Schaaf, Thorsten; Wikarski, Dietmar: Flexible Handling of Work Processes by Situation dependent Support, in: Proceedings of the First International Conference "Practical Aspects of Knowledge Management", Oktober 30-31, Basel (Schweiz) 1996.

Han/Sheth/Bussler (1998):

Han, Yanbo; Sheth, Amit; Bussler, Christoph: A Taxonomy of Adaptive Workflow Management, in: Workshop "Towards Adaptive Workflow Systems", 1998 ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work, Seattle, Washington (USA), November 14-18, 1998, Seattle, Washington (USA) 1998.

Han/Shim (2000):

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

Harmon/Watson (1998):

Harmon, Paul; Watson, Mark: Understanding UML: The Developer's Guide - with a Web-Based Application in Java, Morgan Kaufmann, San Francisco (USA) 1998.

Hartwig/Herczeg/Kritzenberger (2002):

Hartwig, Ronald; Herczeg, Michael; Kritzenberger, Huberta: Aufgaben- und benutzerorientierte Entwicklungsprozesse für web-basierte Lernumgebungen, in: i-com 1/2002, 2002, S. 18-24.

Hasenkamp/Syring (1994):

Hasenkamp, Ulrich; Syring, Michael: CSCW in Organisationen - Grundlagen und Probleme, in: Hasenkamp, U. et al. (Hrsg.): CSCW - Computer Supported Cooperative Work, Informationssysteme für dezentralisierte Unternehmensstrukturen, Addison-Wesley, Bonn 1994.

Hastedt-Marckwardt (1999):

Hastedt-Marckwardt, Christian: Workflow-Management-Systeme - Ein Beitrag der IT zur Geschäftsprozeß-Orientierung & -Optimierung - Grundlagen, Standards und Trends, in: Informatik-Spektrum 22, Springer, Berlin 1999, S. 99-109.

Haun (2002):

Haun, Matthias: Handbuch Wissensmanagement - Grundlagen und Umsetzung, Systeme und Praxisbeispiele, Springer, Berlin 2002.

Hayes (2000):

Hayes, Niall: Work-arounds and Boundary Crossing in a High Tech Optronics Company: The Role of Co-operative Workflow Technologies, in: Schmidt, Kjeld (Hrsg.): Computer Supported Cooperative Work - Special Issue on Adaptive Workflow Systems, The Journal of Collaborative Computing, Volume 9, Nos. 3-4, August 2000, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht (Niederlande) 2000, S. 435-455.

Hennemann (1997):

Hennemann, Carola: Organisationales Lernen und die lernende Organisation: Entwicklung eines praxisbezogenen Gestaltungsvorschlages aus ressourcenorientierter Sicht, Rainer Hamp, München 1997, S. 364.

Herrmann/Hoffmann (1998):

Herrmann, Thomas; Hoffmann, Marcel: Augmenting Self-controlled Work Allocation in Workflow-Management-Applications, in: Workshop "Towards Adaptive Workflow Systems", 1998 ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work, November 14-18, Seattle, Washington (USA) 1998.

Herrmann/Loser (2000):

Herrmann, Thomas; Loser, Kai-Uwe: Evolving Workflow, in: CSCW 2000 - ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work, December 2 - 6, Workshop Beyond Workflow Management: Supporting Dynamic Organizational Processes, ACM, Philadelphia, Pennsylvania (USA) 2000.

Herrmann/Walter (1997):

Herrmann, Thomas; Walter, Thomas: Participatory Design and Cyclic Improvement of Business Processes with Workflow Management Systems, in: Jatinder N.D. (Hrsg.): Proc. of Americas Conference on Information Systems (AIS), August 15 - 17, Gupta Ball State University, Muncie, IN (USA) 1997.

Hilpert/Sauer/Beyer (1999):

Hilpert, Wolfgang; Sauer, Claudia; Beyer, Anja: Von papierbasierten zu elektronisch gesteuerten Geschäftsabläufen - Workflow mit ProZessWare, in: Wirtschaftsinformatik 41 (1999) 1, Vieweg, Braunschweig 1999, S. 67-73.

Hilse (1999):

Hilse, Heiko: Wissen, Sinn und Strategie: Skizze zu einem prozessorientierten Wissensmanagement, in: Götz, Klaus (Hrsg.): Wissensmanagement - Zwischen Wissen und Nichtwissen, Rainer Hampp, München 1999, S. 157-176.

Hinds/Pfeffer (2003):

Hinds, Pamela J.; Pfeffer, Jeffrey: Why Organizations Don't "Know What They Know": Cognitive and Motivational Factors Affecting the Transfer of Expertise, in: Sharing Expertise: Beyond Knowledge Management, MIT Press, Cambridge, Massachusetts 2003, S. 3-26.

Hitomi et al. (1998):

Hitomi, Arthur S.; Kammer, Peter J.; Bolcer, Gregory Alan; Taylor, Richard N.: Distributed Workflow using HTTP: Example using Software Pre-requirements, in: Proceedings of the 20th International Conference in Software Engineering 1998.

Hitomi/Le (1998):

Hitomi, Arthur S.; Le, Dong: Endeavors and Component Reuse in Web-Driven Process Workflow, in: Proceedings of the California Software Symposium 1998.

Hönicke (2000):

Hönicke, Ina: Sanktionen für Schweiger, in: Computer Zeitung Nr. 17 / 27. April 2000, Konradin Verlag, Leinfelden 2000, S. 12.

Hoehner zu Drewer/Knochenhauer/Kessels (2003):

Hoehner zu Drewer, Jan; Knochenhauer, Jan; Kessels, Sascha: Abschlussbericht zum Studienprojekt „Ad-hoc-Workflow-Management für Mobile Devices“ in der Veranstaltung „Office Systeme“ an der Lehr- und Forschungseinheit Wirtschaftsinformatik 2 der Universität Paderborn im Wintersemester 2002/2003 und Sommersemester 2003, Paderborn 2003.

Hollingsworth (1996):

Hollingsworth, David: Workflow Management Coalition - The Workflow Reference Model, Document Number TC00-1003, Document Status - Draft 1.1, 12-Jun-96, in: <http://www.aiai.ed.ac.uk/WfMC> (04.07.1996), 1996.

Horn/Jablonski (1998):

Horn, Stefan; Jablonski, Stefan: An Approach to Dynamic Instance Adaption in Workflow Management Applications, in: Workshop "Towards Adaptive Workflow Systems", 1998 ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work, November 14-18, Seattle, Washington (USA) 1998.

Huth (1998):

Huth, Carsten: Plattform- und werkzeugübergreifende verteilte Organisationsmodellierung für Workflow Management - Entwicklung einer Werkzeugunterstützung zur Modellierung von Organisationssystemen für die Arbeit verteilter Teams, Diplomarbeit, Universität Paderborn, Lehr- und Forschungseinheit Wirtschaftsinformatik 2, 1998.

Huth (2000):

Huth, Carsten: GroupProcess: Partizipatives, verteiltes Design und simultane Ausführung von Ad hoc Geschäftsprozessen, in: Doktorandenkolloquium der D-CSCW 2000, München 2000.

Huth/Nastansky (2000):

Huth, Carsten; Nastansky, Ludwig: GroupProcess: Partizipatives, verteiltes Design und simultane Ausführung von Ad hoc Geschäftsprozessen, in: Engelen, Martin; Neumann, Detlef (Hrsg.): GeNeMe 2000: Gemeinschaften in Neuen Medien; TU Dresden 5. und 6. Oktober 2000, Josef Eul Verlag, Lohmar, Oktober 2000, S. 319-334.

Huth/Nastansky (2000):

Huth, Carsten; Nastansky, Ludwig: GroupProcess: Partizipatives, verteiltes Design und simultane Ausführung von Ad hoc Geschäftsprozessen, in: Herrad Schmidt (Hrsg.): Modellierung betrieblicher Informationssysteme, Proceedings der MobIS-Fachtagung 2000, 11. und 12. Oktober 2000, Rundbrief der GI-Fachgruppe 5.10, 7. Jahrgang, Heft 1, Universität Siegen, Siegen, Oktober 2000.

Huth/Erdmann/Nastansky (2001):

Huth, Carsten; Erdmann, Ingo; Nastansky, Ludwig: GroupProcess: Using Process Knowledge from the Practical Operation of Ad Hoc Processes for the Participative Design of Structured Workflows, in: Sprague, R. H. (Hrsg.): Proceedings of the 34th Hawaii International Conference on System Sciences, January 3-6, Maui, Hawaii, CD-ROM, IEEE Computer Society Press, Los Alamitos CA (USA) 2001, S. 10.

Huth/Smolnik/Nastansky (2001):

Huth, Carsten; Smolnik, Stefan; Nastansky, Ludwig: Applying Topic Maps to Ad Hoc Workflows for Semantic Associative Navigation in Process Networks, in: Conference Proceedings 7th International Workshop on Groupware (CRIWG'2001), Darmstadt, September 2001, IEEE Computer Society Press, Los Alamitos CA (USA) 2001, S. 44-49.

Huth et al. (2003):

Huth, Carsten; Huth, Carsten; Tas, Numan; Erdmann, Ingo; Nastansky, Ludwig: GroupProcess Web: Graphisch interaktives Management von Ad-hoc-Geschäftsprozessen im Web, in: Reimer, U.; Abecker, A.; Staab, S.; Stumme, G. (Hrsg.): WM2003: Professionelles Wissensmanagement - Erfahrungen und Visionen, Luzern, 2. - 4. April 2003, Köllen Druck+Verlag GmbH, Bonn 2003, S. 335-342.

Huth (2003):

Huth, Carsten: GroupProcess - Anwendungsdokumentation, Groupware Competence Center, Universität Paderborn, Paderborn 2003

Huysman/de Wit (2003):

Huysman, Marleen; de Wit, Dirk: A Critical Evaluation of Knowledge Management Practices, in: Sharing Expertise: Beyond Knowledge Management, MIT Press, Cambridge, Massachusetts (USA) 2003, S. 27-56.

Inoue/Iwaihara (2002):

Inoue, Sozo; Iwaihara, Mizuho: Supporting Dynamic Process Specifications using Communication based Processes, in: Sprague, R. H. (Hrsg.): Proceedings of the 35th Hawaii International Conference on System Sciences, January 7-10, Big Island, Hawaii, CD-ROM, IEEE Computer Society Press, Los Alamitos CA (USA) 2002.

Jablonski (1997):

Jablonski, Stefan (Hrsg.): Workflow-Management: Entwicklung von Anwendungen und Systemen - Facetten einer neuen Technologie, dpunkt Verlag, Heidelberg 1997.

Jarmai (2003):

Jarmai, Heinz: Spektrum und Stellenwert des Change Management - Die Rolle externer Berater im Change Management, Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart 2003, S. 171-188.

Jensen et al. (1999):

Jensen, David; Dong, Yulin; Lerner, Barbara Staudt; McCall, Eric K.; Osterweil, Leon J.; Sutton, Stanley M. Jr.; Wise, Alexander: Coordinating Agent Activities in Knowledge Discovery Processes, in: Proceedings of Work Activities Coordination and Collaboration Conference (WACC 1999), San Francisco, CA (USA) 1999, S. 137-146.

Jones (1998):

Jones, Rachel: Are embedded process models what are needed?, in: Workshop "Towards Adaptive Workflow Systems", 1998 ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work, November 14-18, Seattle, Washington (USA) 1998.

Jørgensen (2000):

Jørgensen, Håvard D.: Supporting Knowledge Work with Emergent Process Models, in: CSCW 2000 - ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work, December 2 - 6, Workshop Beyond Workflow Management: Supporting Dynamic Organizational Processes, ACM, Philadelphia, Pennsylvania (USA) 2000.

Kammer (2000):

Kammer, Peter J.: Building the Process: Component-Based Workflow Architectures in a Distributed World, in: CSCW 2000 - ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work, December 2 - 6, Workshop Beyond Workflow Management: Supporting Dynamic Organizational Processes, ACM, Philadelphia, Pennsylvania (USA) 2000.

Kammer/Bolcer/Bergman (1998):

Kammer, Peter J.; Bolcer, Gregory Alan; Bergman, Mark: Requirements for Supporting Dynamic and Adaptive Workflow on the WWW, in: Proceedings CSCW'98 Workshop on Adaptive Workflow Systems 1998.

Kammer et al. (1998):

Kammer, Peter J.; Bolcer, Gregory Alan; Taylor, Richard N.; Hitomi, Arthur S.: Supporting Distributed Workflow Using HTTP, in: Proceedings International Conference on Software Process (ICSP5), June, 14-17, 1998, Lisle, IL (USA) 1998.

Kammer et al. (1999):

Kammer, Peter J.; Bolcer, Gregory Alan; Taylor, Richard N.; Bergman, Mark: Techniques for Supporting Dynamic and Adaptive Workflow, in: Tech. Report UCI-ICS-99-03, University of California, Irvine, California (USA) 1999.

Kammer et al. (2000):

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

Karbe (1994):

Karbe, Bernhard H.: Flexible Vorgangsteuerung mit ProMInanD, in: U. Hasenkamp, K. Kim, M. Syring (Hrsg.): CSCW Computer Supported Cooperative Work: Informationssysteme für dezentralisierte Unternehmensstrukturen, 2. Auflage, Addison-Wesley, Bonn 1994.

Katzenbach (1999):

Katzenbach, Jon R.: Mit flexibler Führung zur Hochleistung, in: Papmehl, André; Siewers, Rainer (Hrsg.): Wissen im Wandel - Die lernende Organisation im 21. Jahrhundert, Wirtschaftsverlag Ueberreuter, Wien (Österreich) 1999, S. 250-263.

Kerr (2003):

Kerr, Bernard: Thread Arcs: An Email Thread Visualization, in: RC22951 (W0310-175) Oktober 30, 2003, Computer Science, IBM Research Division, Almaden (USA) 2003.

Klein/Dellarocas/Bernstein (2000):

Klein, Mark M.; Dellarocas, Chrysanthos; Bernstein, Abraham: Introduction to the Special Issue on Adaptive Workflow Systems, in: Schmidt, Kjeld (Hrsg.): Computer Supported Cooperative Work - Special Issue on Adaptive Workflow Systems, The Journal of Collaborative Computing, Volume 9, Nos. 3-4, August 2000, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht (Niederlande) 2000, S. 265-266.

Klott (1998):

Klott, Hans: Workflow im Kontext eines unternehmensweiten Workflow Management, in: Köhler, Wilfried (Hrsg.): Electronic-Office-Systeme: Workflow- und Groupware-Anwendungen in der Praxis, Erich Schmidt, Berlin 1998, S. 88-113.

Knoernschild (2002):

Knoernschild, Kirk: Java Design - Objects, UML, and Process, Pearson Education, Indianapolis (USA) 2002.

Kobielus (1997):

Kobielus, James G.: Workflow Strategies, IDG Books Worldwide, Foster City, CA (USA) 1997.

Koulopoulos (1998):

Koulopoulos, Thomas: Knowledge Management - Toward creating the "knowing enterprise", Delphi Consulting Group, 1998.

Krallmann/Derszteler (1996):

Krallmann, Herrmann; Derszteler, Gérard: Workflow Management Cycle - An Integrated Approach to the Modelling, Execution, and Monitoring of Workflow-Based Processes, in: Scholz-Reiter, B.; Stickel, E. (Hrsg.): Business Process Modelling, Springer, Berlin 1996.

Kraschinski (1999):

Kraschinski, Wolfgang: Vom linearen zum vernetzten Denken mit Software-Unterstützung, in: Pappmehl, André; Siewers, Rainer (Hrsg.): Wissen im Wandel - Die lernende Organisation im 21. Jahrhundert, Wirtschaftsverlag Ueberreuter, Wien (Österreich) 1999, S. 421-441.

Krcmar (1998):

Krcmar, Helmut: Moderne Management-Informationssysteme: Informationsmanagement im Zeichen des Wandels, in: Gablers Magazin, Nr. 3, 1998, Gabler, Wiesbaden 1998, S. 6-9.

Kriz (1997):

Kriz, Jürgen: Selbstorganisation als Grundlage lernender Organisationen, in: Wieselhuber, Norbert (Hrsg.): Handbuch Lernende Organisation - Unternehmens- und Mitarbeiterpotentiale erfolgreich erschließen, Gabler, Wiesbaden 1997.

Krüger (2002):

Krüger, Guido: Handbuch der Java-Programmierung, Addison-Wesley, München 2002.

Krüger/Bach (1999):

Krüger, Wilfried; Bach, Norbert: Vorsprünge im Wettbewerb durch integriertes Management von Wissen und Wandel, in: Industrie Management 15 (1999) 6, GITO-Verlag, Berlin 1999, S. 59-63.

Kwak/Han/Shim (2002):

Kwak, Myungjae; Han, Dongsoo; Shim, Jaeyong: A Framework Supporting Dynamic Workflow Interoperation and Enterprise Application Integration, in: Sprague, R. H. (Hrsg.): Proceedings of the 35th Hawaii International Conference on System Sciences, January 7-10, Big Island, Hawaii, CD-ROM, IEEE Computer Society Press, Los Alamitos CA (USA) 2002.

Lamping/Rao/Pirolli (1995):

Lamping, John; Rao, Ramana; Pirolli, Peter: A Focus+Context Technique Based on Hyperbolic Geometry for Visualizing Large Hierarchies, in: Proceedings of 1995 Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI'95), May 7-11, Denver, Colorado (USA) 1995.

Lawrence (1997):

Lawrence, Peter: Workflow Handbook, John Wiley & Sons Ltd, Chichester (United Kingdom) 1997.

Lazlo (1999):

Lazlo, Ervin: Total Responsibility Management - Unternehmen in umfassender Verantwortung führen lernen, in: Pappmehl, André; Siewers, Rainer (Hrsg.): Wissen im Wandel - Die lernende Organisation im 21. Jahrhundert, Wirtschaftsverlag Ueberreuter, Wien (Österreich) 1999.

Lee/Osterweil (2000):

Lee, Hyungwon; Osterweil, Leon J.: HI-PLAN and Little-JIL: a Study of Contrast Between Two Process Languages, in: Proceedings of the International Conference on Software Theory and Practice (ICS 2000) of the 16th IFIP World Computer Congress (9WCC 2000), Beijing (China) 2000, S. 300-311.

Lehner (2000):

Lehner, Franz: Organisational Memory - Konzepte und Systeme für das organisatorische Lernen und das Wissensmanagement, Hanser, München 2000.

Lehner (2001a):

Lehner, Franz: Computergestütztes Wissensmanagement - Fortschritt durch Erkenntnisse über das organisatorische Gedächtnis?, in: Schreyögg, Georg (Hrsg.): Wissen im Unternehmen: Konzepte - Maßnahmen - Methoden, Erich Schmidt, Berlin 2001, S. 223-248.

Lehner (2001b):

Lehner, Franz: Teil W: Wissensmanagement und Prozeßmanagement, Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik III, Regensburg 2001.

Lerner et al. (1998):

Lerner, Barbara Staudt; Osterweil, Leon J.; Sutton, Stanley M. Jr.; Wise, Alexander: Programming Process Coordination in Little-JIL, in: Springer Verlag Lecture Notes in Computer Science #1487, Proceedings of the 6th European Workshop on Software Process Technology (EWSPT 1998), Weybridge (United Kingdom) 1998, S. 127-131.

Lerner et al. (2000):

Lerner, Barbara Staudt; Ninan, Anoop George; Osterweil, Leon J.; Podorozhny, Rodion M.: Modeling and Managing Resource Utilization in Process, Workflow, and Activity Coordination, Department of Computer Science, University of Massachusetts, Amherst, MA (USA) August 2000.

Lewin (1958):

Lewin, K.: Group decision and social change, in: Macoby, E.L. et al. (Hrsg.): Readings in social psychology. 3. Aufl., New York (USA) 1958, S. 197-211.

Lienhard (2002):

Lienhard, Heinz: Workflow as a Web Application - The Grand Unification, in: Fischer, Layna (Hrsg.): Workflow Handbook 2002, Future Strategies, Lighthouse Point, Florida (USA) 2002, S. 65-80.

Lievegoed (1993):

Lievegoed, Bernard: Entwicklungsphasen eines Unternehmens, in: Lievegoed, B.; Glasl, F.: Dynamische Unternehmensentwicklung - Wie Pionierbetriebe und Bürokratien zu Schlanken Unternehmen werden, Freies Geistesleben, Stuttgart 1993.

Lloyd/Whitehead (1996):

Lloyd, Peter; Whitehead, Roger: Transforming organisations through groupware - Lotus Notes in Action, Springer Verlag, London (United Kingdom) 1996, S. 197.

Lotus Dev. (1995):

Lotus Dev.: Groupware - Communication, Collaboration, Coordination, Lotus Development Corporation, Cambridge (USA), 1995.

Lotus Dev. (1998):

Lotus Dev.: Lotus, IBM, and Knowledge Management - A Lotus Development Strategic White Paper, Lotus Development Corporation, Cambridge (USA), 1998.

Lotus (2002):

Lotus: IBM Lotus positioniert sich laut Analysen von IDC und Gartner als führender Anbieter für Collaboration Software, in: IBM Press Releases, IBM Deutschland GmbH, Ismaning 2002.

Lotus (2004):

Lotus Domino Designer Hilfe: Dokumentation zu IBM Lotus Notes and Domino 6.5

Luczak/Eversheim (1999):

Luczak, H.; Eversheim, Walter: Telekooperation - Industrielle Anwendungen in der Produktentwicklung, Springer, Berlin 1999.

Lütge/Vollmer (1997):

Lütge, Christoph; Vollmer, Gerhard: Lernen aus der Sicht der Evolutionären Erkenntnistheorie, in: Wieselhuber, Norbert (Hrsg.): Handbuch Lernende Organisation - Unternehmens- und Mitarbeiterpotentiale erfolgreich erschließen, Gabler, Wiesbaden 1997, S. 177-186.

Luo et al. (1998):

Luo, Zongwei; Sheth, Amit; Miller, John; Kochut, Krys: Defeasible Workflow, its Computation and Exception Handling, in: Workshop "Towards Adaptive Workflow Systems", 1998 ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work, November 14-18, Seattle, Washington (USA) 1998.

Lyman et al. (2000):

Lyman, Peter; Varian, Hal R.; Dunn, James; Strygin, Aleksey; Swearingen, Kirsten: How much information?, in: <http://www.sims.berkeley.edu> (25.11.2000), School of Information Management & Systems, University of California, Berkley (USA) 2000.

Lyman et al. (2003):

Lyman, Peter; Varian, Hal R.; Swearingen, Kirsten; Charles, Peter; Good, Nathan; Jordan, Laheem Lamar; Pal, Joyojeet: How much information 2003?, in: <http://www.sims.berkeley.edu> (07.04.2004), School of Information Management & Systems, University of California, Berkley (USA) 2003.

Maier/Rosenstiel (1997):

Maier, Günter W.; Rosenstiel, Lutz von: Lernende Organisation und der Umgang mit Fehlern, in: Wieselhuber, Norbert (Hrsg.): Handbuch Lernende Organisation - Unternehmens- und Mitarbeiterpotentiale erfolgreich erschließen, Gabler, Wiesbaden 1997, S. 101-108.

Malone et al. (1997):

Malone, Thomas W.; Crowston, Kevin; Lee, Jintae; Pentland, Brian; Dellarocas, Chrysanthos; Wyner, George; Quimby, John; Osborne, Charley; Bernstein, Abraham: Tools for inventing organizations: Toward a handbook of organizational processes, in: Center of Coordination Science, MIT, working paper No. 198, Cambridge, MA (USA) 1997.

Marcus/Smilonich/Thompson (1995):

Marcus, Aaron; Smilonich, Nick; Thompson, Lynne: The Cross-GUI Handbook - For Multiplatform User Interface Design, Addison-Wesley, Reading, Massachusetts (USA) 1995.

Marshak (1995):

Marshak, Ronni T.: Pavone GroupFlow - Providing a Workflow Suite for Lotus Notes Environments, in: Workgroup Computing Report, Vol. 18, Nr. 11, Patricia Seybold Group, Boston (USA) 1995.

Marshak/Coleman/Khanna (1995):

Marshak, Ronni T.; Coleman, David; Khanna, Raman: Workflow: Applying Automation to Group Processes, in: Groupware Technology and Applications, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ (USA) 1995.

Martin (2003):

Martin, Robert C.: UML for Java Programmers, Pearson Education/Prentice Hall PTR, New Jersey (USA) 2003.

McKay (1998):

McKay, Bain: Active Knowledge Management - Driving Collaboration Productivity From Overload to Overdrive 1998.

Medina-Mora (1992):

Medina-Mora, Raul: ActionWorkflow Technology and Applications for Groupware, 1992.

Meijler et al. (1998):

Meijler, Theo Dirk; Kessels, Han; Vuijst, Charles; le Comte, Rine: Realising Run-time Adaptable Workflow by means of Reflection in the Baan Workflow Engine, in: Workshop "Towards Adaptive Workflow Systems", 1998 ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work, November 14-18, Seattle, Washington (USA) 1998.

Mertins/Heisig (2003):

Mertins, K.; Heisig, P.: Wissensmanagement in industriellen Geschäftsprozessen, in: Industrie Management 19 (2003) 3, GITO-Verlag, Berlin 2003, S. 22-25.

Meyer (1996):

Meyer, Stefan: Neue Konzepte zur computergestützten Organisationsmodellierung - Untersuchung und Konzeption eines computergestützten Hilfsmittels zur Organisationsmodellierung zum Einsatz in innovativen Workflow Management Systemen (Organization Object Modeler), Diplomarbeit, Universität Paderborn, Lehr- und Forschungseinheit Wirtschaftsinformatik 2, 1996.

Meyer (2002):

Meyer, Matthias: Grafische Definition von Topic Maps im Groupware-Umfeld, Diplomarbeit, Universität Paderborn, Lehr- und Forschungseinheit Wirtschaftsinformatik 2, 2002.

Miller (2002):

Miller, Todd: Using Information Visualization to Manage Messages, in: CSCW 2002 - ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work, November 16-20, Workshop Redesigning Email for the 21st Century, New Orleans, Louisiana (USA) 2002.

Miller et al. (1997):

Miller, J.; Sheth, Amit; Kochut, Krys J.; Palaniswami, Devanand: The Future of Web-Based Workflows, in: Proc. of the International Workshop on Research Directions in Process Technology, Nancy (France) 1997.

Moody (2002):

Moody, Paul B.: Reinventing Email, in: CSCW 2002 - ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work, November 16-20, Workshop Redesigning Email for the 21st Century, New Orleans, Louisiana (USA) 2002.

Muhs/Klatt (2000):

Muhs, Thomas; Klatt, Bosries: Notes/Domino 5: Einführung in die LotusScript-Programmierung, Addison-Wesley, München 2000.

Muller et al. (1995):

Muller, M.; Tudor, L. G.; Wildman, D. M.; White, E. A.; Root, R. W.; Dayton, T.; Carr, R.; Diekmann, B.; Dykstra-Erickson, E.: Bifocal Tools for Scenarios and Representations in Participatory Activities with Users, in: Carroll, John M. (Hrsg.): Scenario-Based Design - Envisioning Work and Technology in System Development, John Wiley & Sons, New York (USA) 1995.

Mullet/Fry/Schiano (2003):

Mullet, Kevin; Fry, Christopher; Schiano, Diane: On Your Marks, Get Set, Browse! (The Great CHI'97 Browse Off), in: Proceedings of the CHI 1997 Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '97), March 22-27, Atlanta, Georgia (USA) 2003.

Narendra (2002):

Narendra, N.C.: Goal-based and Risk-based Creation of Adaptive Workflow Processes, in: Proceedings of the AAI 2000 Spring Symposium on Bringing Knowledge to Business Processes, Stanford University, California, March 20-22, Published as AAI Technical Report: 100-102, 2002.

Nastansky/Hilpert (1994):

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

Nastansky/Hilpert (1995):

Nastansky, Ludwig; Hilpert, Wolfgang: Das GroupFlow System für Workflow-Management - Balance zwischen Struktur und Flexibilität, in: Business Computing, Nr. 7, Juli 1995, Vogel-Verlag, Würzburg 1995.

Nastansky/Ott (1996):

Nastansky, Ludwig; Ott, Marcus: Office Management im Team zwischen Struktur und Flexibilität (GroupOffice) - GroupOffice-Infrastruktur für das Informationsmanagement, in: Uellner, Stefan (Hrsg.): Computer Supported Cooperative Work (CSCW) in großen Unternehmungen, Tagungsband zum Workshop der Gesellschaft für Informatik e.V. (Fachgruppe 5.5.1) und dem Technologiezentrum der Deutschen Telekom AG, Darmstadt, 1996.

Nastansky (1998):

Nastansky, Ludwig: Message-Objekte und Team-Kommunikation - Systembausteine für die Unternehmensführung in neuen Organisationsformen., in: Laux, Helmut; Franke, Günter (Hrsg.): Unternehmensführung und Kapitalmarkt, Springer, Berlin 1998, S. 176 - 211.

Nastansky/Huth (2000):

Nastansky, Ludwig; Huth, Carsten: Groupware zur Unterstützung neuer Organisationsformen in der Industrie: Aufbau- und Prozeßorganisation im virtuellen Unternehmen, in: Industrie Management 6/2000, GITO Verlag, Berlin, 6/2000 2000, S. 69-73.

Nastansky et al. (2002):

Nastansky, Ludwig; Bruse, Thomas; Haberstock, Philipp; Huth, Carsten; Smolnik, Stefan: Büro-informations- und Kommunikationssysteme: Groupware, Workflow Management, Organisationsmodellierung und Messaging-Systeme, in: Fischer et al.: Bausteine der Wirtschaftsinformatik - Grundlagen, Anwendungen, PC-Praxis, Erich Schmidt, Berlin 2002, S. 237-324.

Nastansky (2003):

Nastansky, Ludwig: K-Pool: A Process-driven Knowledge Management System for Contextual Collaboration Spanning Intranet to Internet, in: IEEE/WIC WI-2003, Halifax 2003.

Nastansky/Erdmann (2002):

Nastansky, Ludwig; Erdmann, Ingo: Es geht jetzt erst los: Produktive Kollaboration im e-Business mit der Lotus Notes/Domino Plattform - Oder: Über das Web, überlaufende Mailboxen, Java, dumme Arbeitsplätze und andere Herausforderungen für eine hochmoderne Messaging- und Kollaborations-Plattform, in: Nastansky, Ludwig; Nashed, Daniel (Hrsg.): Das Lotus Notes & Domino Nachschlagewerk 2003 - Informationen/ Themen / Partner / Lösungen / Praxistipps, H&T Verlag, München 2002, S. 21 - 52.

Nedeß (1996):

Nedeß, Christian: Geschäftsprozeßoptimierung durch systematische Nutzung von Kundeninformationen, in: Bullinger, Hans-Jörg (Hrsg.): Lernende Organisation: Konzepte Methoden und Erfahrungsberichte, Schäffer-Poeschel, Stuttgart 1996, S. 233-256.

Nevis/DiBella/Gould (1995):

Nevis, Edwin C.; DiBella, Anthony J.; Gould, Janet M.: Understanding Organizations as Learning Systems, in: Sloan Management Review Jg. 36 (Winter 1995) Nr. 2, 1995, S. 73-85.

Niebiossa (2001):

Niebiossa, Claudius: Konzeption und Entwicklung einer prototypischen Workflow-Engine für Groupware-basierte ad hoc Workflows im Projektbereich GroupProcess, Diplomarbeit, Universität Paderborn, Lehr- und Forschungseinheit Wirtschaftsinformatik 2, 2001.

Nievergelt (1983):

Nievergelt, Jörg: Die Gestaltung der Mensch-Maschine-Schnittstelle, in: Kupka J. (Hrsg.): Neuere Sprachkonzepte und Architekturen informationsverarbeitender Systeme, Informatik-Fachberichte 73., Springer, Berlin 1983.

Niggemann (1979):

Niggemann, Wilhelm: Praxis der Erwachsenenbildung, Herder, Freiburg im Breisgau 1979.

Nissen/Kamel/Sengupta (2002):

Nissen, Mark E.; Kamel, Magdi N.; Sengupta, Kishore C.: Toward Integrating Knowledge Management, Processes and Systems: A Position Paper, in: Proceedings of the AAAI 2000 Spring Symposium on Bringing Knowledge to Business Processes, Stanford University, California, March 20-22, Published as AAAI Technical Report: 100-102, 2002.

Nonaka/Takeuchi (1997):

Nonaka, Ikujiro; Takeuchi, Hirotaka: Die Organisation des Wissens - Wie japanische Unternehmen eine brachliegende Ressource nutzbar machen, Campus Verlag GmbH, Frankfurt/Main 1997.

North (1999):

North, Klaus: Wissensorientierte Unternehmensführung: Wertschöpfung durch Wissen, Gabler, Wiesbaden 1999.

North (2002):

North, Klaus: Geleitwort, in: Bornemann, Manfred; Sammer, Martin (Hrsg.): Anwendungsorientiertes Wissensmanagement: Ansätze und Fallstudien aus der betrieblichen und der universitären Praxis, Deutscher Universitäts-Verlag, Wiesbaden 2002, S. V-VIII.

North (2003):

North, Klaus: E-Interview mit Prof. North: „Quo vadis Wissensmanagement?“, in: <http://www.competence-site.de> (12.07.2003), 2003.

Oerter (1974):

Oerter, Rolf: Erkennen, Auer, Donauwörth 1974.

Österle/Vogler (1996):

Österle, Hubert; Vogler, Petra: Praxis des Workflow Managements - Grundlagen, Vorgehen, Beispiele, Vieweg, Braunschweig 1996.

Osterman (2001):

Osterman, Michael: A Comparison of Exchange and Domino Application Development - Lotus Notes übertrifft MS Exchange, in: <http://www.cnilive.com> (25.04.2001), Creative Networks Inc., California (USA) 2001.

Ott/Huth (1998a):

Ott, Marcus; Huth, Carsten: Einsatz von Java Applikationen für das Organisationsdesign virtueller Unternehmen, in: Sommer, M., Remmele, W., Klöckner, K. (Hrsg.): Interaktion im Web - Innovative Kommunikationsformen, Fachtagung und Kongreß am 12./13. Mai 1998 in Marburg, Berichte des German Chapter of the ACM und der Gesellschaft für Informatik, Fachgruppe 2.0.1 - Personal Computing, Fachgruppe 3.1.3 - Arbeitsplatzrechenysteme, Band 50, B.G. Teubner, Stuttgart, Mai 1998.

Ott/Huth (1998a):

Ott, Marcus; Huth, Carsten: Collaborative Organization Design: A Synergy of Groupware and Web-based Infrastructures and Technology, in: Proceedings Seventh IEEE International Workshops on Enabling Technologies: Infrastructure for Collaborative Enterprises, Stanford University, Stanford, California (USA), IEEE Computer Society Press, Los Alamitos CA (USA) 1998.

Ott/Nastansky (1998):

Ott, Marcus; Nastansky, Ludwig: Groupware Technology for a new Approach to Organization Design Systems, in: Watson, Hugh J.; Nunamaker jr., F.; Sprague, R.H (Hrsg.): Proceedings of the 31st Hawai'i International Conference On System Sciences, Vol. VI, Organizational Systems and Technology, Kona, Hawaii, IEEE Computer Society Press, Los Alamitos CA (USA) 1998.

Ott (1999):

Ott, Marcus: Organization Design as a Groupware-supported Team Process - GroupOrga - Participative and Distributed Organization Design for Office Information and Workflow Management Systems, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht (Niederlande) 1999.

Ott/Huth/Nastansky (1999):

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

Ouksel/Watson (1998):

Ouksel, Aris M.; Watson, James Jr.: The Need for Adaptive Workflow and What is Currently Available on the Market - Perspectives from an ongoing industry benchmarking initiative, in: Workshop "Towards Adaptive Workflow Systems", 1998 ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work, November 14-18, Seattle, Washington (USA) 1998.

Pagel (1994):

Pagel, Bernd-Uwe: Software Engineering - Band 1: Die Phasen der Softwareentwicklung, Addison-Wesley, Bonn 1994.

Panker/Chutchian (2003):

Panker, Jon ; Chutchian, Joyce: Lotus GM addresses WebSphere worries, in: <http://www.searchdomino.com> (18.11.2003), 2003.

Papmehl (1999):

Papmehl, André: Wer lernt, ist dumm! Stolpersteine auf dem Weg zur Wissensorganisation (8 Thesen zum Lernen und Verlernen), in: Papmehl, André; Siewers, Rainer (Hrsg.): Wissen im Wandel - Die lernende Organisation im 21. Jahrhundert, Wirtschaftsverlag Ueberreuter, Wien (Österreich) 1999, S. 228-249.

PAVONE AG (2001):

PAVONE AG: PAVONE OrganizationModeler Hilfe Version 5, PAVONE AG, Paderborn 2001.

PAVONE AG (2002a):

PAVONE AG: Enterprise Office und Espresso Workflow - Erste Schritte und Administration, Release 6 (Deutsch), Stand: 01.09.2002, PAVONE AG, Paderborn 2002.

PAVONE AG (2002b):

PAVONE AG: PAVONE Espresso Technical Documentation V6 Help, PAVONE AG, Paderborn 2002.

PAVONE AG (2002c):

PAVONE AG: PAVONE ProcessModeler Hilfe Release 6, PAVONE AG, Paderborn 2002.

Pedler/Boydell/Burgoyne (1994):

Pedler, Mike; Boydell, Tom; Burgoyne, John: Das lernende Unternehmen: Potentiale freilegen - Wettbewerbsvorteile sichern, Campus, Frankfurt/Main 1994.

Penuel/Cohen (2003):

Penuel, Bill; Cohen, Andrew: Coming to the Crossroads of Knowledge, Learning, and Technology: Integrating Knowledge Management and Workplace Learning, in: Sharing Expertise: Beyond Knowledge Management, MIT Press, Cambridge, Massachusetts (USA) 2003, S. 57-76.

Peter (2002):

Peter, Marion: Konzeption und prototypische Realisierung eines generischen Werkzeugs für die Prozess-Modellierung von Ad-hoc-Workflows, Diplomarbeit, Universität Paderborn, Lehr- und Forschungseinheit Wirtschaftsinformatik 2, 2002.

Pfeiffer/Bischof (1981):

Pfeiffer, Werner; Bischof, Peter: Produktlebenszyklen - Instrument jeder strategischen Produktplanung, in: Steinmann, Horst (Hrsg.): Planung und Kontrolle - Probleme der strategischen Unternehmensführung, Vahlen, München 1981.

Picot (1993):

Picot, Arnold: Organisation, in: Vahlens Kompendium der Betriebswirtschaftslehre, Band 2, 3. Auflage, Vahlen, München 1993, S. 101-175.

Plesums (2002):

Plesums, Charles: Introduction to Workflow, in: Fischer, Layna (Hrsg.): Workflow Handbook 2002, Future Strategies, Lighthouse Point, Florida (USA) 2002, S. 19-38.

Poelmans (1998):

Poelmans, Stephan: Coping Strategies and Distributed Viscosity in a Workflow Management System: A Case Study, in: Workshop "Towards Adaptive Workflow Systems", 1998 ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work, November 14-18, Seattle, Washington (USA) 1998.

Pöppel (1998):

Pöppel, Ernst: Informationsverarbeitung im menschlichen Gehirn, in: Informatik Spektrum 16 Dezember 2002, Springer, Berlin 1998, S. 427-437.

Polanyi (1966):

Polanyi, Michael: The Tacit Dimension, Doubleday & Company, New York (USA) 1966.

Prior (2003):

Prior, Carol: Workflow and Process Management, in: Fischer, Layna (Hrsg.): The Workflow Handbook 2003 - Published in association with the Workflow Management Coalition (WfMC), Future Strategies Inc., Lighthouse Point, Florida (USA) 2003, S. 17-25.

Probst et al. (2000):

Probst, Gilbert; Deussen, Arne; Eppler, Martin J.; Raub, Steffen: Kompetenzmanagement - Wie Individuen und Organisationen Kompetenz entwickeln, Gabler, Wiesbaden 2000.

Probst/Raub/Romhardt (1999):

Probst, Gilbert; Raub, Steffen; Romhardt, Kai: Wissen managen - Wie Unternehmen ihre wertvollste Ressource optimal nutzen, Gabler, Wiesbaden 1999.

Probst/Romhardt (1997):

Probst, Gilbert; Romhardt, Kai: Bausteine des Wissensmanagements - ein praxisorientierter Ansatz, in: Wieselhuber, Norbert (Hrsg.): Handbuch Lernende Organisation - Unternehmens- und Mitarbeiterpotentiale erfolgreich erschließen, Gabler, Wiesbaden 1997, S. 129-144.

Rathgeb (1996):

Rathgeb, Michael: Verfahren zur Gestaltung rechnergestützter Büroprozesse, Springer, Berlin 1996.

Reichert/Dadam (1997):

Reichert, M.; Dadam, P.: A Framework for Dynamic Changes in Workflow Management Systems, in: Proceedings of the 8th International Workshop on Database and Expert Systems Applications, September 1997, (France) 1997, S. 42-48.

Rehäuser/Krcmar (1996):

Rehäuser, J./Krcmar, H.: Wissensmanagement im Unternehmen, in: Schreyögg, G.; Conrad, P. (Hrsg.): Managementforschung 6: Wissensmanagement, S. 1-40, de Gruyter, Berlin 1996.

Remus/Lehner (2000):

Remus, Ulrich; Lehner, Franz: Prozessmanagement im Mittelstand als Ausgangspunkt für die Einführung des Wissensmanagements, in: Herrad Schmidt (Hrsg.): Modellierung betrieblicher Informationssysteme, Proceedings der MobIS-Fachtagung 2000, 11. und 12. Oktober 2000, Rundbrief der GI-Fachgruppe 5.10, 7. Jahrgang, Heft 1, Universität Siegen, Siegen 2000, S. 179-204.

Remus (2002):

Remus, U.: Prozessorientiertes Wissensmanagement, Konzepte und Modellierung, Universität Regensburg, URL: <http://www.bibliothek.uni-regensburg.de/opus/volltexte/2002/80>, Regensburg 2002.

Remus/Lehner (2002):

Remus, Ulrich; Lehner, Franz: The Role of Process-Oriented Enterprise Modeling in Designing Process-Oriented Knowledge Management Systems, in: Proceedings of the AAAI 2000 Spring Symposium on Bringing Knowledge to Business Processes, Stanford University, California, March 20-22, Published as AAAI Technical Report: 100-102, 2002.

Remus/Schub (2003):

Remus, Ulrich; Schub, Stephan: Referenzmodellierung im prozessorientierten Wissensmanagement, in: Reimer, U.; Abecker, A.; Staab, S.; Stumme, G. (Hrsg.): WM2003: Professionelles Wissensmanagement - Erfahrungen und Visionen, Luzern, 2. - 4. April 2003, Köllen Druck+Verlag GmbH, Bonn 2003, S. 323-328.

Richter (2000):

Richter, Michael: Aufgaben für das KM, in: Groupware Magazin 6/2000, HT-Verlag, München 2000, S. 56-57.

Rieckmann (1997):

Rieckmann, Heijo: Unfrisierte Anmerkungen zum Thema "lernende Organisation", in: Wieselhuber, Norbert (Hrsg.): Handbuch Lernende Organisation - Unternehmens- und Mitarbeiterpotentiale erfolgreich erschließen, Gabler, Wiesbaden 1997, S. 157-168.

Riempp (1998):

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

Riempp/Nastansky (1996):

Riempp, Gerold; Nastansky, Ludwig: Workflow Management zwischen verteilten Groupware-basierten Büros (Wide Area OfficeFlow) - Die WideOffice-Infrastruktur zur Interaktion vernetzter Teams, in: Uellner, St. (Hrsg.): Tagungsband des GI-Workshops "CSCW in großen Unternehmen", Telekom AG, Darmstadt 1996.

Rohall (2002):

Rohall, Steven L.: Redesigning Email for the 21st Century - Workshop Position Paper, in: CSCW 2002 - ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work, November 16-20, Workshop Redesigning Email for the 21st Century, New Orleans, Louisiana (USA) 2002.

Rohall/Gruen (2002):

Rohall, Steven L.; Gruen, Dan: ReMail: A Reinvented Email Prototype, IBM T.J.Watson Research Center, Cambridge (USA) 2002.

Romhardt (1998):

Romhardt, Kai: Die Organisation aus der Wissensperspektive - Möglichkeiten und Grenzen der Intervention, Dissertation an der Universität de Genève, Gabler, Wiesbaden 1998.

Roth (2002):

Roth, Jörg: Mobile Computing - Grundlagen, Technik, Konzepte, dpunkt-Verlag, Heidelberg 2002.

Sanden (2001):

Sanden, Heike: Entwicklung eines Modells zur Implementierung von Wissensmanagement in Organisationen, Dissertation, Universität Paderborn, Paderborn 2001.

Schäl (1996):

Schäl, Thomas: Workflow Management Systems for Process Organisations, Springer, Berlin 1996.

Scheer (1996):

Scheer, August-Wilhelm: "Intelligente Ereignisgesteuerte Prozeßketten" in der lernenden Organisation, in: Bullinger, Hans-Jörg (Hrsg.): Lernende Organisation: Konzepte Methoden und Erfahrungsberichte, Schäffer-Poeschel, Stuttgart 1996, S. 75-104.

Schick (2003):

Schick, Shane: The buck stops over there - Workflow software meets avoidance strategies - the next killer app, Transcontinental IT Business Group, Toronto, Ont. (Kanada) 2003.

Schindler/Seifried (1999):

Schindler, Martin; Seifried, Patrick: Projekte und Prozesse im Kontext des Wissensmanagements, in: Industrie Management 15 (1999) 6, GITO-Verlag, Berlin 1999, S. 20-25.

Schlichter et al. (2001):

Schlichter, Johann H.; Reichwald, Ralf; Koch, Michael; Möslein, Kathrin: Rechnergestützte Gruppenarbeit (CSCW) - Computer Supported Cooperative Work (CSCW), in: i-com, Zeitschrift für interaktive und kooperative Medien, Organ des Fachbereichs "Mensch-Computer-Interaktion" der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI), Band 1, Heft 1, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, München 2001, S. 5-11.

Schmitz/Zucker (1999):

Schmitz, Christof; Zucker, Betty: Wissen managen? Wissen entwickeln!, in: Papmehl, André; Siewers, Rainer (Hrsg.): Wissen im Wandel - Die lernende Organisation im 21. Jahrhundert, Wirtschaftsverlag Ueberreuter, Wien (Österreich) 1999, S. 178-203.

Schneider (1996):

Schneider, Ursula: Management in der wissensbasierten Unternehmung - Das Wissensnetz zwischen Unternehmen knüpfen, in: Schneider, Ursula (Hrsg.): Wissensmanagement, Frankfurter Allgemeine Zeitung, Verlagsbereich Wirtschaftsbücher, Frankfurt/Main 1996, S. 13-48.

Schneider (2002):

Schneider, Ursula: Zurück an den Start: Eine zweite Chance für Wissensmanagement, in: Bornemann, Manfred; Sammer, Martin (Hrsg.): Anwendungsorientiertes Wissensmanagement, Deutscher Universitäts-Verlag, Wiesbaden 2002, S. 295-310.

Schoder/Fischbach (2002):

Schoder, Detlef; Fischbach, Kai: Peer-to-Peer, in: Wirtschaftsinformatik 44 (2002) 6, S. 587-589, Friedrich Vieweg & Sohn, Wiesbaden 2002.

Schönberner/Tang (2002):

Schönberner, Till; Tang, Jing: Abschlussbericht zum Studienprojekt „Cluster in Ad-hoc-Workflows“ in der Veranstaltung „Office Systeme“ an der Lehr- und Forschungseinheit Wirtschaftsinformatik 2 der Universität Paderborn im Wintersemester 2002/2003 und Sommersemester 2003, Paderborn 2003.

Schreyögg/Conrad (1996):

Schreyögg, Georg; Conrad, Peter (Hrsg.): Wissensmanagement - Managementforschung 6, Walter de Gruyter, Berlin 1996.

Schreyögg/Noss (1997):

Schreyögg, Georg; Noss, Christian: Zur Bedeutung des organisationalen Wissens für organisatorische Lernprozesse, in: Wieselhuber, Norbert (Hrsg.): Handbuch Lernende Organisation - Unternehmens- und Mitarbeiterpotentiale erfolgreich erschließen, Gabler, Wiesbaden 1997, S. 67-76.

Schreyögg/Eberl (1998):

Schreyögg, Georg; Eberl, Peter: Organisationales Lernen: Viele Fragen, noch zu wenig neue Antworten, in: DBW 58 (1998) 4, 1998, S. 516-535.

Schreyögg (2003):

Schreyögg, Georg: Die Generierung des organisationalen Wissens aus konstruktivistischer Perspektive, in: Schreyögg, Georg (Hrsg.): Wissen im Unternehmen: Konzepte - Maßnahmen - Methoden, Erich Schmidt, Berlin 2003, S. 41-67.

Schreyögg (2003):

Schreyögg, Georg: Grundlagen moderner Organisationsgestaltung, Gabler, Wiesbaden 2003.

Schulenberg (1998):

Schulenberg, Werner: Workflow und anderes - eine handhabbare Übersicht, in: Köhler, Wilfried (Hrsg.): Electronic-Office-Systeme: Workflow- und Groupware-Anwendungen in der Praxis, Erich Schmidt, Berlin 1998, S. 13-24.

Schulte-Zurhausen (1995):

Schulte-Zurhausen, Manfred: Organisation, Vahlen, München 1995.

Schulte-Zurhausen (1999):

Schulte-Zurhausen, Manfred: Organisation - 2. Auflage, Vahlen, München 1999.

Schultz/Mertens (2000):

Schultz, Jens; Mertens, Peter: Untersuchung wissenbasierter und weiterer ausgewählter Ansätze zur Unterstützung der Produktionsfeinplanung - ein Methodenvergleich, in: Wirtschaftsinformatik 42 (2000) 1, Vieweg, Braunschweig 2000, S. 56-65.

Schulz (1999a):

Schulz, Klaus-Peter: Lernprozesse im Produktionsbereich am Beispiel der Implementierung zielorientierten Arbeitens, in: *Industrie Management* 15 (1999) 6, GITO-Verlag, Berlin 1999, S. 31-37.

Schulz (1999b):

Schulz, Wolfgang K. (Hrsg.): *Aspekte und Probleme der didaktischen Wissensstrukturierung*, Lang, Frankfurt/Main 1999.

Schulze (2000):

Schulze, Wolfgang: *Workflow-Management für CORBA-basierte Anwendungen*, Springer, Berlin 2000.

Schwanager (1999):

Schwanager, Markus: *Intelligente Organisationen: Strukturen für organisationale Intelligenz und Kreativität*, in: Pappmehl, André; Siewers, Rainer (Hrsg.): *Wissen im Wandel - Die lernende Organisation im 21. Jahrhundert*, Wirtschaftsverlag Ueberreuter, Wien (Österreich) 1999, S. 317-360.

Schwanager (2003):

Schwanager, Adrian: *Objekterkennung und Signaldetektion*, in: Kersten, B.; Groner, M.T. (Hrsg.): *Praxisfelder der Wahrnehmungspsychologie*, Huber, Bern (Schweiz) 2003.

Schwarz (2000):

Schwarz, Sven: *Schwach strukturierte Workflows für das Wissensmanagement in Unternehmen (Diplomarbeit)*, Universität Kaiserslautern, Kaiserslautern 2000.

Schwarz (2003):

Schwarz, Sven: *Task-Konzepte: Struktur und Semantik für Workflows*, in: Reimer, U.; Abecker, A.; Staab, S.; Stumme, G. (Hrsg.): *WM2003: Professionelles Wissensmanagement - Erfahrungen und Visionen*, Luzern, 2. - 4. April 2003, Köllen Druck+Verlag GmbH, Bonn 2003, S. 351-356.

Schwarzkopf/Scholz (2002):

Schwarzkopf, Marc; Scholz, Sebastian: *Konzeption und Entwicklung eines Organisationsinterfaces für ein Ad-hoc-Workflow-Modellierungswerkzeug*, Diplomarbeit, Universität Paderborn, Lehr- und Forschungseinheit Wirtschaftsinformatik 2, 2002.

Seely (2003):

Seely, Scott: *SOAP - Cross Plattform Web Service Development Using XML*, Prentice-Hall, New Jersey (USA) 2003.

Senge (1996):

Senge, Peter: *Die fünfte Disziplin: Kunst und Praxis der lernenden Organisation*, Klett-Cotta, Stuttgart 1996.

Senge (2001):

Senge, Peter: *Beyond the learning organization - Highlights of the closing session, via satellite*, by Peter Senge at The Learning Summit, November 27 & 28, 2001, in: <http://leadership.gc.ca> (09.06.2003), 2001.

Shneiderman (1983):

Shneiderman, Ben: *Direct Manipulation: A Step Beyond Programming Languages*, IEEE Computer 16(8), S. 57-69, 1983, in: Shneiderman, Ben (Hrsg.): *Sparks of Innovation in Human-Computer Interaction*, Second Printing, Ablex Publishing Corporation, Norwood, USA 1995, S. 13-37.

Shneiderman (2002):

Shneiderman, Ben: *User Interface Design*, mitp-Verlag, Bonn 2002.

Siekmann (1998):

Siekmann, Carsten: *Flexibilität durch fallbasiertes Wide Area Workflow Management*, Diplomarbeit, Universität Paderborn, Lehr- und Forschungseinheit Wirtschaftsinformatik 2, 1998.

Siewers (1999):

Siewers, Rainer: Über den Schatten springen - vertrauen, wagen und lernen, in: Pappmehl, André; Siewers, Rainer (Hrsg.): Wissen im Wandel - Die lernende Organisation im 21. Jahrhundert, Wirtschaftsverlag Ueberreuter, Wien (Österreich) 1999, S. 135-176.

Smolnik/Huth/Nastansky (2001):

Smolnik, Stefan; Huth, Carsten; Nastansky, Ludwig: Distribution of Workflow Process Knowledge in Organizations, in: Proceedings of the 2. Oldenburger Forum Wissensmanagement, Oldenburg, Shaker Verlag, Aachen 2001, S. 115-132.

Smolnik/Nastansky (2001):

Smolnik, Stefan; Nastansky, Ludwig; Nastansky, Ludwig: K-Discovery: Identification of Distributed Knowledge Structures in a Process-oriented Groupware Environment, in: Conference Proceedings Knowledge Technologies 2001, 2001-03-04/07, Austin Convention Center, Austin, Texas (USA), IDEAlliance, Alexandria, VA (USA) 2001.

Smolnik/Nastansky (2002):

Smolnik, Stefan; Nastansky, Ludwig: K-Discovery: Using Topic Maps to identify Distributed Knowledge Structures in Groupware-based Organizational Memories, in: Sprague, R. H. (Hrsg.): Proceedings of the 35th Hawaii International Conference on System Sciences, January 7-10, Big Island, Hawaii, CD-ROM, IEEE Computer Society Press, Los Alamitos CA (USA) 2002.

Smolnik/Nastansky/Knieps (2003):

Smolnik, Stefan; Nastansky, Ludwig; Knieps, Torsten: Mental Representations and Visualization Processes in Organizational Memories, in: Proceedings of the 7th International Conference on Information Visualisation (IV03) - International Symposium on Knowledge Domain Visualization (IV03-KDViz), IEEE Computer Society Press, Los Alamitos CA (USA) 2003.

Sommerville (1987):

Sommerville, Ian: Software-Engineering, Addison-Wesley, Bonn 1987.

Sonntag (1996):

Sonntag, Karlheinz: Lernen im Unternehmen - Effiziente Organisation durch Lernkultur, Beck, München 1996.

Stahlknecht (1995):

Stahlknecht, Peter: Einführung in die Wirtschaftsinformatik, Springer, Berlin, Heidelberg 1995.

Steiger (2000):

Steiger, Christoph: Wissensmanagement in Beratungsprojekten auf Basis innovativer Informations- und Kommunikationstechnologien: Das System K3 - Entwicklung einer Werkzeugunterstützung zur Modellierung von Organisationssystemen für die Arbeit verteilter Teams, Dissertation, Universität Paderborn, Lehr- und Forschungseinheit Wirtschaftsinformatik 2, 2000.

Steinmann/Hennemann (1997):

Steinmann, Horst; Hennemann, Carola: Die lernende Organisation - eine Antwort auf die Herausforderungen der Managementpraxis?, in: Wieselhuber, Norbert (Hrsg.): Handbuch Lernende Organisation - Unternehmens- und Mitarbeiterpotentiale erfolgreich erschließen, Gabler, Wiesbaden 1997, S. 33-44.

Stewart (1998):

Stewart, Thomas A.: Der vierte Produktionsfaktor - Wachstum und Wettbewerbsvorteile durch Wissensmanagement, Carl Hanser, München, Wien (Österreich) 1998, S. 256.

Stohr/Zhao/Kumar (2000):

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

Strierner (1996):

Strierner, Rüdiger: Identifikation, Klassifikation und Unterstützung semi-strukturierter Prozesse in prozeßorientierten Telekooperationssystemen - Präsentationsfolien, Fraunhofer-Institut für Software und Systemtechnik, 2.Oktober 1996, Berlin/Dortmund 1996.

Sutton/Osterweil (1997):

Sutton, Stanley M. Jr.; Osterweil, Leon J.: The Design of a Next-Generation Process Language, in: Springer Verlag Lecture Notes in Computer Science #1301, Proceedings of the 5th ACM SIGSOFT Symposium on the Foundations of Software Engineering (FSE 5), Zurich, Switzerland 1997, S. 142-158.

Szwillus (1993):

Szwillus, Gerd: Skript zur Vorlesung „Softwaretechnologie“, Universität Paderborn, Paderborn 1993.

Szwillus (2002):

Szwillus, Gerd: Skript zur Vorlesung „User Interface Modelling“, Sommersemester 2002, Universität Paderborn, 2002.

Telesius/Jaliniauskas (1999):

Telesius, Eugenijus; Jaliniauskas, Alvydas: Analysis and Implementation of Ad-hoc Business Processes on Common Approximation Patterns, in: <http://www.dtmedia.lv>, Litauen 1999.

Ternes (2003):

Ternes, Dirk: Groupware und Workflowmanagement, in: Antoni, Conny Herbert; Sommerlatte, Tom (Hrsg.): Spezialreport Wissensmanagement - Wie deutsche Firmen ihr Wissen profitabel machen, Symposium Publishing, Düsseldorf 2003, S. 97-102.

Thies/Rathke/Ziegler (2000):

Thies, Peter; Rathke, Christian; Ziegler, Jürgen: Hybrid Modeling of Team-oriented Processes, in: CSCW 2000 - ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work, December 2 - 6, Workshop Beyond Workflow Management: Supporting Dynamic Organizational Processes, ACM, Philadelphia, Pennsylvania (USA) 2000.

Tiemeyer/Chrobok (1997):

Tiemeyer, Ernst; Chrobok, Reiner: AfürO-Softwareführer OrgTools - Band 4: Organisationsinformationssystem, Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart 1997.

TLC GmbH (2000):

TLC GmbH: Ein Leuchtturm weist den Weg zum Wissen, in: Groupware Magazin 5/2000, H&T-Verlag, München 2000, S. 34-37.

Tolksdorf (1999):

Tolksdorf, Robert: XML und darauf basierende Standards - Die neuen Auszeichnungssprachen des Web, in: Informatik Spektrum 22 Dezember 1999, Springer, Berlin 1999, S. 407-421.

Toschläger (2003):

Toschläger, Markus: Situativer Methoden- und Werkzeugeinsatz für das Management von IT-Projekten in kleinen und mittleren Unternehmen - Konzeption einer Methodik und Entwurf eines webbasierten Entscheidungsunterstützungssystems, Dissertation, Universität Paderborn, Paderborn 2003.

Trittmann/Mellis (1999):

Trittmann, Ralph; Mellis, Werner: Ökonomische Gestaltung des Wissenstransfers, in: Industrie Management 15 (1999) 6, GITO-Verlag, Berlin 1999, S. 64-68.

Vallone (1991):

Vallone, Clino: Der vernetzte Manager - Intelligente Nutzung des PC am Arbeitsplatz, Industrielle Organisation, Zürich (Schweiz) 1991.

Van der Aalst (2000):

Van der Aalst, W.P.M.: Process Design by Discovery: Harvesting Workflow Knowledge from Ad-hoc Executions, in: CSCW 2000 - ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work, December 2 - 6, Workshop Beyond Workflow Management: Supporting Dynamic Organizational Processes, ACM, Philadelphia, Pennsylvania (USA) 2000.

van Vliet (1993):

van Vliet, Hans: Software Engineering - Principles and Practice, John Wiley & Sons, Chichester (United Kingdom) 1993.

Venolia/Neustaedter (2002):

Venolia, Gina Danielle; Neustaedter, Carman: Understanding Sequence and Reply Relationships within Email Conversations: A Mixed-Model Visualization, in: CSCW 2002 - ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work, November 16-20, Workshop Redesigning Email for the 21st Century, New Orleans, Louisiana (USA) 2002.

Voß/Procter/Williams (2000):

Voß, Alexander; Procter, Rob; Williams, Robin: A Social Learning Perspective on Processes of Change, in: CSCW 2000 - ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work, December 2 - 6, Workshop Beyond Workflow Management: Supporting Dynamic Organizational Processes, ACM, Philadelphia, Pennsylvania (USA) 2000.

Wächter et al. (1995):

Wächter, Helmut; Fritz, Franz J.; Berthold, Andreas; Drittler, Bernhard; Eckert, Harald; Gerstner, Ralf; Götzinger, Ralf; Kraus, Ralf; Schaeff, Andreas; Schlögel, Christian; Weber, Rainer: Modellierung und Ausführung flexibler Geschäftsprozesse mit SAP Business Workflow 3.0, in: Huber-Wäschle, F.; Schauer, H.; Widmayer, P. (Hrsg.): Proceedings GISI-Jahrestagung 1995, Herausforderungen eines globalen Informationsverbundes für die Informatik, Zürich (Schweiz) 1995.

Wagner (2000):

Wagner, Michael P.: Routinesache, in: Notes Magazin 2/00, IWT Magazin Verlag, Vaterstetten 2000, S. 35-39.

Walger/Schencking (2001):

Walger, Gerd; Schencking, Franz: Wissensmanagement, das Wissen schafft, in: Schreyögg, Georg (Hrsg.): Wissen im Unternehmen: Konzepte - Maßnahmen - Methoden, Erich Schmidt, Berlin 2001, S. 21-40.

Wargitsch (1995):

Wargitsch, Christoph: Referat zu: Dynamic Change Within Workflow Systems, in: Wirtschaftsinformatik, 37, 6, 1995.

Wargitsch/Wewers/Theisinger (1997):

Wargitsch, Christoph; Wewers, Thorsten; Theisinger, Felix: WorkBrain: Merging Organizational Memory and Workflow Management Systems, in: Workshop "Knowledge-Based Systems for Knowledge Management in Enterprises", 21. KI-Jahrestagung '97, 9. - 12. September, Freiburg 1997.

Wargitsch (1998):

Wargitsch, Christoph: Ein Beitrag zur Integration von Workflow- und Wissensmanagement unter besonderer Berücksichtigung komplexer Geschäftsprozesse, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen-Nürnberg 1998, S. 116.

Wargitsch/Wewers/Theisinger (1998):

Wargitsch, Christoph; Wewers, Thorsten; Theisinger, F.: An Organizational-Memory-Based Approach for an Evolutionary Workflow Management System - Concepts and Implementation, in: Proceedings of the 31st Hawaii International Conference on System Sciences, Hawaii 1998.

Weiser (1991):

Weiser, M: The Computer for the 21st Century, in: Scientific American, Vol. 265, No. 3, Sept. 1991, S. 94-104.

Weiß/Krcmar (1996):

Weiß, Dietmar; Krcmar, Helmut: Workflow Management: Herkunft und Klassifikation, in: Wirtschaftsinformatik, Nr. 5, Oktober 1996.

Whittingham/Ludwig/Stolze (1998):

Whittingham, Keith; Ludwig, Heiko; Stolze, Markus: An alternative approach to business process support, in: Workshop "Towards Adaptive Workflow Systems", 1998 ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work, November 14-18, Seattle, Washington (USA) 1998.

Whittingham/Stolze/Ludwig (2000):

Whittingham, Keith; Stolze, Markus; Ludwig, Heiko: The OpenWater Project - A Substrate for Process Knowledge Management Tools, in: Proceedings of the AAAI 2000 Spring Symposium on Bringing Knowledge to Business Processes, Stanford University, California, March 20-22, Published as AAAI Technical Report: 100-102, 2000.

Wiegand (1996):

Wiegand, Martin: Prozesse organisationalen Lernens, Gabler, Wiesbaden 1996.

Wieselhuber (1997):

Wieselhuber, Norbert (Hrsg.): Handbuch Lernende Organisation, Gabler, Wiesbaden 1997.

Wildemann (1996):

Wildemann, Horst: Erfolgsfaktoren für schnell lernende Unternehmen, in: Bullinger, Hans-Jörg (Hrsg.): Lernende Organisation: Konzepte Methoden und Erfahrungsberichte, Schäffer-Poeschel, Stuttgart 1996, S. 75-104.

Willke (2001):

Willke, Helmut: Systemische Wissensmanagement, Lucius & Lucius, Stuttgart 2001.

Wilmes (1998):

Wilmes, Jörg: Flexible Unternehmen mit Lotus Notes/Domino: Anforderungen - Lösungen - Vorgehensweisen, in: Köhler, Wilfried (Hrsg.): Electronic-Office-Systeme: Workflow- und Groupware-Anwendungen in der Praxis, Erich Schmidt, Berlin 1998, S. 139-157.

Wilson/Calow (2004):

Wilson, Richard; Calow, Jeff: ID508 Lotus Workplace Rich Client strategy and architectures, IBM Software Group, Orlando (USA) 2004.

Wise et al. (1999):

Wise, Alexander; Lerner, Barbara Staudt; McCall, Eric K.; Osterweil, Leon J.; Sutton, Stanley M. Jr.: Specifying Coordination in Processes Using Little-JIL, Department of Computer Science, University of Massachusetts, Amherst, MA (USA) 1999.

Wöhe/Döring (1996):

Wöhe, Günter; Döring, Ulrich: Einführung in die allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Verlag Vahlen, München 1996.

Wulf/Hinrichs/Pipek (2003):

Wulf, Volker; Hinrichs, Joachim; Pipek, Volkmar: Sharing Expertise: Challenges for Technical Support, in: Sharing Expertise: Beyond Knowledge Management, MIT Press, Cambridge, Massachusetts (USA) 2003, S. 111-136.

Wulf/Pipek/Ackermann (2003):

Wulf, Volker; Pipek, Volkmar; Ackermann, Mark (Hrsg.): Sharing Expertise: Beyond Knowledge Management, MIT Press, Cambridge MA (USA) 2003.

Yin (1969):

Yin, R. K.: Looking at upside-down faces, in: Journal of Experimental Psychology, 81 (1969), American Psychology Association, Washington, Nebraska (USA) 1969, S. 41-45.

Young/Bruce (1991):

Young, Andrew W.; Bruce, Vicki: Perceptual Categories and the Computation of "Grandmother", in: Bruce, Vicki (Hrsg.): Face Recognition - A special Issue of The European Journal of Cognitive Psychology, Lawrence Erlbaum Associates, Hove and London (United Kingdom) 1991.

Zahn/Hertweck/Barth (1999):

Zahn, Erich; Hertweck, Andreas; Barth, Tilmann: Lernen in virtuellen Unternehmen - Erfolgsfaktor und Erfolgsbedingung, in: Industrie Management 15 (1999) 6, GITO-Verlag, Berlin 1999, S. 15-19.

Zeihsel/Wittern (1999):

Zeihsel, Frank; Wittern, Svend: Dokumentation als Form des Wissensmanagements in Entwicklungsprozessen, in: Industrie Management 15 (1999) 6, GITO-Verlag, Berlin 1999, S. 26-30.

Zhang (2001):

Zhang, Hong: Process Definition, Verification and Simulation - An Implementation in a Visual Modeling Tool for a Workflow Management System, Diplomarbeit, Universität Paderborn, Lehr- und Forschungseinheit Wirtschaftsinformatik 2, 2001.

Zhao (2000):

Zhao, J. Leon: On Dynamic Workflow Support (A Brief Position Paper), in: CSCW 2000 - ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work, December 2 - 6, Workshop Beyond Workflow Management: Supporting Dynamic Organizational Processes, ACM, Philadelphia, Pennsylvania (USA) 2000.

Zhao (2002):

Zhao, J. Leon: Workflow-Centric Distribution of Organizational Knowledge: the Case of Document Flow Coordination, in: Sprague, R. H. (Hrsg.): Proceedings of the 35th Hawaii International Conference on System Sciences, January 7-10, Big Island, Hawaii, CD-ROM, IEEE Computer Society Press, Los Alamitos CA (USA) 2002.

Zhao/Nunamaker/Briggs (2002):

Zhao, J. Leon; Nunamaker, Jay F. Jr.; Briggs, Robert O.: Intelligent Workflow Techniques for Distributed Group Facilitation, in: Sprague, R. H. (Hrsg.): Proceedings of the 35th Hawaii International Conference on System Sciences, January 7-10, Big Island, Hawaii, CD-ROM, IEEE Computer Society Press, Los Alamitos CA (USA) 2002.

zur Mühlen (2000):

zur Mühlen, Michael: Workflow-based Process Controlling-or: What You Can Measure You Can Control, in: Fischer, Layna (Hrsg.): The Workflow Handbook 2001, in association with the Workflow Management Coalition (WfMC), Future Strategies, Lighthouse Point, Florida (USA) 2000.

zur Mühlen/Hansmann (2002):

zur Mühlen, Michael; Hansmann, Holger: Workflowmanagement, in: Becker, J.; Kugeler, M.; Rosemann, M. (Hrsg.): Prozessmanagement - Ein Leitfadens zur prozessorientierten Organisationsgestaltung (3. Auflage), Springer, Berlin 2002, S. 373-410.

9 Anhang

Der Anhang zur vorliegenden Arbeit ist in einem separaten Band enthalten.

Ehrenwörtliche Erklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Dissertation selbständig verfasst und nur die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe. Wörtlich oder inhaltlich übernommene Stellen habe ich als solche gekennzeichnet.

Die Dissertation ist keine Gemeinschaftsleistung.

Ich habe bisher an keiner deutschen oder ausländischen Hochschule den Antrag auf ein Promotionsverfahren gestellt.

Paderborn, im Juli 2004

Carsten Huth