

**Explikation und Wahrnehmung kollaborativer Arbeitskontakte mittels
Workspace Awareness am Beispiel von Prozessunterstützungssystemen**

– Konzepte, Rahmenmodell und Realisierung –

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

vorgelegt von

Dipl.-Wirt.-Inf. Holger Ploch
Pontanusstraße 24
33102 Paderborn

In Liebe Susanne und meinen Eltern

Inhaltsübersicht

1 Einleitung	1
1.1 Szenario und Zielsetzung der Arbeit	1
1.2 Wissenschaftstheoretische Ausrichtung der Arbeit	6
1.3 Aufbau der Arbeit	7
2 Grundlagen und Abgrenzung des Forschungsumfelds	9
2.1 Charakterisierung von Wissen, Kontext und Awareness	9
2.2 Kollaborative Arbeitsumgebungen	24
2.3 Konzepte asynchroner und synchroner Kollaboration	31
2.4 Prozessunterstützungssysteme	41
2.5 Basistechnologien	45
2.6 Zwischenbetrachtung und Zusammenfassung	52
2.7 Forschungs- und Praxislücke	53
2.8 Forschungsziel	54
3 Kollaboration mithilfe von Prozessunterstützungssystemen	65
3.1 Einsatzbereich wissensintensive Unternehmungen	65
3.2 Charakteristika der Werkzeuge virtueller Arbeitsumgebungen	66
3.3 Taxonomie kollaborativer Werkzeuge virtueller Arbeitsumgebungen	71
3.4 Arbeitsumgebungen und Arbeitskontexte von Prozessunterstützungssystemen	74
3.5 Taxonomie für Kooperation in Prozessunterstützungssystemen	81
3.6 Zwischenbetrachtung	90
4 Rahmenmodell für Workspace Awareness	93
4.1 Bedeutung von Workspace Awareness	93
4.2 Anforderungen für Workspace Awareness	109
4.3 Architekturentwurf eines Rahmenmodells für Workspace Awareness	127
4.4 Zusammenfassung	176
5 Anwendungsszenario Grading-Management	177
5.1 Szenario Grading-Management	177
5.2 Das GCC Grading-Management-System	181
5.3 Arbeitskontexte und Kooperationsformen des Grading-Managements	187
5.4 Potenzialanalyse zur Förderung der kontextuellen Wahrnehmung	191
5.5 Erweiterung des Grading-Management-Systems um Komponenten für Workspace Awareness	198
5.6 Zusammenfassung	228
5.7 Erste Erfahrungen	229
6 Schlussbetrachtungen und Ausblick	231
6.1 Ausblick	232
6.2 Ergebnis und kritische Würdigung der Arbeit	236
7 Literaturverzeichnis	243

8 Anhang	271
8.1 Zuordnung von Fragestellungen und Komponenten für Workspace Awareness	271
8.2 Tabellarisches Ergebnis der Analyse für den Arbeitskontext Bewertungsmanagement vor der Einführung von Workspace Awareness.....	276
8.3 Tabellarisches Ergebnis der Analyse für den Arbeitskontext Prüfungsbewertung vor der Einführung von Workspace Awareness.....	280
8.4 Tabellarisches Ergebnis der Analyse für den Arbeitskontext Bewertungsmanagement nach der Einführung von Workspace Awareness	284
8.5 Tabellarisches Ergebnis der Analyse für den Arbeitskontext Prüfungsbewertung nach der Einführung von Workspace Awareness	288

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung.....	1
1.1 Szenario und Zielsetzung der Arbeit.....	1
1.2 Wissenschaftstheoretische Ausrichtung der Arbeit	6
1.3 Aufbau der Arbeit.....	7
2 Grundlagen und Abgrenzung des Forschungsumfelds	9
2.1 Charakterisierung von Wissen, Kontext und Awareness.....	9
2.1.1 Wissen	9
2.1.2 Kontext.....	13
2.1.2.1 Annäherung und Abgrenzung	13
2.1.2.2 Beziehungen zwischen Wissen und Kontext	15
2.1.2.3 Begriffsdefinitionen.....	17
2.1.3 Awareness	17
2.1.3.1 Begriffsdefinition und Abgrenzung	17
2.1.3.2 Workspace Awareness.....	21
2.1.4 Zusammenfassung	23
2.2 Kollaborative Arbeitsumgebungen	24
2.2.1 Computer Supported Cooperative Work (CSCW) und Groupware.....	24
2.2.2 Kommunikationsunterstützung	26
2.2.3 Koordinationsunterstützung.....	27
2.2.4 Kooperationsunterstützung.....	30
2.3 Konzepte asynchroner und synchroner Kollaboration.....	31
2.3.1 Organisationsstrukturen.....	31
2.3.2 Der Gruppenprozess	35
2.3.3 Arbeitsfolgen: asynchrone und synchrone Gruppeninteraktion	37
2.3.4 Zusammenfassung	40
2.4 Prozessunterstützungssysteme	41
2.4.1 Allgemeine Bedeutung.....	41
2.4.2 Begriffsdefinition im Rahmen dieser Arbeit	44
2.5 Basistechnologien	45
2.5.1 Verteiltes Dokumentenmanagement	46
2.5.1.1 Dokumente	46
2.5.1.2 Dokumentenmanagement.....	47
2.5.2 Informationssysteme für verteilte Echtzeitkommunikation	48
2.6 Zwischenbetrachtung und Zusammenfassung	52
2.7 Forschungs- und Praxislücke.....	53
2.8 Forschungsziel	54
2.8.1 Zieldefinition.....	54
2.8.2 Angrenzende Forschungsansätze	56
2.8.2.1 Sohlenkamp: Rahmenmodell für Group Awareness.....	56
2.8.2.2 Gutwin, Greenberg: Workspace Awareness	57
2.8.2.3 Prinz: NESSIE-Awareness-Rahmenmodell	59
2.8.2.4 Hoffmann: Zukunfts-Awareness	60
2.8.2.5 Jones et al.: Ortsbewusste Community-Systeme	61
2.8.2.6 Moran et al.: Unified Activity Management.....	62
2.8.3 Zusammenfassung	63

3 Kollaboration mithilfe von Prozessunterstützungssystemen.....	65
3.1 Einsatzbereich wissensintensive Unternehmungen.....	65
3.2 Charakteristika der Werkzeuge virtueller Arbeitsumgebungen.....	66
3.3 Taxonomie kollaborativer Werkzeuge virtueller Arbeitsumgebungen.....	71
3.4 Arbeitsumgebungen und Arbeitskontexte von Prozessunterstützungssystemen.....	74
3.5 Taxonomie für Kooperation in Prozessunterstützungssystemen.....	81
3.5.1 Vorüberlegungen	81
3.5.2 Arbeitsgemeinschaft	82
3.5.3 Aufgabenteilung	83
3.5.4 Arbeitsteilung	84
3.5.5 Arbeitsanalogie	86
3.5.6 Zusammenfassung	88
3.6 Zwischenbetrachtung	90
4 Rahmenmodell für Workspace Awareness	93
4.1 Bedeutung von Workspace Awareness	93
4.1.1 Vorteile durch Workspace Awareness	94
4.1.1.1 Antizipation von Aktivitäten und Ereignissen.....	95
4.1.1.2 Förderung und Vereinfachung von Kopplungsprozessen	96
4.1.1.3 Vereinfachung der Kommunikation	97
4.1.1.4 Koordination von Aktivitäten	99
4.1.1.5 Unterstützung bei der Durchführung von Arbeitsschritten	100
4.1.1.6 Förderung eigenständiger Arbeitsschritte	102
4.1.1.7 Zwischenbetrachtung	102
4.1.2 Problemfelder durch den Einsatz von Workspace Awareness.....	104
4.1.2.1 Privatsphäre und informationelle Selbstbestimmung	105
4.1.2.2 Unterbrechungen und Informationsüberflutung	106
4.1.3 Zusammenfassung	108
4.2 Anforderungen für Workspace Awareness	109
4.2.1 Organisatorische Ebene	109
4.2.1.1 Akzeptanz	109
4.2.1.1.1 Vertrauen.....	109
4.2.1.1.2 Sicherheit	111
4.2.1.1.3 Gesetzmäßigkeit	113
4.2.1.2 Reziprozität.....	114
4.2.1.3 Vollständigkeit.....	114
4.2.2 Funktionale Anforderungen.....	117
4.2.2.1 Automatismen zur Kontextexplikation	117
4.2.2.2 Gebrauchstauglichkeit	119
4.2.2.3 Integration kollaborativer Funktionalitäten.....	123
4.2.3 Technische Anforderungen.....	124
4.2.3.1 Stabilität und Korrektheit	124
4.2.3.2 Integrierbarkeit, Erweiterbarkeit und Wiederverwendbarkeit	124
4.2.3.3 Management von Awareness-Informationen.....	126
4.2.4 Zusammenfassung	126
4.3 Architekturentwurf eines Rahmenmodells für Workspace Awareness	127
4.3.1 Vorgehensweise für den Entwurf des Rahmenmodells für Workspace Awareness	128
4.3.2 Modell für Arbeitskontexte in PU-Systemen	128
4.3.3 Platzmetapher für Arbeitskontexte.....	136
4.3.4 Konzeption von Fragestellungen für Workspace Awareness	139

4.3.4.1	Vorüberlegungen.....	139
4.3.4.2	Workspace Awareness der Gegenwart.....	140
4.3.4.3	Workspace Awareness der Vergangenheit.....	143
4.3.4.4	Workspace Awareness der Zukunft	146
4.3.4.5	Zwischenbetrachtung	148
4.3.5	Architekturentwurf für Workspace Awareness	151
4.3.5.1	Vorüberlegungen.....	151
4.3.5.2	Komponentenentwurf	155
4.3.5.3	Social Awareness.....	157
4.3.5.4	Process Awareness.....	159
4.3.5.5	Object Awareness	161
4.3.5.6	Individual Awareness	163
4.3.5.7	Presence Awareness	165
4.3.5.8	Place-based Awareness.....	166
4.3.5.9	Zwischenbetrachtung	173
4.4	Zusammenfassung	176
5	Anwendungsszenario Grading-Management.....	177
5.1	Szenario Grading-Management.....	177
5.2	Das GCC Grading-Management-System	181
5.2.1	Historie und Einordnung	181
5.2.2	Basistechnologie.....	182
5.2.3	Architektur.....	184
5.2.4	Prozessorientierung und -management	187
5.3	Arbeitskontakte und Kooperationsformen des Grading-Managements.....	187
5.3.1	Bewertungsmanagement.....	188
5.3.2	Prüfungsbewertung.....	190
5.4	Potenzialanalyse zur Förderung der kontextuellen Wahrnehmung.....	191
5.4.1	Analyse für den Arbeitskontext Bewertungsmanagement.....	192
5.4.2	Analyse für den Arbeitskontext Prüfungsbewertung	195
5.4.3	Zusammenfassung	198
5.5	Erweiterung des Grading-Management-Systems um Komponenten für Workspace Awareness	198
5.5.1	Vorüberlegungen	198
5.5.2	Process Awareness.....	200
5.5.3	Object Awareness.....	204
5.5.4	Individual Awareness.....	209
5.5.5	Presence Awareness.....	211
5.5.6	Place-based Awareness	213
5.5.6.1	Identifikation und Abgrenzung virtueller Plätze	213
5.5.6.2	Architekturentwurf der Komponente für Place-based Awareness	217
5.5.6.3	Schnittstelle zwischen PBA-Sensorik und PBA-Eclipse-Komponente.....	220
5.5.6.4	Benutzeroberfläche der PBA-Eclipse-Komponente	221
5.5.6.5	Zwischenbetrachtung	226
5.5.7	Social Awareness	227
5.6	Zusammenfassung	228
5.7	Erste Erfahrungen.....	229
6	Schlussbetrachtungen und Ausblick	231
6.1	Ausblick.....	232
6.2	Ergebnis und kritische Würdigung der Arbeit	236

7 Literaturverzeichnis.....	243
8 Anhang	271
8.1 Zuordnung von Fragestellungen und Komponenten für Workspace Awareness	271
8.2 Tabellarisches Ergebnis der Analyse für den Arbeitskontext Bewertungsmanagement vor der Einführung von Workspace Awareness.....	276
8.3 Tabellarisches Ergebnis der Analyse für den Arbeitskontext Prüfungsbewertung vor der Einführung von Workspace Awareness.....	280
8.4 Tabellarisches Ergebnis der Analyse für den Arbeitskontext Bewertungsmanagement nach der Einführung von Workspace Awareness	284
8.5 Tabellarisches Ergebnis der Analyse für den Arbeitskontext Prüfungsbewertung nach der Einführung von Workspace Awareness	288

Abkürzungsverzeichnis

ÄNV	Änderungsnachverfolgung
BDSG	Bundesdatenschutzgesetz
BetrVG	Betriebsverfassungsgesetz
BPA	Business Process Automation
BvR	Bundesverfassungsrichter
CSCW	Computer Supported Cooperative Work
DMS	Dokumentenmanagementsystem
EIM	Enterprise Instant Messaging
ER	Entity Relationship
ERP	Enterprise Resource Planning
GCC	Groupware Competence Center
GM-System	Grading-Management-System
GPU-System	Gruppenprozessunterstützungssystem
HCI	Human Computer Interaction
HPW	High Perfomance Workplace
IM	Instant Messaging
IS	Informationssystem
ISO	International Organization for Standardization
IuK-System	Informations- und Kommunikationssystem
KDD	Knowledge Discovery in Databases
MB	Modulbewertung
MP	Modulprüfung
NESSIE	Awareness Environment
PBA	Place-based Awareness
PIM	Persönliches Informationsmanagement
PSS	Process Support System

PU-System	Prozessunterstützungssystem
RAD	Rapid Application Development
RCP	Eclipse Rich Client Platform
TMB	Teilmodulbewertung
TMP	Teilmodulprüfung
UAM	Unified Activity Management
UI	User Interface
WA	Workspace Awareness
WfMC	Workflow Management Coalition
WFMS	Workflow-Management-System
WKS	Web-Konferenzsystem
WMS	Wissensmanagementsystem
WWW	World Wide Web
XML	Extensible Markup Language

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1: Hype Cycle for the High-Performance Workplace, 2007.....	5
Abbildung 2-1: Grundschema des Austausches von Wissen durch Informationsobjekte	12
Abbildung 2-2: Grundformen von Arbeitsfolgen.....	38
Abbildung 3-1: Ausbreitung von Werkzeugen virtueller Arbeitsumgebungen.....	67
Abbildung 3-2: Automatisierbarkeit von Aktivitäten.....	68
Abbildung 3-3: Werkzeug-Material-Metapher.....	69
Abbildung 3-4: Fabrik-Metapher.....	70
Abbildung 3-5: Taxonomie für Werkzeuge virtueller Arbeitsumgebungen unter Berücksichtigung der Dimensionen Verbreitung, Automation und Prozessorientierung	72
Abbildung 3-6: Arbeitskontakte in virtuellen Informationsräumen	75
Abbildung 3-7: Aktiver und passiver Arbeitskontext.....	76
Abbildung 3-8: Primäre, sekundäre und tertiäre Artefakte des aktiven Arbeitskontextes	78
Abbildung 3-9: Taxonomie für Kooperationsformen in PU-Systemen.....	82
Abbildung 3-10: Zugriff auf Artefakte in Arbeitsgemeinschaften	83
Abbildung 3-11: Weiterleitung von Artefakten bei Aufgabenteilung	84
Abbildung 3-12: Weiterleitung von Artefakten bei Arbeitsteilung	86
Abbildung 3-13: Wissens- und Informationspool der Arbeitsanalogie	88
Abbildung 4-1: Modell für Arbeitskontakte in PU-Systemen	130
Abbildung 4-2: Platzmetapher für kollaborative Arbeitskontakte.....	137
Abbildung 4-3: Semantische Beziehungen zwischen Plätzen	138
Abbildung 4-4: Ereignisbasierte Erzeugung von Awareness	153
Abbildung 4-5: Komponentenmodell für Workspace Awareness.....	157
Abbildung 4-6: Komponentenentwurf Social Awareness	159
Abbildung 4-7: Komponentenentwurf Process Awareness	161
Abbildung 4-8: Metrik für Sichtbereiche von Plätzen.....	169
Abbildung 4-9: Komponentenentwurf für Place-based Awareness	173
Abbildung 5-1: Kooperationsbeziehungen für modularisierte Prüfungen.....	179
Abbildung 5-2: Architektur GCC Grading-Management-System.....	185
Abbildung 5-3: Datenmodell des GCC Grading-Management-Systems.....	185
Abbildung 5-4: Artefakte im Arbeitskontext Bewertungsmanagement	188
Abbildung 5-5: Prozessmodell Bewertungsmanagement	189
Abbildung 5-6: Einstiegsseite Modulbewertungsdokument	193
Abbildung 5-7: Informationen zu einem Workflow eines Modulbewertungsdokuments ...	194

Abbildung 5-8: Ansicht für die Navigation auf den TMB-Dokumenten des GM-Systems	196
Abbildung 5-9: Bewertungsmaske eines Teilmodulbewertungsdokuments	197
Abbildung 5-10: Erweiterte Darstellung der Prozessablaufstruktur für das Bewertungsmanagement.....	202
Abbildung 5-11: Ansicht Process Awareness	203
Abbildung 5-12: Architektur Komponente Object Awareness für IBM Lotus Notes/Domino Dokumente	206
Abbildung 5-13: Zustandsdiagramm des ÄNV-Services.....	206
Abbildung 5-14: ÄNV-Visualisierung für den Punktwert von (Teil-)Aufgabe 2	207
Abbildung 5-15: ÄNV-Visualisierung der Änderungen aller Eigenschaften eines Dokuments	208
Abbildung 5-16: Dialog zur Erstellung multipler Verweise	211
Abbildung 5-17: Integration von IBM Lotus Sametime in eine Maske des GM-Systems	212
Abbildung 5-18: Bewertungsplatz für eine Modulprüfung.....	215
Abbildung 5-19: Auswahldialog für einen darzustellenden Bewertungsplatz.....	217
Abbildung 5-20: Client/Server-Architektur der Komponenten und Services für Place-based Awareness.....	218
Abbildung 5-21: Darstellung von Awareness-Informationen durch die PBA-Eclipse-Komponente (Gliederung nach virtuellen Plätzen)	222
Abbildung 5-22: Darstellung von Awareness-Informationen durch die PBA-Eclipse-Komponente (Gliederung nach Anwendern)	223
Abbildung 5-23: Darstellung von Awareness-Informationen durch die PBA-Eclipse-Komponente (Benutzung eines Dokuments).....	224
Abbildung 5-24: Kontextmenü für virtuelle Plätze (links) und Anwender (rechts)	225
Abbildung 5-25: Darstellung der Historie für einen Bewertungsplatz	225
Abbildung 5-26: Visualisierung eines abbestellten Platzes	226

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Eigenschaften von Kooperationen	89
Tabelle 2: Szenarien für den Einsatz von Workspace Awareness.....	104
Tabelle 3: Attribute von Personen	131
Tabelle 4: Attribute von Aufgaben	132
Tabelle 5: Attribute von Artefakten.....	133
Tabelle 6: Attribute der Beziehung zwischen Personen und Aufgaben	133
Tabelle 7: Attribute der Beziehung zwischen Personen und Artefakten	134
Tabelle 8: Attribute der Beziehung zwischen Aufgaben und Artefakten.....	134
Tabelle 9: Attribute der Beziehungen zwischen Personen	135
Tabelle 10: Attribute der Beziehungen zwischen Aufgaben	135
Tabelle 11: Attribute der Beziehungen zwischen Artefakten.....	135
Tabelle 12: Workspace Awareness der Gegenwart – Wer & Wo	141
Tabelle 13: Workspace Awareness der Gegenwart – Was & Wie	142
Tabelle 14: Workspace Awareness der Vergangenheit	145
Tabelle 15: Workspace Awareness der Zukunft.....	147
Tabelle 16: Komponenten für die Explikation der Workspace Awareness der Gegenwart – Wer & Wo	272
Tabelle 17: Komponenten für die Explikation der Workspace Awareness der Gegenwart – Was & Wie.....	273
Tabelle 18: Komponenten für die Explikation der Workspace Awareness der Vergangenheit.....	274
Tabelle 19: Komponenten für die Explikation der Workspace Awareness der Zukunft.....	275
Tabelle 20: Analyse Arbeitskontext Bewertungsmanagement bezüglich der Explikation der Workspace Awareness der Gegenwart – Wer & Wo	276
Tabelle 21: Analyse Arbeitskontext Bewertungsmanagement bezüglich der Explikation der Workspace Awareness der Gegenwart – Was & Wie	277
Tabelle 22: Analyse Arbeitskontext Bewertungsmanagement bezüglich der Explikation der Workspace Awareness der Vergangenheit.....	278
Tabelle 23: Analyse Arbeitskontext Bewertungsmanagement bezüglich der Explikation der Workspace Awareness der Zukunft.....	279
Tabelle 24: Analyse Arbeitskontext Prüfungsbewertung bezüglich der Explikation der Workspace Awareness der Gegenwart – Wer & Wo	280
Tabelle 25: Analyse Arbeitskontext Prüfungsbewertung bezüglich der Explikation der Workspace Awareness der Gegenwart – Was & Wie	281
Tabelle 26: Analyse Arbeitskontext Prüfungsbewertung bezüglich der Explikation der Workspace Awareness der Vergangenheit	282

Tabelle 27: Analyse Arbeitskontext Prüfungsbewertung bezüglich der Explikation der Workspace Awareness der Zukunft	283
Tabelle 28: Analyse Arbeitskontext Bewertungsmanagement bezüglich der Explikation der Workspace Awareness der Gegenwart nach Erweiterung – Wer & Wo	284
Tabelle 29: Analyse Arbeitskontext Bewertungsmanagement bezüglich der Explikation der Workspace Awareness der Gegenwart nach Erweiterung – Was & Wie	285
Tabelle 30: Analyse Arbeitskontext Bewertungsmanagement bezüglich der Explikation der Workspace Awareness der Vergangenheit nach Erweiterung	286
Tabelle 31: Analyse Arbeitskontext Bewertungsmanagement bezüglich der Explikation der Workspace Awareness der Zukunft nach Erweiterung.....	287
Tabelle 32: Analyse Arbeitskontext Prüfungsbewertung bezüglich der Explikation der Workspace Awareness der Gegenwart nach Erweiterung – Wer & Wo	288
Tabelle 33: Analyse Arbeitskontext Prüfungsbewertung bezüglich der Explikation der Workspace Awareness der Gegenwart nach Erweiterung – Was & Wie	289
Tabelle 34: Analyse Arbeitskontext Prüfungsbewertung bezüglich der Explikation der Workspace Awareness der Vergangenheit nach Erweiterung	290
Tabelle 35: Analyse Arbeitskontext Prüfungsbewertung bezüglich der Explikation der Workspace Awareness der Zukunft nach Erweiterung.....	291

1 Einleitung

1.1 Szenario und Zielsetzung der Arbeit

Die Rahmenbedingungen, in denen Organisationen und ihre Mitarbeiter agieren, unterliegen einem stetigen Wandel, der insbesondere in den letzten Jahren zu grundlegenden Veränderungen geführt hat. Aus den vielfältigen Gründen für diese Entwicklung werden im Folgenden zwei Trends von besonderer Relevanz für die Charakterisierung der Situation herangezogen.

Der erste dieser globalen Trends ist im Zeitalter der Postindustrialisierung die stetig zunehmende Bedeutung von Informationen und Wissen sowie ihrer effizienten Nutzung. Auf gesellschaftlicher Ebene spiegelt sich dieser Umbau der wirtschaftlichen als auch sozialen Umwelt darin wider, dass die sich herausbildende Gesellschaftsform als „Informationsgesellschaft“ oder auch „Wissensgesellschaft“ bezeichnet wird (vgl. [Probst et al. 2003], S. 3). Damit ist die Entwicklung verbunden, die Wissen neben Kapital, Boden und Arbeit als die aufstrebende ökonomische Ressource erscheinen lässt, die auf Dauer sogar die traditionellen Produktionsfaktoren in ihrem Stellenwert überflügeln kann (vgl. [Drucker 1993]; [North 2002], S. 14 ff.).

Dieser Verschiebung folgte eine Revolution der Informationstechnologien, die die effiziente elektronische Speicherung, Verteilung als auch Vernetzung von Informationen ermöglichte. Damit verbunden ist eine Steigerung der verfügbaren Informationsmenge, die letztlich das ursprüngliche Problem eines Mangels an Informationen derart wandelt, dass benötigte Informationen aufgrund der unüberschaubaren Flut nicht mehr identifiziert sowie kontextualisiert werden können und diese infolgedessen letztlich ungenutzt bleiben (vgl. [Feather 1998], S. 118). Ein Ausweg aus diesem Dilemma besteht in dem Einsatz angepasster Informations- und Kommunikationssysteme, die eine adäquate Bereitstellung von Informationen und Werkzeugen zu ihrer Bearbeitung automatisiert und gefiltert im Kontext der Durchführung von Geschäftsprozessen ermöglichen. Entsprechend werden zukünftig vermehrt Anwendungssysteme benötigt, die hochgradig an den verschiedenartigen informationstechnologischen Bedürfnissen einer Organisation ausgerichtet sind (vgl. [Plattner 2006], S. 5). Grundlage dieser Bestrebungen ist eine Neuorientierung der Herangehensweise für die Entwicklung von Anwendungssystemen. Neben ihren Fähigkeiten, einen Geschäftsprozess bei seiner Durchführung zu unterstützen, treten darin zukünftig insbesondere die Menschen in den Fokus der Betrachtungen, die mit diesen Arbeitsumgebungen umgehen müssen. Folglich ist ein Verständnis über die Verwendung der Anwendungssysteme in ihrem jeweiligen Arbeitskontext erforderlich, sodass ein Gesamtsystem aus Geschäftsprozessen, Prozessbetei-

ligen, den innerhalb der Arbeitsumgebung eingesetzten Hilfsmitteln sowie ihren Arbeitskontexten entsteht (vgl. [Plattner 2006], S. 7).

Ein weiterer Trend besteht in dem zunehmenden Einsatz von Gruppen- oder Teamarbeit als integrale Form organisationsinterner als auch organisationsübergreifender Arbeitsprozesse. Dabei hat sich die Teamarbeit innerhalb der letzten zwei Jahrzehnte von einer Modeerscheinung zu einer etablierten Arbeitsform entwickelt. Eine grundlegende Motivation für ihren Einsatz liegt in der Annahme begründet, dass die kollektiven Fähigkeiten einer Arbeitsgruppe durch die geschickte Kombination der individuellen Fähigkeiten die Summe dieser übersteigen kann. Für das langfristige Überleben einer Organisation gewinnt daher in Verbindung mit dem zuerst genannten Trend zunehmend die Fähigkeit an Bedeutung, die Ressource Mensch mit dem Wissen effizient zu kombinieren (vgl. [Probst et al. 2003], S. 20 f.). Diese Entwicklung wird durch den sich stetig intensivierenden Prozess der Globalisierung zusätzlich verstärkt, der eine Ausweitung des Wettbewerbs auf global agierende Liefernetzwerke (engl. supply chains) mit sich bringt (vgl. [Karnani 2001]). Vor diesem Hintergrund verwundert es nicht, dass bedingt durch die Fortschritte in der Informations- und Kommunikationstechnologie seit Mitte der 1990er Jahre eine Ausweitung der Zusammenarbeit auf virtuelle Teams gleichfalls an Bedeutung gewinnt (vgl. [Isermann 2004], S. 41). Während traditionellen Teams aufgrund ihrer räumlichen Nähe vielfältige Möglichkeiten zur Koordination ihrer Aktivitäten, zum Austausch von Informationen über den gegenwärtigen Arbeitsfortschritt als auch über den gemeinsamen Arbeitskontext zur Verfügung stehen, gehen diese Fähigkeiten durch die räumlich verteilte Zusammenarbeit jedoch zumindest in Teilen verloren (vgl. [Prinz et al. 2002], S. 255). Daraus resultierende Synchronisationsprobleme, die sich beispielsweise in Form von Missverständnissen, Doppelarbeiten oder auch gegenseitigen Behinderungen bei der Durchführung von Arbeitsaufgaben äußern, lassen neue Hindernisse entstehen, die die eigentlich positiven Effekte verteilter Gruppenarbeit unterminieren. Folglich sind Mittel und Wege zu identifizieren, die einen reibungslosen Ablauf der Kooperationsprozesse und damit verbunden ein nahtloses Ineinandergreifen der Handlungen der Gruppenmitglieder gleichfalls für räumlich als auch zeitlich verteilte Gruppenprozesse ermöglichen. Ein gemeinsames Verständnis der individuellen als auch kollaborativen Arbeitskontexte aller Kooperationsmitglieder ist hierfür unerlässlich.

Groupware-Systeme, deren vorrangiges Ziel in der Überwindung der durch die räumliche als auch zeitliche Verteilung der Kooperationspartner entstehenden Barrieren besteht, erfahren als integraler Bestandteil mittlerweile in verschiedenartigen Ausprägungsformen einen nahezu vollständigen Einzug in die informationstechnologische Infrastruktur von Organisationen (vgl. [Smith et al. 2006], S. 4; [Levitt/Mahowald 2002], S. 2). Dennoch wurde das bereits 1991 von Ellis, Gibbs und Rein formulierte Ziel, die Effektivität verteilter Interaktionen auf

ein Niveau traditioneller, örtlich als auch zeitlich verbundener Aktivitäten zu bringen, bisher nicht in vollem Umfang erfüllt (vgl. [Ellis et al. 1991], S. 44). Für diese Situation ist insbesondere der Umstand verantwortlich, dass viele innerhalb einer real-physischen Arbeitsumgebung als alltäglich angesehene Aktivitäten, wie die Kommunikation mit Gruppenmitgliedern, die Verfolgung der Aktivitäten anderer im Umfeld der eigenen Handlungen bis hin zur Wahrnehmung des Zustands der Arbeitsumgebung, sich nur unter besonderem Aufwand und unter Akzeptanz von Einschränkungen in die virtuelle und verteilte Welt der Groupware-Systeme übertragen lassen. Diese Beschränkungen in der Vermittlung der zuvor allgegenwärtigen Wahrnehmungen des Arbeitsumfelds lassen ein Groupware-System für seine Anwender daher in seiner Verwendung schnell schwerfällig und inadäquat erscheinen (vgl. [Pinelle et al. 2003], S. 286; [Gutwin/Greenberg 2002], S. 411). Begleitet wird dieses Phänomen von dem Umstand, dass bisher vielfach für den Entwurf von Groupware-Systemen die Arbeitskontakte der Anwender nur in unzureichendem Ausmaß Berücksichtigung gefunden haben (vgl. [Borges et al. 2004], S. 1).

Die Motivation zur Verwendung eines Groupware-Systems lässt sich jedoch steigern, wenn neben den primären Funktionalitäten zur Unterstützung der Arbeitsprozesse auch Informationen über den persönlichen wie auch kollaborativen Arbeitskontext seiner Anwender bereitgestellt werden, sodass der durch ein Groupware-System abgebildete Ausschnitt der Arbeitsumgebung eine weitere Annäherung an die Wahrnehmung in der real-physischen Umgebung zulässt (vgl. [Andersson et al. 2005], S. 543). Hierfür gilt es Mittel und Wege zu finden, wie zugleich die Anwender aufgabenangemessen über einen virtualisierten Arbeitskontext informiert werden können, ohne einen zusätzlichen Aufwand für seine Explikation von ihnen zu verlangen.

Ein sich in wissenschaftlichen Beiträgen herauskristallisierender Ansatz zur Lösung dieser Aufgabe, der gleichfalls bereits in Form erster professioneller Anwendungssysteme weltweit Einzug in die informationstechnologische Landschaft der Unternehmen gefunden hat, besteht in dem Einsatz von Informationssystemen zur Gewährung von Awareness. Diesen liegt die Annahme zugrunde, dass sich die Wahrnehmung relevanter Arbeitsabläufe als auch der Zustände einer Arbeitsumgebung durch die Bereitstellung entsprechender Informationen fördert lässt (vgl. [Hoffmann 2002], S. 246). Wenngleich sich durch den Einsatz von Awareness-Systemen keinesfalls eine gleichwertige, auf multiplen Sinnen beruhende Wahrnehmung der Umgebung realisieren lässt, wird zumindest das durch die Virtualisierung und Verteilung der Arbeitsumgebung entstehende informationelle Defizit mithilfe der Awareness gemildert. Grundlage für den Erfolg eines Awareness-Systems ist daher die adäquate Bestimmung der von ihnen zu erfassenden und zu verteilenden Informationen über den kollaborativen Arbeitskontext. Das ermöglicht es den Anwendern, diese direkt im Zuge ihrer Aufgaben-

durchführung zu kontextualisieren und in Beziehung zu ihren vergangenen, gegenwärtigen als auch zukünftigen Handlungen zu stellen. Gelingt dies, können durch den Einsatz von Awareness-Systemen nicht nur die entstandenen Defizite ausgeglichen werden. Vielmehr lässt sich eine Art der Wahrnehmung der kooperierenden Personen, ihrer Aktivitäten und Aufgaben, ergo ihrer eigenen als auch kollaborativen Arbeitskontexte erreichen, die für ausgewählte Merkmale jene in der real-physischen Arbeitsumgebung sogar noch übersteigen kann (vgl. [Hoffmann 2002], S. 246).

Obwohl die Potenziale für den Erfolg von Awareness-Systemen offensichtlich erscheinen, ist bis heute kein einheitlicher und umfassender Ansatz zu ihrer Realisierung zu erkennen. Bisherige Lösungen betrachten vornehmlich spezifische Fragestellungen, zu deren Beantwortung genauso spezifische Lösungswege vorgestellt werden (vgl. [Gutwin/Greenberg 2002], S. 412). Ein mittlerweile weitgehend akzeptierter und etablierter Kandidat dieser Gattung sind die Systeme der *Presence Awareness*, die nach einer aktuellen Studie der Gartner Group bereits die Plateauphase ihrer Marktdurchdringung erreicht haben (vgl. [Knox et al. 2007]; Abbildung 1-1). Ihre Entstehung geht auf die rasche Verbreitung des Internets in den 1990er Jahren zurück, als Onlinedienste wie AOL ihren Mitgliedern Systeme zur räumlich verteilten Echtzeitkommunikation bereitstellten und damit verbunden zugleich Informationen über die gegenwärtige Verfügbarkeit der Gesprächspartner ausgetauscht wurden. Mit dem Einzug der Anwendungssysteme für Presence Awareness in die informationstechnologische Landschaft der verteilten operierenden Unternehmen ist die Effizienz der Kommunikationsprozesse der Mitarbeiter und letztlich auch die Effizienz der Geschäftsprozesse der gesamten Organisation nachweisbar gestiegen (vgl. [Knox et al. 2007], S. 36). Die Entwicklung darf jedoch nicht mit der Befriedigung einzelner Informationsbedürfnisse enden, sondern muss zu einem Gesamtkonzept weiterentwickelt werden, das die vollständige Wahrnehmung kollaborativer, verteilt operierender Kooperationspartner unterstützt.

So verwundert es kaum, dass die Gartner Group seit 2005 unter dem Begriff des High Performance Workplace (HPW) einen Hype Cycle entsprechender kollaborativer Technologien vorstellt, der die kollaborativen Technologien im Hinblick auf die jeweilige Wahrnehmung in der Fachöffentlichkeit (engl. visibility), des Reifegrads (engl. maturity) sowie der veranschlagten Zeit bis zu ihrer Entwicklung als Standardtechnologie (engl. time to plateau) einordnet (vgl. [Austin et al. 2005]; [Knox et al. 2007]). Während die Presence Awareness als auch die damit eng verbundenen Technologien zur Unterstützung verteilter Echtzeitkommunikation darin bereits als Standardtechnologie eingeordnet werden, befinden sich die integrierten Technologien zu prozessorientierten, den Arbeitskontext berücksichtigenden Informationssystemen (bei Gartner als Workplace-Enhanced Business Applications

bezeichnet) noch ganz am Anfang ihrer Entwicklung mit einem zeitlichen Horizont von 5-10 Jahren (vgl. Abbildung 1-1).

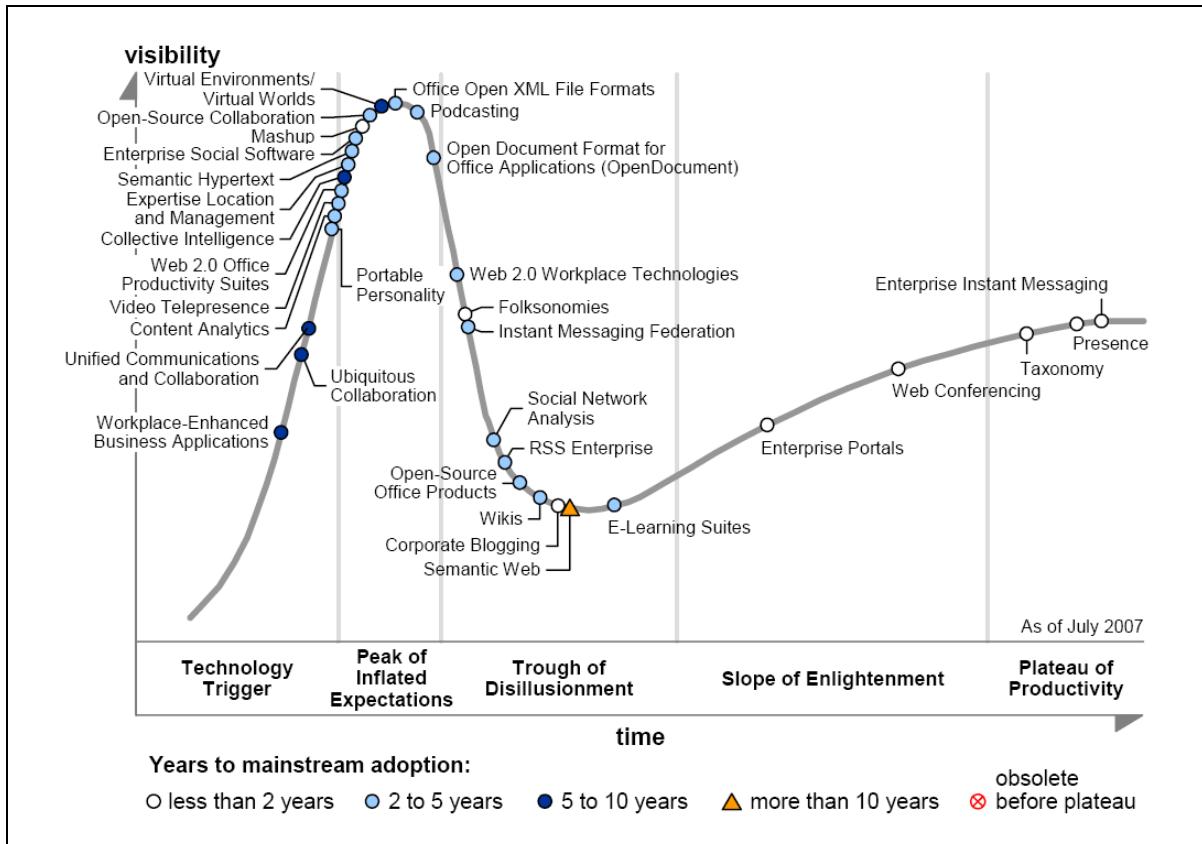


Abbildung 1-1: Hype Cycle for the High-Performance Workplace, 2007, ([Knox et al. 2007]).

Unter Berücksichtigung der zuvor aufgezeigten Trends und der Erkenntnis, dass durch die Verbesserung der Wahrnehmung kollaborativer Arbeitskontakte in verteilten, mittels Informationssystemen virtualisierten Arbeitsumgebungen ein Potenzial zur Förderung der Gruppenarbeit besteht, lässt sich eine erste Definition über die Zielsetzung der vorliegenden Arbeit formulieren:

Ziel ist es, zu analysieren, mit welchen Ansätzen das Potenzial, das in dem Einsatz von Awareness-Technologien besteht, effizient für die Explikation kollaborativer Arbeitskontakte sowie ihrer räumlich als auch zeitlich getrennten Wahrnehmung im Kontext der geschäftsprozessbezogenen Aufgabenerfüllung genutzt werden kann.

Die Ergebnisse der Analysen sind in einem Rahmenwerk abzubilden, welches sich in Abhängigkeit von einem jeweiligen Anwendungsszenario in die bereits existierende informationstechnologische Infrastruktur eines Unternehmens integrieren lässt. Hierfür sollen insbesondere jene Anwendungssysteme erweitert werden, die bereits aufgrund ausgeprägter Unterstützungsfunktionen zur Verwaltung als auch Durchführung von Geschäftsprozessen die Arbeitskontakte in den einzelnen Arbeitsschritten berücksichtigen. Eine Überprüfung der informationstechnologischen Realisierbarkeit hat durch eine abschließende Anwendung des

Rahmenmodells in einem ausgewählten Anwendungsszenario zu erfolgen. Eine zweite, detailliertere Definition der Zielsetzung der vorliegenden Arbeit findet sich als Abschluss des zweiten Kapitels im Abschnitt 2.8.1.

1.2 Wissenschaftstheoretische Ausrichtung der Arbeit

Die in der Wirtschaftsinformatik positionierte Arbeit hat ihre Grundlagen sowohl im Bereich der Betriebswirtschaftslehre als auch der Informatik. Sie beabsichtigt Fragestellungen aus beiden Bereichen zu betrachten als auch zu beantworten. Die wissenschaftstheoretischen, methodologischen Grundlagen werden durch die Prinzipien der Sekundärforschung (engl. desk research), der Modellentwicklung und der Aktionsforschung (engl. action research) gelegt.

Die unter Berücksichtigung der Prinzipien der *Sekundärforschung* (vgl. [Kornmeier 2007], S. 107 ff.; [Gabler 2004], S. 2644) erfolgte Auswahl, das Studium und die Analyse der Literaturbasis bilden den Ausgangspunkt für das vorliegende Forschungsvorhaben. Um ein möglichst breites Fundament zu legen, werden dabei wissenschaftliche Arbeiten sowie Beiträge aus der Praxis berücksichtigt. Die Auswahl und Verdichtung der Literaturbasis trägt zugleich dem Umstand der teils incommensurablen Ansätze Rechnung, indem sie vor dem Hintergrund eines umfassenden Rahmenwerks aufbereitet, positioniert und kritisch diskutiert werden (vgl. [Ringlstetter 1988], S. 50; [Kornmeier 2007], S. 107). Darauf aufbauend ist der Untersuchungsgegenstand anhand einer *Modellentwicklung* zu spezifizieren, sodass mithilfe von Beschreibungs- und Erklärungsmodellen eine Abbildung der Wirklichkeit gelingt (vgl. [Ulrich 1978], S. 272 ff.; [Heinrich 1993], S. 83 f.). Komplexe Untersuchungsgegenstände werden erst durch die im Rahmen der Modellentwicklung zu erfolgende Reduktion und Fokussierung auf die wesentlichen Aspekte operationalisierbar und öffnen sich damit der wissenschaftlichen Untersuchung. Darüber hinaus wird unter Berücksichtigung der wissenschaftstheoretischen Ansätze der *Aktionsforschung* der zyklische, alternierende Dialog zwischen Praxis und Forschung angestrebt, um die Ergebnisse der Sekundärforschung und der Modellbildung in einer für die Praxis nutzbaren Form aufzubereiten (vgl. [Gabler 2004], S. 76). Hierzu bietet sich die Entwicklung von Prototypen an. Außerdem sind die Anforderungen und Bedürfnisse der Praxis bereits im Zuge der Modellbildung zu berücksichtigen. Dieser sowohl qualitative als auch partizipative Prozess bildet einen Regel- und Wirkungskreis aus Praxis und Forschung, der Modellbildung und prototypische Entwicklung beeinflusst (vgl. [Whyte et al. 1991]; [Ulrich/Hill 1979]; [Gummesson 1991]).

1.3 Aufbau der Arbeit

Im nachfolgenden zweiten Kapitel werden im Sinne einer Grundlagenbildung ausgewählte Aspekte zur Erlangung von Awareness als auch die Realisierung und Organisation traditioneller sowie verteilter Gruppenarbeit erläutert. Hierzu wird zunächst durch die Festigung des Begriffs Wissen und durch die Diskussion über Modelle zur Übertragung von Wissen ein Verständnis entwickelt als auch eine Abgrenzung von Kontexten vorgenommen (Abschnitt 2.1), um letztlich die Funktionen von Awareness zur Wahrnehmung von Kontexten und zum Erwerb von Wissen darzustellen. Parallel dazu erfolgt die Betrachtung informationstechnologischer Ansätze zur Unterstützung von Zusammenarbeit (Abschnitt 2.2), welche durch die Eingrenzung der organisationalen Rahmenbedingungen komplementiert wird (Abschnitt 2.3). Eine erste Annäherung an die Systemklasse der Prozessunterstützungssysteme wird im Anschluss angestrebt (Abschnitt 2.4). Sie ist erforderlich, da Anwendungssysteme dieser Systemklasse die informationstechnologische Basis für die Konzeption eines Rahmenwerks zur Verbreitung von Awareness der kollaborativen Arbeitskontexte bilden sollen. Eine Vorstellung spezifischer informationstechnologischer Basistechnologien (Abschnitt 2.5), die eine Grundlage für die Unterstützung kollaborativer Zusammenarbeit darstellen, vervollständigt die allgemeinen Grundlagen des zweiten Kapitels. Hieraus ergibt sich die anschließende Darstellung der Forschungs- und Praxislücke (Abschnitt 2.7), die zugleich Grundlage und Motivation für die vorliegende Arbeit ist. Das zweite Kapitel schließt mit der Konkretisierung des Forschungsziels – der Konzeption eines Rahmenwerks zur Verbreitung von Workspace Awareness – und der Betrachtung sowie Abgrenzung angrenzender Forschungsansätze (Abschnitt 2.8).

Ausgangspunkt für das dritte Kapitel ist im Rahmen der Modellbildung die Untersuchung von Kollaborationsmustern, die bei der verteilten Anwendung von Prozessunterstützungssystemen entstehen. Hierzu wird der bereits im ersten Kapitel aufgezeigte Trend zu wissensintensiven Unternehmen (Abschnitt 3.1) weitergehend betrachtet, um die Charakteristika der im Zuge kollaborativer Arbeitsprozesse eingesetzten informationstechnologischen Werkzeuge virtueller Arbeitsumgebungen zu identifizieren (Abschnitt 3.2). Diese geben erste Aufschlüsse über die Art der Unterstützungsfunctionen von Groupware-Systemen, die schließlich zur Bildung einer Taxonomie kollaborativer Werkzeuge genutzt werden (Abschnitt 3.3). Damit findet die bereits im Kapitel 2 begonnene Annäherung an die Systemklasse der Prozessunterstützungssysteme einen fundierten Abschluss. Erforderlich ist eine Betrachtung der persönlichen als auch kollaborativen Arbeitskontexte, wie sie durch den Einsatz von Prozessunterstützungssystemen informationstechnologisch bereitgestellt werden (Abschnitt 3.4). Die Analyse der dabei entstehenden Anwendungsmuster und der organisationalen sowie prozessbedingten Rahmenbedingungen bereitet schließlich das Feld für die Bestimmung einer

Taxonomie von Kooperationsformen (Abschnitt 3.5), die für die spätere Konzeption der Workspace Awareness eine Grundlage darstellt.

Der Fokus des vierten Kapitels liegt im Rahmen der Modellbildung auf der Konzeption eines Rahmenwerks zur Erlangung von Workspace Awareness – einem Ansatz zur Unterstützung der verteilten Wahrnehmung persönlicher als auch kollaborativer Arbeitskontakte. Die Konzeption erfolgt unter Berücksichtigung der Vorüberlegungen über die Bedeutung von Workspace Awareness, also ihrer potenziellen Vor- als auch Nachteile für die kollaborative Aufgabenerfüllung (Abschnitt 4.1). Zur Realisierung der identifizierten Vorteile unter gleichzeitiger Vermeidung der identifizierten Nachteile werden im Anschluss Anforderungen auf organisatorischer, funktionaler als auch technischer Ebene an das zu konzipierende Rahmenmodell der Workspace Awareness formuliert (Abschnitt 4.2). Damit ist das Fundament geschaffen, um eine Architektur für das Rahmenmodell zur Verbreitung von Workspace Awareness zu entwerfen (Abschnitt 4.3). Hierzu wird zu Beginn eine geeignete Entwurfsmethode entwickelt, die sowohl die Bildung eines Modells für Arbeitskontakte in Prozessunterstützungssystemen als auch die eigentliche Konzeption der Workspace Awareness zur Explikation selbiger ermöglicht. Vervollständigt wird das Rahmenmodell durch den Entwurf von Komponenten, die sowohl die Explikation der Merkmale kollaborativer Arbeitskontakte als auch ihre Verbreitung und Wahrnehmbarkeit ermöglichen.

Die Anwendung des Rahmenmodells in einem ausgewählten Szenario sowie die informationstechnologische Umsetzung anhand der modularen Erweiterung eines etablierten Prozessunterstützungssystems wird im fünften Kapitel vorgestellt. Diese Umsetzung bildet den Nachweis der Anwendbarkeit des entwickelten Rahmenmodells sowie die Grundlage für die Validierung der informationstechnologischen Realisierbarkeit. Die Implementierung bietet eine Basis für die Evaluierung des Ansatzes in der Praxis, wenngleich diese über den Fokus der vorliegenden Arbeit hinausgeht.

Das abschließende sechste Kapitel gibt einen Ausblick auf die noch ausstehende praktische Verifizierung des Ansatzes und auf weitere, in der vorliegenden Arbeit nicht berücksichtigte Fragestellungen, die gleichfalls Ausgangspunkte für zukünftige Forschungen und Entwicklungen sein müssen. Eine resümierende Darstellung der Ergebnisse erfolgt letztlich im Rahmen der Zusammenfassung, die auch eine kritische Würdigung der Arbeit umfasst.

2 Grundlagen und Abgrenzung des Forschungsumfelds

Im Rahmen dieses Kapitels werden die grundlegenden in dieser Arbeit verwendeten Begriffe und Konzepte theoretisch fundiert. Darüber hinaus wird insbesondere das in der Einleitung umrissene Forschungsumfeld konkretisiert, die Forschungslücke identifiziert und das Forschungsziel formuliert.

Im Anschluss an die Charakterisierung und Abgrenzung der Begriffe Wissen, Kontext und Awareness (Abschnitt 2.1) werden grundlegende kollaborative Unterstützungsfunctionen betrachtet (Abschnitt 2.2). Darauf aufbauend erfolgt die Präzisierung der Konzepte asynchroner und synchroner Kooperation (Abschnitt 2.3). An eine erste Abgrenzung und Begriffsdefinition von Prozessunterstützungssystemen (Abschnitt 2.4) schließt sich die Vorstellung ausgewählter Basistechnologien an (Abschnitt 2.5). Abschließend wird basierend auf der Formulierung der Forschungslücke (Abschnitt 2.7) das Forschungsziel präzisiert (Abschnitt 2.8).

2.1 Charakterisierung von Wissen, Kontext und Awareness

2.1.1 Wissen

Das Verständnis des Begriffs *Wissen* ist vielfältig, oftmals widersprüchlich und personenabhängig geprägt. Im Folgenden werden ohne Anspruch auf Vollständigkeit ausgewählte Ansätze, die für die weiteren Ausführungen von Relevanz sind, zusammenfassend dargestellt.

Die Epistemologie versucht den Wissensbegriff durch Erkennen seines Wesens, seiner Struktur und seiner Erlangung zu erklären. Ein Überblick über die epistemologischen Erklärungsansätze findet sich bei Riempp (vgl. [Riempp 2004]). Ein häufig komplementär dazu in der Literatur anzutreffender Erklärungsversuch basiert auf der Abgrenzung der Begriffe Daten, Informationen und Wissen (vgl. u.a. [Nonaka/Takeuchi 1995]; [Davenport/Prusak 1998]; [Probst et al. 2003]; [North 2002]; [Klempke 2000]; [Riempp 2004]). Bodendorf stellt in Frage, ob eine trennscharfe Abgrenzung überhaupt möglich ist, und plädiert für die Vorstellung eines Kontinuums zwischen den Polen Daten und Wissen (vgl. [Bodendorf 2006], S. 2). *Daten* kennzeichnen dabei einzelne syntaktisch geordnete Fakten zu Ereignissen, Sachverhalten oder Transaktionen. Daten besitzen als solche kaum Bedeutung und lassen sich in maschinenlesbarer Form erfassen und speichern. Sie sind frei von Werturteilen oder Interpretationen und erweisen sich als unzureichend für die Grundlage menschlichen Handelns (vgl. [Davenport/Prusak 1998], S. 2 f.; [Riempp 2004], S. 62). Dennoch treten sie als Rohmaterial für die Bildung von *Informationen* als eine wichtige Ausgangsbasis auf.

Informationen entstehen aus Daten durch die Zuordnung eines Bedeutungszusammenhangs¹. Davenport und Prusak beschreiben Informationen als Nachrichten, die – mit dem Zweck zu informieren – eine kontextualisierte, kategorisierte, kalkulierte, korrigierte bzw. komprimierte Aufwertung von Daten darstellen (vgl. [Davenport/Prusak 1998], S. 3 f.). Riempp ergänzt, dass Informationen zugleich als Prozess der Aufnahme und Verarbeitung von Wahrnehmungen, z. B. in Form von Daten, durch Individuen angesehen werden können (vgl. [Riempp 2004], S. 62).

Klempke schreibt die Kontextualisierung dagegen dem Wissensbegriff zu und sieht in Informationen lediglich eine verarbeitete, konzeptionalisierte und kategorisierte Aufarbeitung von Daten (vgl. [Klempke 2000], S. 14-2). Entsprechend sieht er *Wissen* als Informationen an, welche durch Kontextualisierung und Personalisierung die zur Lösung von Problemen notwendigen Kenntnisse und Fähigkeiten darstellen. Wissen ist eine Mischung aus strukturierten Erfahrungen, Wertvorstellungen, Kontextinformationen und Fachkenntnissen, was einen Rahmen zur Beurteilung neuer Informationen und Erfahrungen und ihrer Eingliederung in den Gesamtzusammenhang aufspannt (vgl. [Davenport/Prusak 1998], S. 5). Hierzu ist insbesondere eine sinnvolle Verknüpfung von Informationen im jeweiligen Kontext erforderlich (vgl. [Bodendorf 2006], S. 1 f.). Grundlage für diesen Prozess ist Wissen, welches durch Vernetzung von Informationen die Schaffung neuen Wissens ermöglicht (vgl. [Pomerol/Brézillon 2001], S. 2). Die Personalisierung und Bindung von Wissen an Wissenträger führt allerdings dazu, dass sich diese Verknüpfungen erst im Bewusstsein des Wissenden manifestieren, sodass das Wissen damit zwangsläufig ein subjektives Verständnis des Einzelnen darstellt (vgl. [North 2002], S. 39 f.; [Polanyi 1962], [Smolnik 2005], S. 18; [Reinhardt 2002], S. 210). Smolnik und Riempp folgern daraus, dass Wissen nicht losgelöst von einem Individuum als organisationales Wissen auftreten oder in Form von Wissensobjekten in technischen Systemen gespeichert werden kann (vgl. [Smolnik 2005], S. 22; [Riempp 2004], S. 62). Dieses Verständnis weicht grundlegend von der klassischen Ansicht von Nonaka und Takeuchi ab, die eine Dichotomie zwischen *implizitem* (unbewusstem) und *explizitem* (bewusstem) Wissen sehen und in Form eines Spiralmodells die Umwandlungsprozesse Sozialisation (implizit zu implizit), Externalisierung (implizit zu explizit), Kombination (explizit zu explizit) und Internalisierung (explizit zu implizit) definieren (vgl. [Nonaka/Takeuchi 1995], S. 59 ff.). Ihr Spiralmodell leiten Nonaka und Takeuchi aus empirischen Untersuchungen in japanischen Unternehmen ab.

Die Prägung der Begriffe implizites und explizites Wissen lässt sich auf den Philosophen Michael Polanyi zurückführen, der seine Erkenntnisse aus der Beobachtung menschlichen

¹ Eine weitergehende Betrachtung von Bedeutungszusammenhängen und Kontexten findet sich in dem anschließenden Abschnitt 2.1.2.

Lernverhaltens ableitet (vgl. [Polanyi 1962], S. 5). Implizites Wissen bezeichnet dabei das unbewusste, persönliche und kontextspezifische Wissen, welches intuitiv vorhanden ist und dennoch nicht artikuliert werden kann. Es erstreckt sich beispielsweise auf konkretes Know-how oder handwerkliche Fertigkeiten. Im Gegensatz dazu wird explizites Wissen von seinem Wissensträger bewusst wahrgenommen und kann von ihm kommuniziert werden. Nonaka und Takeuchi sehen in der Externalisierung impliziten Wissens die Chance, über den Gebrauch von Metaphern, Analogien und Modellen explizites Wissen zu schaffen, welches losgelöst von seinem Wissensträger im organisationalen Kontext produktiv genutzt werden kann (vgl. [Nonaka/Takeuchi 1995], S. 62 ff.). Dieses Verständnis von explizitem Wissen weicht von der ursprünglichen Sichtweise Polanyis ab, der in implizitem und explizitem Wissen sich gegenseitig ergänzende Teile sieht, die weder losgelöst voneinander betrachtet oder ineinander überführt werden können (vgl. [Smolnik 2005], S. 22; [Polanyi 1966]).

Auch wenn Wissen somit nicht unabhängig von seinem Wissensträger existieren kann, müssen die in einer Organisation aufgebauten Kompetenzen, Erfahrungen und das individuell erworbene Wissen der gesamten Organisation zugänglich gemacht werden, um in der heutigen Wissensgesellschaft die eigene Wettbewerbsposition zu festigen und auszubauen (vgl. [Probst et al. 2003]). Zur Beschreibung der dafür notwendigen Wissenstransferprozesse wird häufig das konstruktivistische Konzept der mentalen Modelle verwendet. Allgemein werden unter Modellen vereinfachte, auf das Wesentliche reduzierte Abbilder der Realität verstanden (vgl. [Heinrich 1993], S. 224 f.). Menschen bilden im Verlauf ihrer Entwicklung individuelle mentale Modelle ihrer Umwelt, in denen sie ihre sensorisch wahrgenommenen Erfahrungen einordnen und mit deren Hilfe sie denken (vgl. [Hasebrook 1995], S. 123 ff.). Die so entstandenen mentalen Modelle umfassen neben logischen Verknüpfungen Erinnerungen an Bilder, Ereignisse und sonstige Wahrnehmungen, die für die Bildung des Verständnisses von Bedeutung sind. Mentale Modelle sind dabei nicht nur auf Abbildungen der Realität beschränkt. Mittels kreativer und intuitiver Prozesse können Menschen mentale Konstrukte bilden, die grundlegend neu und zur Gestaltung der Wirklichkeit nutzbar sind. Bewusst wahrgenommene Teile der mentalen Modelle entsprechen explizitem Wissen, die unbewussten Teile implizitem Wissen (vgl. [Riempp 2004], S. 64 f.).

Aufbauend auf dem Konzept mentaler Modelle lässt sich ein konstruktivistisches Modell für den Austausch von Wissen generieren (vgl. [Riempp 2004], S. 65 ff.). Wissensträger können mittels Reflexion Ausschnitte ihrer bewusst wahrgenommenen mentalen Modelle in Form von Informationsobjekten, beispielsweise als Sprache, Text, Bilder oder Handlungen explizieren und an andere Menschen übertragen (vgl. Abbildung 2-1). Der Sender wählt bei der Reflexion und Explikation bewusst oder unbewusst Grenzen für seine mentalen Modelle und versucht die in der jeweiligen Situation von ihm als besonders relevant eingeschätzten

Aspekte bei der Gestaltung der zu übermittelnden Informationsobjekte hervorzuheben. Zugleich hat die Wahl des Explikationsverfahrens einen Einfluss auf die Abbildungsmächtigkeit der Informationsobjekte. Die Informationsobjekte weisen daher immer im Vergleich zum ursprünglichen mentalen Modell ein gewisses Maß an Verlust auf. Empfänger der Informationsobjekte nehmen diese durch Reflexion auf und versuchen die verstandenen Elemente in ihre individuellen mentalen Modelle zu integrieren. Dabei können aufgrund von Missverständnissen Veränderungen oder Verluste des Bedeutungsgehalts beim Empfänger auftreten. Im Ergebnis gelingt der Wissenstransfer nur in Ausschnitten. Für eine weitergehende Darstellung sei auf [Smolnik 2005], [Herrmann 2001] und [Riempp 2004] verwiesen.

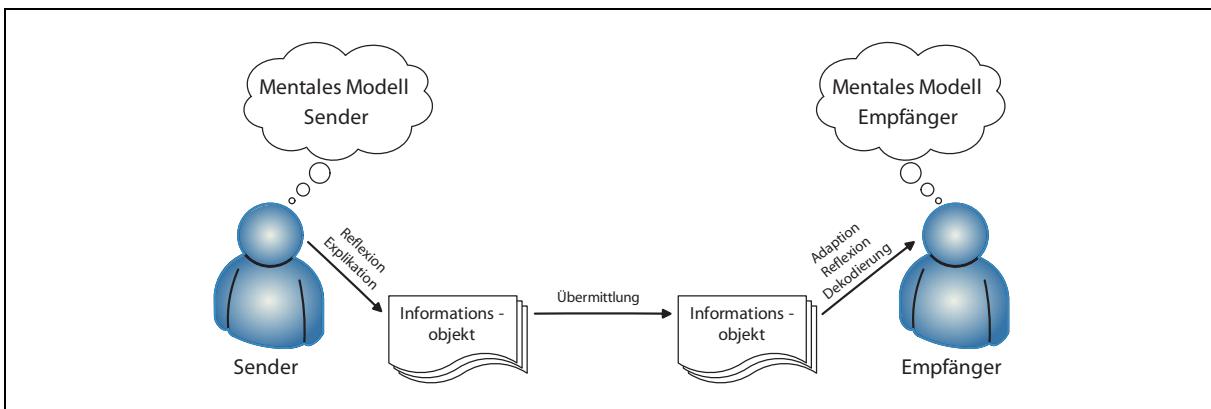


Abbildung 2-1: Grundschema des Austausches von Wissen durch Informationsobjekte
(vgl. [Riempp 2004], S. 67)

Zusammenfassend wird für die vorliegende Arbeit die folgende Sichtweise zugrunde gelegt:

- Informationen stellen eine um kontextuelle Elemente angereicherte und für die Darlegung eines Bedeutungszusammenhangs aufgearbeitete Menge von Daten dar. Informationen und Daten können in elektronischen Systemen erfasst, aufbereitet und gespeichert werden.
- Wissen stellt die Summe von Erkenntnissen und Kompetenzen dar, die Personen für reflektierte Handlungen benötigen. Wissen ist an einen Wissensträger gebunden und kann als solches nicht kommuniziert oder gespeichert werden.
- Der Austausch von Wissen erfolgt über Informationsobjekte, die aus einer reflektierten Explikation mentaler Modelle des Wissensträgers hervorgehen und von einem Empfänger mittels Dekodierung und Reflexion kontextgebunden in sein mentales Modell integriert werden können.

2.1.2 Kontext

Im folgenden Abschnitt wird zunächst eine Annäherung an den Kontextbegriff vorgenommen, um anschließend die Beziehungen zwischen Kontext und Wissen herauszuarbeiten. Abschließend wird eine Begriffsdefinition für Kontexte im Verständnis dieser Arbeit vorgestellt.

2.1.2.1 Annäherung und Abgrenzung

Ebenso wie für die im vorhergehenden Abschnitt diskutierten Begriffe Daten, Informationen und Wissen lässt sich der Begriff *Kontext* aufgrund seines individuellen, situativen Charakters nur schwer präzise in allen seinen Facetten und Ausprägungen fassen. Eine erste Annäherung gelingt über die Betrachtung von Parallelen zu psychologischen Konzepten. So zeigt Witkins Theorie kognitiver Wahrnehmungen die Bedeutung von Situationen und deren Umfeld auf die Interpretation von Stimulanzien auf (vgl. [Witkin 1982]). Dabei repräsentieren die von Witkin identifizierten Merkmale jene Eigenschaften, die im Folgenden als Kontext verstanden werden sollen.

Die Formulierung einer einheitlichen Definition für den Begriff Kontext fällt deswegen schwer, weil jede Definition von dem individuellen Verständnis, der Situation und dem Zusammenhang, in dem sie gebildet wird, abhängig ist (vgl. [Brézillon 2003b], S. 1; [Rosa et al. 2003], S. 301; [Patel et al. 1998]). Bazire und Brézillon gehen dennoch davon aus, dass sich unter Beschränkung auf einige wenige Einflussgrößen eine allgemeingültige und objektive Definition finden lässt (vgl. [Bazire/Brézillon 2005]). Sie untersuchten dazu über 150 aus verschiedenen Fachdisziplinen stammende Definitionen auf ihre Gemeinsamkeiten und Unterschiede. Mittels semantischer Analysen waren sie in der Lage, ein Modell für die Begriffsbestimmung aufzustellen. Im Kern dieses Modells steht die Spezifikation einer Situation anhand der Merkmale *Anwender*, die eine Situation definieren, *Artefakte*, die sich in einer *Umgebung* befinden, und der die Situation wahrnehmenden *Beobachter*. Der Kontext und sein Verständnis bilden sich aus einer spezifischen Konstellation dieser Merkmale und ihrer Beziehungen untereinander. Hervorzuheben ist die Subjektivität von Kontexten, die sich aufgrund der individuellen Perspektive des Beobachters ergibt (vgl. [Brézillon 2003a], S. 6). Die Wahrnehmung eines Kontextes beruht nicht zuletzt auf den mentalen Modellen (vgl. Abschnitt 2.1.1) des Betrachters, der die sich darstellende Situation für ihre Erfassung in Bezug zu seinen Erfahrungen und Erkenntnissen setzt. Die daraus resultierende enge Verbundenheit zwischen Kontexten und Wissen soll daher gesondert in dem sich anschließenden Abschnitt 2.1.2.2 näher untersucht werden.

Neben der persönlichen Subjektivität des einzelnen Beobachters lässt sich ein spezifisches Verständnis innerhalb einzelner Fachdisziplinen feststellen. So sind Linguisten an einem kontextuellen Verständnis, also der Bedeutung einzelner Wörter im gesprochenen oder ge-

schriebenen Sachzusammenhang interessiert, während Vertreter des *Ubiquitous Computing* bei der Diskussion von Kontexten den Fokus auf die persönliche Situation einer Person, auf ihre Umwelt, ihre verfügbaren Hilfsmittel oder Netzwerkkonnektivität legen, um allgegenwärtige elektronische Werkzeuge zu konzipieren (vgl. [Weiser 1991]; [van Kranenburg et al. 2006]; [Klemke 2000]; [Koch/Schlichter 2001a]).

Von besonderer Bedeutung für diese Arbeit ist das Verständnis von Kontext aus dem Forschungsfeld der *Human Computer Interaction* (HCI). Der Fokus der dortigen Betrachtungen liegt auf Personen, ihren Aktionen und Interaktionen mit Informations- und Kommunikationssystemen (IuK-Systemen). Kontext wird dabei als Menge von Randbedingungen verstanden, die das Verhalten von Personen und IuK-Systemen in einem Prozess beeinflussen (vgl. [Bazire/Brézillon 2005]). Eine häufig anzutreffende Definition stammt von Abowd und Dey. Sie stellt die Bedeutung von Informationen zur Charakterisierung der Situation einer Entität in den Vordergrund (vgl. ([Abowd/Dey 1999], S. 1). Dey formuliert später präziser:

„Context is any information that can be used to characterise situation of an entity. An entity is a person, place, or object that considered relevant to the interaction between a user and application, including the user and applications themselves.“ ([Dey 2001a], S. 5)

Brézillon ergänzt, dass sich ein Informationsraum aufspannen lässt, der den individuellen Kontext einer Person darstellt und dabei lediglich einen Ausschnitt des Kontinuums von Informationen, die den Kontext charakterisieren, abbildet. Die Konstruktion und Verteilung eines den Kontext adäquat abbildenden Informationsraumes lässt sich durch den Einsatz geeigneter Informationstechnologien unterstützen. Ein Informationsraum bezeichnet hierbei eine ausreichende Menge Daten, die mittels Strukturierung, Klassifizierung und semantischer Verknüpfungen den Kontext umschreibende Informationen bilden (vgl. [Brézillon 2003a], S. 2). Angesichts der individuellen Wahrnehmung des Informationsraumes ist seine Interpretierbarkeit und damit das Verständnis des Kontextes neben dem Vorwissen einer Person auch von der Aussagekraft der einzelnen Informationen abhängig (vgl. [Patel et al. 1998], S. 3).

Zur Strukturierung der Kontexttypen schlägt Klemke eine Klassifikation in einem ebenenbasierten Ansatz vor (vgl. [Klemke 2000], S. 14-5 ff.). Auf der ersten Ebene unterscheidet er die Kontexttypen organisational, domänen-/inhaltsbasiert, persönlich und physisch. Diese Dimensionen präzisiert er auf der zweiten Ebene durch die Bildung von insgesamt acht Kontexttypen, indem z. B. die organisationale Dimension in eine Prozess- und Strukturklasse untergliedert wird. Kofod-Petersen und Cassens leiten aus den Konzepten der Aktivitätstheorie eine vergleichbare Taxonomie her (vgl. [Kofod-Petersen/Cassens 2005], S. 11 ff.), die die Kategorien Umgebungskontext, persönlicher Kontext, sozialer Kontext, Aufgabenkontext und Raum-Zeit-Kontext gegeneinander abgrenzt. Weitere vergleichbare Typologien finden sich auch bei [Chen/Kotz 2000] oder [Schilit et al. 1994].

Aus der Perspektive einer informationstechnologischen Anwendung definiert Kontext den Zustand der Anwendung, der das Verhalten auf Benutzerinteraktionen und prozessuale Ereignisse bestimmt (vgl. [Chen/Kotz 2000], S. 3). Eine besondere Beachtung findet der Kontext in Anwendungen des Context-aware Computing, einer Disziplin des Ubiquitous Computing, die einerseits anhand einer Analyse der Situation und physischen Umgebung ihr Interaktionsverhaltens aktiv und automatisch anpassen. Andererseits unterstützen sie ihre Anwender durch die passive Darstellung ausgewählter kontextueller Informationen bei der Adaption eines Kontextes (vgl. [Chen/Kotz 2000], S. 3; [Dourish 2004]).

2.1.2.2 Beziehungen zwischen Wissen und Kontext

Aus den Ausführungen der vorangegangenen Abschnitte 2.1.1 und 2.1.2.1 gehen Parallelen und Abhängigkeiten zwischen Wissen und der Wahrnehmung von Kontexten hervor. Kontexte sind ein notwendiger Katalysator für die Transformation von Daten in Informationen. Zugleich stützt sich dieser Prozess auf die Erfahrungen und das Wissen des Wissensträgers (vgl. [Brézillon 2003a], S. 5). Umgekehrt wird für die Wahrnehmung und SinnenSchließung eines Kontextes Vorwissen benötigt, um diesen in einem Gesamtzusammenhang einordnen und bewerten zu können. Sowohl die Bildung von Wissen als auch die Wahrnehmung von Kontexten geschieht daher subjektiv. Die Subjektivität für die Bildung von Wissen begründet sich aus der Bindung von Wissen an eine Person (vgl. Abschnitt 2.1.1), im Bildnis mentaler Modelle also aus der reflektierten Eingliederung von Informationen in die persönlichen mentalen Modelle. Für die Wahrnehmung, Einordnung und Erschließung eines Kontextes ist gleichfalls ein reflektierter Abgleich mit den persönlichen mentalen Modellen erforderlich, wodurch diese zugleich erweitert werden und somit neues Wissen gebildet werden kann. Brézillon geht noch weiter und folgert: „Context is knowledge, and knowledge is context“ ([Brézillon 2003b], S. 5). Nach seiner an McCarthy (vgl. [McCarthy 1993]) angelehnten Theorie sind die Dimensionen von Kontexten unendlich und dadurch steht jeder spezifische Kontext relativ zu einem übergeordneten, allgemeineren Kontext. Pomerol und Brézillon bezeichnen den Teil des Kontextes und des Wissens, dem im Rahmen einer Aktivität die Aufmerksamkeit gewidmet wird, als *kontextuelles Wissen* (vgl. [Pomerol/Brézillon 2001]). Es stellt für eine Handlung Hintergrundwissen dar. Ein Akteur kann es jedoch nicht bewusst von seinem komplementären *externen Wissen* abgrenzen. Durch die Fokussierung auf eine Aktivität und die damit verbundene Anwendung des kontextuellen Wissens im Zusammenhang einer Tätigkeit entsteht handlungsbezogenes Wissen. Pomerol und Brézillon schaffen hierfür den Begriff des *verarbeiteten Kontextes* (engl. proceduralized context). Mit der Bildung von verarbeiteten Kontexten entsteht aus den gewonnenen Erfahrungen neues kontextuelles Wissen, welches für andere Aktivitäten erneut als Hintergrundwissen zur Verfügung steht.

Brézillon sieht in der Umwandlung von kontextuellem Wissen in verarbeitete Kontexte ein komplementäres Verständnis zum Umwandlungsprozess der Externalisierung in der Wissensspirale von Nonaka und Takeuchi (vgl. [Brézillon 2003b]; [Nonaka/Takeuchi 1995]). Die Externalisierung bezeichnet darin die Umwandlung von implizitem Wissen in explizites Wissen, indem es durch die Artikulation von Analogien, Beschreibungen, Modellen oder Hypothesen in eine übertragbare Form gebracht wird. Hierfür ist der Transfer kontextuellen Wissens in verarbeitete Kontexte notwendig, um eine aktivitätsbezogene Artikulation erfolgreich durchzuführen. Nonaka und Takeuchi sehen in der Bildung expliziten Wissens eine Schlüsselrolle des organisationalen Wissensmanagements (vgl. [Nonaka/Takeuchi 1995], S. 79). Explizites Wissen kann in ihrem Verständnis zwischen einzelnen Wissensträgern ausgetauscht und geteilt werden. Analog gehen Pomerol und Brézillon von der Übertragbarkeit verarbeiteter Kontexte aus (vgl. [Pomerol/Brézillon 2001], S. 10).

Unter dem Begriffsverständnis dieser Arbeit muss dieser Ansicht widersprochen werden. Implizites und explizites Wissen sind untrennbar miteinander verbunden und an den Wissensträger gebunden. Kommunizierbar sind Informationen, die ein Wissensträger mittels Reflexion und Fokussierung aus seinem mentalen Modell explizieren kann. Gleichermaßen sind Kontexte subjektiv und abhängig vom Fokus des Betrachters. Ein individuell im Rahmen einer Handlung wahrgenommener verarbeiteter Kontext stellt eine persönliche Erfahrung dar, die sich für den Akteur durch die Erweiterungen seines mentalen Modells, also in der Bildung neuen Wissens, widerspiegelt. Eine Explikation und Übertragung dieses kontextuellen Wissens ist in Form von Informationen über den Kontext möglich. Die von Riempp beschriebenen Informationsverluste treten allerdings auch hierbei auf (vgl. [Riempp 2004], S. 67 f.). Der Sender wählt einen ihm als relevant erscheinenden, im Fokus seiner Betrachtungen liegenden Ausschnitt des Kontextes für die Explikation aus und greift dazu auf sein kontextuelles Wissen zurück. Durch die Wahl des Ausschnittes, die Betonung einzelner Elemente und ihrer Darstellungsweise bilden die den Kontext beschreibenden Informationsobjekte einen subjektiv geprägten Auszug des Kontextes ab. Auf Seiten des Empfängers kann dieser Auszug genügen, um ein Verständnis des Kontextes zu erlangen. Allerdings können aufgrund der Ausgestaltung des mentalen Modells des Empfängers hierbei Veränderungen und Verluste auftreten.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Übertragung von Informationen für den Austausch von Wissen und für die Beschreibung von Kontexten eine Schlüsselrolle einnimmt. IuK-Systeme zur Unterstützung des Wissensmanagements fördern die organisationalen Prozesse zur Generierung, Speicherung, zum Auffinden und zur verteilten Anwendung von Wissen (vgl. [Alavi/Leidner 2001], S. 114). Mit ihrer Hilfe werden Informationsobjekte verwaltet, die kollaborativ innerhalb einer Organisation genutzt werden. Für die Erfassung

und Verteilung von Informationen zur Beschreibung von aktivitätsbezogenen Kontexten werden zusätzlich spezialisierte Awareness-Systeme eingesetzt.

2.1.2.3 Begriffsdefinitionen

Basierend auf den vorangegangenen Ausführungen soll folgende Definition des Kontextbegriffs für die weiteren Teile dieser Arbeit Anwendung finden:

Definition: Kontext

Kontext ist die Gesamtheit der Informationen, die zur Beschreibung und Charakterisierung einer Entität, also einer Person, eines Objekts oder einer Situation, herangezogen werden. Die Wahrnehmung von Kontexten ist subjektiv, situativ und abhängig vom Fokus des Betrachters. Die einen Kontext beschreibenden Informationen, die Kontextinformationen, können expliziert und in IuK-Systemen gespeichert sowie durch sie verteilt werden.

2.1.3 Awareness

Der Begriff *Awareness* wird im Forschungsgebiet Computer Supported Cooperative Work (CSCW) bereits seit den frühen 1990er Jahren diskutiert. Dennoch konnte eine allgemeingültige Definition aufgrund der verschiedenartigen Betrachtungsfokus bisher nicht gefunden werden. Daher wird im folgenden Abschnitt zunächst eine Abgrenzung und allgemeine Begriffsdefinition im Rahmen dieser Arbeit vorgenommen (Abschnitt 2.1.3.1), bevor die spezielle Form der *Workspace Awareness* diskutiert wird (Abschnitt 2.1.3.2).

2.1.3.1 Begriffsdefinition und Abgrenzung

Das englische Wort *Awareness* gehört zu jenen elastischen Begriffen, die eine offene Interpretation verschiedenster Bedeutungen ermöglicht. Abgeleitet aus dem Adjektiv „aware“, wird es im Oxford English Dictionary als „having knowledge or perception of a situation or fact“ (vgl. [Soanes/Hawker 2005]) charakterisiert. Awareness bezeichnet in seiner ursprünglichen Bedeutung den Wahrnehmungsprozess und den Zustand einer Person, in dem das Wissen über eine Situation oder ein Faktum erworben wird (vgl. [Schmidt 2002], S. 287 f.). Die *Biologie* versteht unter der *Wahrnehmung* die Zuordnung von Sinnesempfindungen zu angeborenen oder erlernten Bedeutungsklassen (vgl. [Ewert/Ewert 1981], S. 37). Hierbei handelt es sich um einen Erkennungsprozess, bei dem die Sinnesreize interpretiert und in die mentalen Modelle integriert werden (vgl. Abschnitt 2.1.1).

Die klassische *Wahrnehmungs- und Kognitionsforschung* betrachtet den konstruktivistischen Prozess der Wahrnehmung als Informationsverarbeitung (vgl. [Neisser 1976], S. 13 ff.). Neisser geht von einem Wahrnehmungszyklus aus, in dem die verfügbaren Informationen, das

individuelle Wissen und die Wahrnehmung in einer zyklischen Abhängigkeit zueinander stehen. Wahrnehmbar sind nur jene Informationen, die durch eine Person erkundet werden. Geleitet werden die Erkundungen durch das bereits vorhandene Wissen, von Neisser in seiner Arbeit *Schema* genannt. Das Wissen des Wahrnehmenden unterliegt mit der Aufnahme neuer Informationen kontinuierlichen Veränderungen, die sich direkt auf die Steuerung der Erkundung auswirken und schließlich die Fokussierung auf bestimmte Bereiche des Informationsangebots bestimmen. Neissers Modell zeigt auf, dass die Wahrnehmung nicht allein von den angebotenen Informationen abhängt, sondern zugleich einen subjektiven Prozess darstellt. Informationssysteme zu ihrer Unterstützung können lediglich durch die Auswahl und Vorstrukturierung der angebotenen Informationen einen grundlegenden Beitrag leisten (vgl. [Gross/Specht 2001]).

In der CSCW- und HCI-Forschung werden Methoden und Konzepte zur Unterstützung von Wahrnehmungsprozessen unter dem Begriff Awareness bereits seit vielen Jahren diskutiert. Oftmals wird dabei unter Awareness die Wahrnehmung von Personen und Situationen in Verbindung mit kollaborativen Arbeitsumgebungen und -prozessen verstanden (vgl. [Sohlenkamp 1999], S. 40). Eine häufig in der CSCW-Forschung zitierte Definition stammt von Dourish und Bellotti:

„(...) awareness is an understanding of the activities of others, which provides a context for your own activity.“ ([Dourish/Bellotti 1992], S. 107).

Während Dourish und Bellotti in ihrer Definition die Wahrnehmung der Aktivitäten anderer Personen in den Vordergrund stellen, sieht Sohlenkamp darin lediglich eine Spezialisierung. Er definiert allgemeiner, dass Awareness das Verständnis eines Systemzustands darstellt. Darin inbegriffen ist sowohl ein Verständnis des vergangenen und aktuellen Systemzustands als auch der Optionen zukünftiger Entwicklungen (vgl. [Sohlenkamp 1999], S. 41). Die Bedeutung des Begriffs *System* hat er explizit offen gewählt, um die verschiedenartigen Interpretationen und Einsatzszenarien abbilden zu können. Beiden Definitionen gemeinsam ist die Eigenschaft, dass durch Awareness der Kontext für Aktivitäten aufgenommen werden kann. Im Rahmen dieser Arbeit soll folgende allgemeine Definition Anwendung finden:

Definition: Awareness

Awareness bezeichnet die Wahrnehmung und das Verständnis von Kontextinformationen zu die Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft betreffenden Kontexten. Awareness begünstigt die Bildung von Wissen und hat damit direkt als auch indirekt Einfluss auf die Handlungen des Wahrnehmenden. Notwendige Voraussetzung für die Entwicklung des Verständnisses ist Wissen, welches mittels Reflexion und Adaption den subjektiven Wahrnehmungsprozess erst ermöglicht.

Awareness tritt in der CSCW- und HCI-Forschung häufig zusammen mit qualifizierenden Attributen auf. Durch sie wird eine spezifische Auffassung und Interpretation von Awareness angedeutet. Die große Anzahl an Publikationen über verschiedene Formen von Awareness lässt darauf schließen, dass Awareness einerseits eine bedeutsame Rolle in der Forschungslandschaft eingenommen hat. Andererseits unterstreicht diese Proliferation der Begriffe die Mehrdeutigkeit von Awareness (vgl. [Schmidt 2002], S. 286 f.). *Presence Awareness* bezeichnet beispielsweise die Wahrnehmung von anwesenden Personen in einer (Arbeits-)Umgebung, ihrer Handlungen in einem gemeinsam genutzten Umfeld und ihrer Verfügbarkeit (vgl. [Prinz 1999]; [Gutwin/Greenberg 2002]). Die *Presence Awareness* wird allgemein zur Klasse der *Group Awareness* gezählt. Sie fasst jene Formen von Awareness zusammen, die zur Unterstützung kollaborativer Arbeitsprozesse eingesetzt werden (vgl. [Greenberg et al. 1996b]; [Sohlenkamp 1999]; [Collazos et al. 2003]; [Pinelle et al. 2003], S. 290). *Group Structural Awareness*, *Task-oriented Awareness* und *Informal Awareness* sind weitere Formen von Awareness dieser Klasse. *Group Structural Awareness* bezeichnet die Wahrnehmung von Organisationsstrukturen, Rollenverteilungen und Zuständigkeiten, während *Task-oriented Awareness* das Verständnis von kooperativ ausgeführten Aktionen zur Erreichung eines gemeinsamen Gruppenziels beinhaltet. Informationen über Personen in einem kollaborativen Arbeitsumfeld werden mittels *Informal Awareness* erfasst.

Das Gegenstück zur *Group Awareness* bildet die Klasse der *Personal Awareness*. Sie konzentriert sich auf die Wahrnehmung der individuellen Umgebung, der eigenen Handlungsabläufe und Aufgaben oder auch auf die zur Lösung einer Aufgabe verfügbaren Hilfsmittel (vgl. [Greenberg et al. 1996a]; [Mark et al. 1997]; [Mitchell et al. 1995]; [Ferscha et al. 2004]). Des Weiteren fällt die Wahrnehmung der Auswirkungen eigener Handlungen in die Klasse der *Personal Awareness*. *Situation Awareness* kann beiden Klassen zugeordnet werden. *Situation Awareness* bezeichnet die Wahrnehmung, das Verständnis und die Vorausschau zukünftiger Entwicklungen in der aktuellen Umgebung, um in einem System handlungsfähig zu sein (vgl. [Endsley 1995]; [Adams et al. 1995], S 85). Somit sind sowohl die Aktivitäten anderer Beteiligter als auch die eigenen Aktivitäten Bestandteil von *Situation*

Awareness. Weitergehende Diskussionen der verschiedenartigen Formen von Awareness hinsichtlich Group und Personal Awareness finden sich bei [Rittenbruch 2002], [Hoffmann 2002] und [Schmidt 2002].

Sohlenkamp klassifiziert Awareness anhand der wahrzunehmenden Informationen in die drei Dimensionen *Fragen*, *Zeit* und *Ursprung* (vgl. [Sohlenkamp 1999], S. 50 ff.). In der Dimension *Fragen* werden die Formen von Awareness anhand ihrer Eignung zur Beantwortung von Fragen, z. B. zu aktiven Personen in der Umgebung und ihren Tätigkeiten, unterschieden. Unter temporalen Aspekten wird in der Dimension *Zeit* bezüglich der Vergegenwärtigung von vergangenen, gegenwärtigen und die Zukunft betreffenden Informationen differenziert. In der dritten Dimension *Ursprung* grenzt Sohlenkamp die Formen von Awareness anhand der Dichotomie real und virtuell gegeneinander ab. Informationen über Aktivitäten und Objekte in der real-physischen Welt ordnet er der erstgenannten Gruppe zu, selbst wenn die Übertragung und Erfassung zusätzlich in elektronischer Form erfolgt. Virtuell sind nur jene Informationen, die ausschließlich in elektronischen Systemen existierende Objekte und Informationen betreffen.

Awareness und Techniken bzw. Informationssysteme zur Unterstützung von Awareness müssen getrennt voneinander betrachtet werden. Kirsch-Pinheiro et al. sehen in Awareness ein Designkonzept für die Gestaltung von IuK-Systemen zur Förderung ihrer Nutzbarkeit und Benutzerfreundlichkeit (vgl. [Kirsch-Pinheiro et al. 2003], S. 48). IuK-Systeme können durch eine situative Gestaltung ihrer Benutzeroberfläche und eine aufgabenangemessene Auswahl sowie Strukturierung der angezeigten Informationen den Wahrnehmungsprozess des Anwenders und letztlich seine Produktivität fördern. Eine Garantie, dass durch die Anzeige von Informationen die vom Anwendungsdesigner intendierte Wahrnehmung aufseiten des Benutzers ausgelöst wird, besteht aufgrund der Subjektivität der Wahrnehmung und des persönlichen Hintergrundwissens hingegen nicht. Abweichungen des Informationsangebots von den Informationsbedürfnissen eines Anwenders führen dazu, dass trotz eines durchdachten Designkonzepts die beabsichtigten Wahrnehmungsprozesse nicht erfolgen können. Allerdings liefern IuK-Systeme überhaupt erst die Informationen, um den Wahrnehmungsprozess zu stimulieren (vgl. [Sohlenkamp 1999], S. 41; [Dourish/Bellotti 1992], S. 108).

IuK-Systeme, die Informationen und Funktionalitäten in Abhängigkeit vom Kontext einer Tätigkeit ihren Anwendern zur Verfügung stellen, werden auch als *Context-aware* bezeichnet (vgl. [Dey 2001b], S. 5 f.). Der Begriff wurde von Schilit und Theimer geprägt (vgl. [Schilit/Theimer 1994]), die damit die Adaption eines Systems an die real-physische Umgebung ihrer Nutzung bezeichneten. Dey identifiziert drei Funktionsklassen für *Context-aware* Anwendungen (vgl. [Dey 2001b], S. 6 f.): die Präsentation von Informationen und Funktionalitäten im Kontext eines Anwenders, die automatische Ausführung von Aufgaben bei Eintre-

ten eines Ereignisses oder einer Situation und die Verschlagwortung von Informationsobjekten mit Kontextinformationen. Auch wenn diese Funktionalitäten für IuK-Systeme zur Unterstützung von Awareness einen vielversprechenden Ansatz darstellen, so liegt der Fokus der Forschungsarbeiten für Context-aware Anwendungen eher auf der Unterstützung von mobilen Anwendungsszenarien, in denen beispielsweise Informationen zu naheliegenden Geschäften in Abhängigkeit vom Standort eines Anwenders dargestellt werden (vgl. [Rittenbruch 2002], S. 163). Parallelen sind insbesondere in der Aufbereitung und Verbreitung von Informationen über den Kontext des Systemzustands und Aktivität innerhalb des Systems zu sehen. Der Ursprung dieser Informationen kann sowohl in der aktiven sowie selbstständigen Beobachtung und Analyse durch das System erfolgen als auch auf Benutzereingaben beruhen (vgl. [Rittenbruch 2002], S. 166; [Dourish/Bellotti 1992]). Gleichfalls lassen sich die Präsentation und Nutzung dieser Informationen nach passiven und aktiven Formen unterscheiden (vgl. [Chen/Kotz 2000], S. 3; [Gross/Specht 2001]). Passive Nutzung bedeutet, dass die über einen Kontext gewonnenen Informationen dem Anwender lediglich in aufbereiteter Form durch das System zugänglich gemacht werden. Dagegen adaptieren aktive Systeme die Informationen über einen Kontext für ihr Interaktionsverhalten gegenüber dem Anwender.

2.1.3.2 Workspace Awareness

Seit Mitte der 1990er Jahre wird eine besondere Form von Group Awareness unter der Bezeichnung *Workspace Awareness* (WA) in der Literatur diskutiert (vgl. [Gutwin et al. 1995]; [Greenberg et al. 1996b]; [Schlichter et al. 1998]; [Otjacques et al. 2006]). Eine nachhaltige Prägung des Begriffs erfolgte durch die Arbeiten von Gutwin und Greenberg (vgl. [Gutwin 1997]; [Gutwin/Greenberg 2002]). Workspace Awareness kennzeichnet eine Form von Awareness, die Informationen über den Zustand eines gemeinsamen Arbeitsbereichs (engl. *shared workspace*) und die in ihm ausgeführten Aktivitäten expliziert. Greenberg et al. definieren Workspace Awareness als „as the up-to-the minute knowledge a person requires about another group member's interaction with a shared workspace if they are to collaborate effectively“ ([Greenberg et al. 1996b]). Greenberg und Gutwin analysieren die Auswirkungen von Workspace Awareness in kleinen Arbeitsgruppen zwischen zwei und fünf Personen in synchron genutzten kollaborativen Arbeitsbereichen, z. B. beim Einsatz elektronischer Whiteboards. Im Fokus ihrer Betrachtungen steht die Wahrnehmung der Interaktionen anderer Akteure mit dem kollaborativen Arbeitsbereich. Folglich ordnen sie Workspace Awareness als Spezialisierung von Group Awareness der Situation Awareness zu (vgl. [Gutwin 1997], S. 20; [Greenberg et al. 1996b]).

Workspace Awareness expliziert nicht nur die in einem Arbeitsbereich aktiven Personen und ihre gegenwärtigen sowie kommenden Aktionen. Workspace Awareness informiert gleicher-

maßen über den Zustand des Arbeitsbereichs und der in ihm enthaltenen Objekte. Studien von Gutwin und Greenberg zeigen auf, dass Akteure in einem Arbeitsbereich diese Form der Wahrnehmung benötigen, um ihre Handlungsabläufe untereinander zu koordinieren, um Kopplungsprozesse auszulösen oder untereinander Hilfestellungen zu geben (vgl. [Gutwin 1997]; [Gutwin/Greenberg 2002]; [Gutwin/Greenberg 2004]). Aktiv genutzte Arbeitsbereiche unterliegen fortwährenden Veränderungen, die über den Arbeitsbereich erfasste Informationen gleichfalls altern lassen und eine stetige Aktualisierung dieser Informationen erfordern. Für einen Akteur kann die Wahrnehmung des aktuellen Istzustandes genauso wie der Rückblick auf vergangene Ereignisse und somit auf die Gründe für die Entstehung des Istzustandes von Bedeutung sein. *Workspace Awareness* lässt sich entsprechend in *Workspace Awareness* der Gegenwart bzw. der Vergangenheit untergliedern. Informationen, die mittels *Workspace Awareness* über den Kontext des gemeinsamen Arbeitsbereichs informieren, eignen sich in dem von Gutwin und Greenberg konzipierten Rahmenmodell zur Beantwortung der Fragen *Wer*, *Was*, *Wo*, *Wann* und *Wie* (vgl. [Gutwin/Greenberg 2002], S. 420 ff.). Diese Fragen bilden in ihrem Modell die Basis zur Vergegenwärtigung des gemeinsamen Arbeitskontextes und lassen sich sowohl für die Gegenwart als auch die Vergangenheit heranziehen.

Für *Workspace Awareness der Gegenwart* sieht das Rahmenmodell die Analyse des Arbeitsbereichs in den Kategorien *Wer*, *Was* und *Wo* vor. In der Kategorie *Wer* werden die Elemente Anwesenheit, Identität und Urheberschaft expliziert. Die ausgeführten Aktionen, die dabei verfolgten Absichten und die involvierten Objekte werden in der Kategorie *Was* untersucht. In der Kategorie *Wo* stehen die Analyse des Tätigkeitsorts, der sichtbaren bzw. betrachteten oder zugreifbaren Objekte im Zentrum der Analyse des Arbeitsbereichs. Die Auswahl dieser Kategorien und Elemente lässt die intendierte Ausrichtung des Rahmenmodells auf echtzeitkollaborative Arbeitsumgebungen erkennen.

Informationen über zurückliegende Ereignisse innerhalb des Arbeitsbereichs liefert die *Workspace Awareness der Vergangenheit*. Das Rahmenmodell gliedert die erfassten Informationen in die Kategorien *Wie*, *Wann*, *Wer*, *Wo* und *Was*. Die Aktions- und Objekthistorien geben in der Kategorie *Wie* Auskunft darüber, wie eine Zustandsänderung an den Objekten innerhalb der Arbeitsumgebung herbeigeführt wurde. Die Ereignishistorie ergänzt diese Informationen um den Zeitpunkt der Aktionen in der Kategorie *Wann*. Historische Informationen über die in der Vergangenheit in der Arbeitsumgebung aktiven Personen, ihre Handlungen und Interaktionsbereiche werden mittels Anwesenheits-, Aktions- und ortsbezogener Historie für die Fragestellungen *Wer*, *Was* und *Wo* erfasst.

Mehrheitlich konzentrieren sich die im Rahmenmodell von Gutwin und Greenberg analysierten Informationen auf die Interaktionen mit und Manipulationen von Artefakten innerhalb des kollaborativ genutzten Arbeitsbereichs. Diese Informationen kennzeichnen den Kontext für

die Handlungen einer Person innerhalb dieses Arbeitsbereichs (vgl. [Ellis/Wainer 1994], S. 86; [Preguiça et al. 2000], S. 71; [Rittenbruch 2002], S. 163). Hierin besteht eine Analogie zum *Contextual-Awareness*-Ansatz von Mark et al. (vgl. [Mark et al. 1997]). Mittels dezidierter Awarenessprofile werden darin für Objekte und mit ihnen ausgeführte Aktionen kontext-relevante Informationen erfasst und als Contextual Awareness angezeigt (vgl. [Rittenbruch 2002], S. 166; [Leiva-Lobos/Covarrubias 2002]).

Workspace Awareness stellt ein Konzept zur Explikation eines von einer Arbeitsgruppe gemeinschaftlich genutzten Arbeitsbereichs dar. Der Arbeitskontext eines Akteurs bestimmt sich allerdings nicht nur aus der Kenntnis der Aktivitäten anderer Akteure. Gleichermaßen ist die Kenntnis über vergangene, gegenwärtige und zukünftige eigene Aktivitäten und der damit verbundenen Objekte Bestandteil des individuellen Arbeitskontextes. Insofern soll im Rahmen dieser Arbeit der Begriff Workspace Awareness weiter gefasst und um die persönlichen Elemente des Arbeitskontextes erweitert werden:

Definition: Workspace Awareness

Workspace Awareness bezeichnet die Wahrnehmung von persönlichen und gemeinschaftlichen Arbeitsbereichen und expliziert den Kontext für die persönlichen Aktivitäten. Dazu informiert Workspace Awareness über die vergangenen, gegenwärtigen und geplanten zukünftigen Aktivitäten aller in einem Arbeitsbereich tätigen Akteure und die durch sie verursachten Zustandsänderungen an Objekten des Arbeitsbereichs.

2.1.4 Zusammenfassung

Die Zielsetzung dieses Abschnitts war die Vermittlung eines grundlegenden Verständnisses für die Merkmale und Zusammenhänge von Wissen, Kontext und Awareness, insbesondere für die Ausgestaltung kollaborativer Arbeitsbereiche. Die Ausführungen basieren vornehmlich auf einem Studium der Literatur und führen die teils konträr diskutierten Begriffsverständnisse in einen konsistenten Gesamtzusammenhang.

Wissen repräsentiert die individuell erworbenen Kenntnisse und Kompetenzen einer Person. Wissen ist Voraussetzung für reflektierte Handlungen und als solches an den Wissensträger untrennbar gebunden. Mittels Reflexion und Selektion kann ein Wissensträger Informationen über sein Wissen in Form von Informationsobjekten explizieren. Der Wissenstransfer erfolgt über Dekodierung und Reflexion der Informationsobjekte und schlägt sich in einer kontext-gebundenen Vernetzung mit bereits bestehenden Wissensstrukturen nieder. Informationen unterscheiden sich von Daten durch eine Anreicherung kontextueller Elemente, also Daten, die mittels semantischer Interpretation zur Beschreibung und Charakterisierung von Kontexten geeignet sind. Kontexte stellen die Summe der eine Person, ein Objekt oder eine Situation

kennzeichnenden Kontextinformationen dar. Der Prozess zur Wahrnehmung und das Verständnis der Kontextinformationen werden als Awareness bezeichnet. Damit ist Awareness eine grundlegende Voraussetzung und ein integraler Prozessbestandteil, um Informationen aufzunehmen und letztlich Wissen zu bilden. Als Auswirkung dieser Erkenntnis werden unter dem Begriff Workspace Awareness der Wissenstransfer und die Vermittlung von Eigenschaften der Arbeitskontakte in individuell sowie auch kollaborativ genutzten Arbeitsumgebungen betrachtet.

2.2 Kollaborative Arbeitsumgebungen

Bisher wurde der Begriff der kollaborativen Arbeitsumgebung weitgehend intuitiv genutzt. In den folgenden Abschnitten wird eine Charakterisierung und Abgrenzung dieses Begriffs angestrebt, um darauf aufbauend ausgewählte Unterstützungsfunctionalitäten vorzustellen.

2.2.1 Computer Supported Cooperative Work (CSCW) und Groupware

Die hier betrachteten theoretischen Grundlagen zur Unterstützung kollaborativer Arbeit stammen aus der vergleichsweise jungen Forschung über *Computer Supported Cooperative Work* (CSCW). Ziel dieser interdisziplinären Forschungsdisziplin ist der Aufbau eines Verständnisses der Wesensmerkmale und Eigenschaften kooperativen Arbeitens von Menschen, um Konzepte und Techniken für ihre Unterstützung durch IuK-Systeme zu entwerfen (vgl. [Greif 1988]; [Nastansky et al. 2000], S. 238). Die aus diesen Bemühungen resultierenden Software-systeme werden als *Groupware* bezeichnet (vgl. [Ellis et al. 1991]; [Baurens 2001]; [Khosha-fian/Buckiewicz 1995]). Das Einsatzgebiet von Groupware-Anwendungen erstreckt sich vornehmlich auf Büroumgebungen, in denen Menschen in Arbeitsgruppen ihren Aufgaben zur Realisierung gemeinsamer Unternehmensziele nachgehen. Ihre Anwender werden häufig als *Knowledge Worker* bezeichnet. Drucker prägte diesen Begriff für Personen, die vorrangig mit Informationen arbeiten und damit kontinuierlich Wissen aufbauen, das sie für die Erfüllung ihrer Aufgaben benötigen (vgl. [Drucker 1958]).

Eine klassische Gliederung der Unterstützungsfunctionen von Gruppenarbeit in *Kommunikation* (engl. communication), *Koordination* (engl. coordination) und *Kooperation* (engl. cooperation) geht auf Ellis et al. zurück und wird auch als 3C-Klassifikation bezeichnet (vgl. [Ellis et al. 1991], S. 40). Kommunikation beschreibt den Informationsaustausch und die Verständigung zwischen mehreren Personen, Personen und Applikationen bzw. Applikationen untereinander. Erfolgt die Kommunikation mit dem Ziel der aufgabenbezogenen Abstimmung von Tätigkeiten, wird diese Kommunikation als Koordination bezeichnet. Kooperation kennzeichnet Kommunikation zur Vereinbarung gemeinsamer Ziele und zur Koordination (vgl. [Teufel et al. 1995], S. 12; [Borghoff/Schlüchter 1998], S. 111 f.; [Back/Seufert 2000], S. 9).

Anstelle des Begriffs Kooperation verwendeten Ellis et al. seinerzeit noch den Begriff der *Kollaboration*. Das Begriffsverständnis hat sich mittlerweile gewandelt, sodass Kollaboration die Gesamtheit von Kommunikation, Koordination und Kooperation bezeichnet (vgl. [Pinelle et al. 2003]; [Nastansky 2008]). Eine grundlegende Stellung zur Unterstützung kollaborativer Zusammenarbeit nimmt die Kommunikation ein. Sowohl Koordination als auch Kooperation setzen eine intakte Kommunikationsbasis für ihre Realisierung voraus.

Parallel zur 3C-Klassifikation untergliedert die Raum-Zeit-Matrix die Unterstützungsfunktionen von Gruppenarbeit entlang den Dimensionen Raum und Zeit (vgl. [Johansen 1988], S. 44; [Teufel et al. 1995], S. 24 f.). Hinsichtlich der räumlichen Lokation wird die Zusammenarbeit an gleichen beziehungsweise verschiedenen Orten unterschieden. Entsprechend wird bei der temporalen Dimension zwischen synchroner und asynchroner Zusammenarbeit differenziert. Groupware-Anwendungen lassen sich gemäß ihren primären Unterstützungsfunktionen einer oder mehreren der vier Kategorien der Raum-Zeit-Matrix zuordnen. Allerdings wird insbesondere durch die zunehmende Diversifizierung und Ausweitung der Funktionalitäten von Groupware-Anwendungen eine eindeutige Zuordnung aktueller Groupware-Anwendungen zu einer Kategorie zunehmend schwieriger (vgl. [Rimer et al. 2005], S. 16). Das im Rahmen dieser Arbeit vorgestellte Workspace-Awareness-Konzept berücksichtigt daher alle vier Ausprägungen der Raum-Zeit-Matrix.

Für die Planung und Beurteilung von Groupware-Anwendungen wird im Denver Modell für Groupware Design ein dreischichtiges und zugleich hierarchisches Modell für ihre Beschreibung vorgeschlagen (vgl. [Salvador et al. 1996]). Die oberste Ebene besteht aus der Analyse der mit einer Groupware-Anwendung verfolgten Ziele und der Anforderungen an sie. Die Beschreibung und Klassifizierung des funktionalen Designs erfolgt auf der mittleren Ebene und wird durch die Identifikation von Technologien zur funktionalen Umsetzung auf der untersten Ebene vervollständigt. Für die Charakterisierung des funktionalen Designs wird die Analyse der Unterstützungsfunktionen einer kollaborativen Arbeitsumgebung in den Kategorien *Personen*, *Artefakte*, *Aufgaben und Aktivitäten*, *interaktive Situationen* und *soziale Protokolle* empfohlen. Salvador et al. kennzeichnen die in diesen Kategorien erfassten Ausprägungen als eindeutige Merkmale kollaborativer Arbeitsumgebungen. In der Kategorie *Personen* werden die Personen, Arbeitsgruppen, ihre Rollenverteilung und Eigenschaften charakterisiert. Unter den *Artefakten* werden die Objekte der Arbeitsumgebung zusammengefasst, die durch Interaktion innerhalb der Arbeitsumgebung konsumiert, produziert, manipuliert oder angewendet werden. Hierzu können Dokumente genauso wie multimediale Objekte gehören. Die durch die Akteure der Arbeitsumgebung verfolgten Ziele, die daraus resultierenden Aufgaben, Aktivitäten und Handlungen kennzeichnen die Kategorie *Aufgaben und Aktivitäten*. Die sich ergebenden Interaktionsmuster und Abhängigkeiten zwischen den Akteuren auf per-

söhnlicher, zeitlicher und räumlicher Ebene bestimmen die Eigenschaften der *interaktiven Situationen* innerhalb der Arbeitsumgebung. Darüber hinausgehende Gewohnheiten, implizite und explizite Vereinbarungen zwischen den Akteuren und ihre Auswirkungen auf die organisationale Flexibilität werden als *soziale Protokolle* bezeichnet. Die aus der Summe dieser Merkmale entstehende Charakterisierung einer kollaborativen Arbeitsumgebung und ihrer Kontexte bietet eine Grundlage für die Bestimmung von Unterstützungsfunktionen von Groupware-Anwendungen zur Steigerung der Effektivität und Effizienz der Gruppenarbeit (vgl. [Salvador et al. 1996]; [Gao et al. 2005]). Kollaborativen Arbeitsumgebungen ist gemein, dass sich ein maßgeblicher Mangel an Kommunikations-, Kooperations- und Koordinationsunterstützung negativ auf den Erfolg auswirkt (vgl. [Pinelle et al. 2003], S. 286; [Kirsch-Pinheiro et al. 2003], S. 48). Eine nähere Betrachtung dieser Unterstützungsfunktionen schließt sich daher in den folgenden Abschnitten an.

2.2.2 Kommunikationsunterstützung

Die Übermittlung von Informationen von einem Sender über einen Kanal an einen Empfänger wird als Kommunikation bezeichnet. Kommunikation kann explizit – durch einen Sender ausgelöst – verbal (mittels gesprochener Sprache, textueller als auch multimedialer Nachrichten) oder nonverbal (mittels Bilder, Mimik Körpersprache und deiktischer Handlungen) erfolgen. Indirekte Kommunikation geht dagegen von einem Empfänger aus, der durch Beobachtung seiner Umgebung bewusst oder auch unbewusst ausgestrahlte verbale oder nonverbale Informationen aufnimmt (vgl. [Pinelle et al. 2003], S. 287 ff.; [Burger 1997], S. 51 f.). IuK-Systeme zur Unterstützung von Awarenessprozessen fördern aufgrund ihrer Fähigkeit zur Übermittlung von Kontextinformationen insbesondere die indirekte Kommunikation.

Für die Auswahl eines Mediums zur Unterstützung von Kommunikationsprozessen ist der Kommunikationskanal von grundsätzlicher Bedeutung. Dabei ist zu beachten, dass sich nicht jede Information in gleicher Qualität und Effizienz für jeden Kommunikationskanal aufbereiten, übertragen und aufseiten des Empfängers aufnehmen lässt (vgl. Abschnitt 2.1.1). Beispielsweise gelingt die Übermittlung komplexer Zusammenhänge leichter textuell, gegebenenfalls unter Zuhilfenahme von Abbildungen oder Schaubildern, während zeitkritische Kommandos und Meldungen besser über akustische Kanäle übertragen werden können (vgl. [Burger 1997], S. 51 f.). Ein IuK-System sollte daher möglichst mehrere verschiedene, auch simultan übertragbare Kommunikationskanäle unterstützen (vgl. [Herrmann 2001]).

In Abhängigkeit von der Anzahl Sender oder Empfänger werden die Kommunikationsformen *1:1*, *1:n*, *n:1* oder *n:m* unterschieden (vgl. [Nastansky et al. 2000], S. 241). Eine Unterstützung der Kommunikation mittels *push*-basierter IuK-Systeme, wie E-Mail oder Instant Messaging, ist für die direkte *1:1*- und *1:n*-Kommunikation aufgrund der einseitig ausgelösten

Kommunikationsform oftmals hinreichend effizient und zugleich flexibel an die Kommunikationsbedürfnisse von Sender und Empfänger anzupassen (vgl. [Dierker/Sander 1997], S. 98 ff.). Angesichts einer schwachen Strukturierung und schnell anwachsender Informationsvolumina ist für eine n:1- und n:m-Gruppenkommunikation der Einsatz von *pull*-basierten IuK-Systemen und von gemeinsam genutzten Informationsräumen sinnvoll (vgl. [Nastansky 2008] S. 185 f.). Die durch die Verwendung *push*-basierter IuK-Systeme entstehenden Informationsmengen bei Gruppenkommunikation führen ansonsten schnell zu einem Wahrnehmungsverlust für die wesentlichen benötigten Informationen. Studien der vergangenen Jahre haben gezeigt, dass dieses Phänomen der Informationsüberflutung zu Stress, geringerer Arbeitszufriedenheit, Krankheit und letztlich ebenso zu einer sinkenden Effektivität des Kommunikationsmittels führen kann (vgl. [Lewis 1996]; [Wilson 1995], S. 45; [Feather 1998], S. 118).

Eine Unterscheidung synchroner und asynchroner Kommunikation berücksichtigt temporale Merkmale von Kommunikationsprozessen. Sychrone Kommunikation findet an einem oder an mehreren Orten zur gleichen Zeit zwischen mehreren Kommunikationspartnern statt (vgl. [Teufel et al. 1995]). Sie ist die Basis für die Zusammenarbeit in echtzeitbetriebenen kollaborativen Arbeitsumgebungen, weil synchrone Kommunikation für den Informationsaustausch über einen gemeinsamen gegenwärtigen Arbeitskontext benötigt wird. Klassische IuK-Systeme zur Unterstützung synchroner Kommunikation, insbesondere zur Überwindung räumlicher Distanz, sind das Telefon, textuelles oder auch audiovisuelles Instant Messaging, Konferenz- oder Presence-Awareness-Systeme (vgl. [Kaiser 2001]). Asynchrone Kommunikation gestattet einen zwischen Sender und Empfänger zeitlich verschobenen Informationsaustausch. Die Informationen werden dazu vorübergehend oder dauerhaftpersistiert, eventuell zur Überbrückung räumlicher Distanzen übertragen und zu einem späteren Zeitpunkt durch den Empfänger wieder abgerufen. Eine der ältesten dokumentierten Ausprägungen dieser Kommunikationsform sind Höhlenmalereien aus der Steinzeit. Heutige IuK-Systeme erlauben die asynchrone Kommunikation durch elektronische Nachrichtensysteme oder gemeinsam genutzte Informationsräume (vgl. [Pankoke-Babatz 2001]). Für den flexiblen und zeitversetzten Austausch von Informationen haben sich E-Mail-Systeme als feste Komponente von IuK-Systemen für die Unterstützung kollaborativer Arbeitsumgebungen etabliert (vgl. [Levitt/Mahowald 2002], S. 2).

2.2.3 Koordinationsunterstützung

Die Notwendigkeit zur Koordination innerhalb von Arbeitsgruppen entsteht aus den Anforderungen der Planung, Durchführung und Steuerung der Arbeitsaufgaben zur Erreichung gemeinsamer Gruppenziele (vgl. [Rhein 2002], S. 162 f.). Koordination übernimmt die Rolle

des Vermittlers zwischen den zu erreichenden Zielen, den dafür notwendigen Aktivitäten und dabei involvierten Akteuren (vgl. [Malone/Crowston 1990], S. 360; [Malone/Crowston 1994], S. 90; [Schlichter et al. 1998], S. 204). Koordination beinhaltet somit die Abstimmung von Einzelaktivitäten zur Erreichung übergeordneter Gesamtziele (vgl. [Schulte-Zurhausen 2005], S. 225). Regelmäßig müssen die Kooperationspartner dabei die folgenden Fragen mittels Kommunikation beantworten (vgl. [Herrmann 2001], S. 25):

- Welche Vorbedingungen müssen von anderen Akteuren oder Systemen erbracht werden, damit eine erfolgreiche Durchführung der eigenen Tätigkeiten gelingen kann?
- Welche logischen Abhängigkeiten zwischen einzelnen Tätigkeiten und ihren dadurch verfolgten Zielen bestehen?
- Welche nachgelagerten Aktivitäten schließen sich an die eigenen Tätigkeiten an und welche Ziele werden durch sie verfolgt?
- Welche Akteure sind beteiligt und in welcher organisationalen Abhängigkeit stehen sie zueinander?
- Welche Ressourcen werden gemeinschaftlich genutzt und wie ist ein konkurrierender Zugriff organisiert?
- Inwiefern ist eine räumliche Verteilung der Aktivitäten angebracht?

Ferner ist die Kooperation auf den Ebenen *Arbeitsschritt*, *Geschäftsprozess* und *Workflows* zu unterscheiden (vgl. [Jablonski et al. 1997], S. 7 ff.). Arbeitsschritte bezeichnen Vorgänge der Realität, in deren Zusammenhang die beteiligten Personen einzelnen Aktivitäten zur Erfüllung ihrer Aufgaben nachgehen. Unter Geschäftsprozessen wird dagegen ein Bündel untereinander verbundener Verfahren und Aktivitäten verstanden, das aus einer Menge von Inputfaktoren ein Ergebnis zur Erreichung der Unternehmensziele erzeugt (vgl. [Schmalzl/Merkel 2004], S. 460; [Fischer 2000], S. 313). Darauf aufbauend definiert die Workflow Management Coalition (WfMC) einen Workflow als die (Teil-)Automatisierung von Geschäftsprozessen, für die Dokumente, Informationen oder Aufgaben anhand von vorbestimmten Regeln zwischen den einzelnen Akteuren zur Ausführung einzelner Aktivitäten verteilt werden (vgl. [Allen 2001], S. 15). Entsprechend beinhaltet ein Workflow die zeitlichen, fachlichen und ressourcenbezogenen Spezifikationen eines Arbeitsprozesses, die für eine automatisierte Steuerung des operationalen Arbeitsablaufes notwendig sind (vgl. [Gadatsch 2003], S. 33). Die Erfordernisse und Ansprüche an koordinative Tätigkeiten unterscheiden sich je nach betrachteter Kooperationsebene. Während für Arbeitsschritte ein Bedürfnis für Koordination bei der Abstimmung gemeinschaftlich ausgeführter Handlungen in einem gemeinsamen Arbeitsgebiet und in der Koordination von konkurrierenden Zugriffen auf gemeinsam genutzte Ressourcen liegt, muss Koordination von Geschäftsprozessen aus einer ganzheitlicheren

Ebene zur Planung, Steuerung und Optimierung von Wertschöpfungsprozessen und -prozessketten betrachtet werden (vgl. [Schmalzl/Merkl 2004]; [Kirchmer/Scheer 2004]; [Gadatsch 2003]). Der Kontext von Workflows kann dagegen sowohl auf der Mikroebene von kleinen Arbeitsgruppen und ihren Arbeitsschritten als auch auf der Makroebene von Geschäftsprozessen angesetzt werden (vgl. [Huth 2004], S. 21).

Anwendungen zur Planung, Verwaltung und Unterstützung bei der Ausführung von Workflows werden als *Workflow-Management-Systeme* (WFMS) bezeichnet (vgl. [Hollingsworth 1996]). Sie sind „anwendungsneutrale, generische Werkzeuge, die sich überall dort einsetzen lassen, wo geplante, strukturierte und arbeitsteilige Arbeitsabläufe vorzufinden sind“ ([Schulze 2000], S. 1). Ihre Kernfunktion besteht in der Vermittlung zwischen Akteuren, Arbeitsaufgaben und benötigten Ressourcen. Während in der Planungsphase mithilfe von WFMS lediglich Regelsysteme für die Ausführung von Workflows konstruiert werden, übernehmen WFMS in der Ausführungsphase die Steuerung und Kontrolle der Ausführung. Durch Analyse- und Auswertungsfunktionalitäten zeigen WFMS darüber hinaus Optimierungspotenziale für die durch sie unterstützten Workflows auf und tragen damit langfristig zur Verbesserung von Koordinationsprozessen bei (vgl. [Jablonski 2001], S. 210).

Riempp differenziert anhand der Wiederholungsfrequenz und dem Grad der Vorausplanbarkeit zwischen fest *strukturiertem* und *flexiblem bzw. adaptivem Workflow-Management* für wiederholte Prozesse und *Projektmanagement*, *Ad-hoc-Workflow-Management* und *Individualbehandlung* für einmalig bzw. kaum wiederkehrende Prozesse (vgl. [Riempp 1998], S. 51 f.). Fest strukturierte Workflows sind planbar und werden wiederkehrend unter Befol- gung eines regelbasierten Ausführungspfades durchgeführt. WFMS unterstützen bei der Modellierung des Regelsystems und wenden dieses auch für die Zuweisung von Aufgaben und Ressourcen zu einzelnen Akteuren, Rollen oder Arbeitsgruppen an. Ad-hoc-Workflows weisen dagegen keine oder nur eine sehr geringe Wiederholungshäufigkeit auf. Ihre Prozess- modelle sind durch eine partielle Planbarkeit gekennzeichnet, die auf ein spontanes und unvorhersehbares Auftreten während der täglichen Arbeit zurückzuführen ist und damit eine Vorausplanung auf einige wenige Prozessschritte eingrenzt. Häufig wird die Planung simultan zur Abarbeitung eines Ad-hoc-Workflows fortgesetzt, um den inhärent hohen Grad an Dyna- mik und Spontaneität über ein flexibel ausgestaltetes Prozessmodell zu unterstützen (vgl. [Huth 2004], S. 31 ff.). Eine hohe Flexibilität für die Ausgestaltung von Workflow-Prozessen ist in Fällen wichtig, in denen für die Planung der weiteren Prozessschritte zunächst Zwi- schenergebnisse aus den vorangegangenen Prozessschritten benötigt werden. Dennoch eignen sich sowohl strukturierte als auch Ad-hoc-Workflows für die koordinative Unterstützung von Arbeitsschritten in kollaborativen Arbeitsumgebungen, da in Abhängigkeit von der spezifi-

schen Arbeitssituation neben unvorhergesehenen, spontanen Aktivitäten gleichfalls planbare, fest strukturierte Arbeitsprozesse auftreten.

Weitergehende Diskussionen von Workflow-Management und Architekturkonzepten für WFMS finden sich unter anderem bei [Schulze 2000], [Riempp 1998], [Huth 2004] und den dort referenzierten Quellen.

2.2.4 Kooperationsunterstützung

Elementarer Bestandteil arbeitsteiliger Wertschöpfungsprozesse sind die Interaktionen zwischen den beteiligten Akteuren. Jedoch besteht nicht in jeder Interaktion auch die Absicht zur Kooperation. Konkurrierende Interaktionen verfolgen bezogen auf ihre Handlungen individuelle, teils konfliktionäre Interessen. Kooperativen Interaktionen liegt dagegen ein gemeinsames Gesamtziel zugrunde, auch wenn einzelne Handlungen, wie die Nutzung gemeinschaftlicher Ressourcen, zur Zielerreichung im Konflikt stehen können (vgl. [Herrmann 2001], S. 24). Für eine weitergehende Betrachtung der Beziehungen zwischen Kooperation und Konkurrenz sei auf die Arbeiten von [Hackert 1999] und [Küpper/Felsch 2000] verwiesen. Von Rosenstiel, Molt und Rüttinger unterscheiden zusätzlich zur kontraagierenden und interagierenden Zusammenarbeit die koagierende Kooperation, bei der die einzelnen Akteure unabhängig voneinander ohne echte Interaktion oder koordinierende Kommunikation einem gemeinsamen Ziel untergeordnete Arbeitsaufgaben erfüllen (vgl. [von Rosenstiel et al. 2005], S. 119 ff.). Eine weitere wesentliche Eigenschaft von Kooperationen besteht in der Existenz gegenseitigen Vertrauens, wodurch eine Grundlage für den wechselseitigen Austausch von Informationen und Know-how sowie die Gewährung von Hilfestellungen untereinander geschaffen wird. Zahlreiche Autoren beschäftigen sich mit verschiedenen Aspekten zur Bildung, Absicherung und Relevanz von Vertrauen in innerbetrieblichen und unternehmensübergreifenden Kooperationsbeziehungen (vgl. [De Laat 1999]; [Hackert 1999]; [Ring 1999]; [Köszegi 2001]).

Häufig sind Kooperationen an der gemeinschaftlichen Nutzung von Ressourcen, wie Arbeitsmitteln, Informationen oder den zu erzeugenden Objekten, in einer physischen oder virtuellen Arbeitsumgebung zu erkennen (vgl. [Gutwin/Greenberg 2002], S. 414; [Herrmann 2001], S. 24; [Fuks et al. 2005], S. 300 f.). Insbesondere für räumlich verteilte, aber auch für direkte Kooperationsbeziehungen ist die Schaffung und Explikation eines gemeinsamen Arbeitskontextes notwendig, um die Handlungen des Einzelnen mit den Aktivitäten der Kooperationspartner abzustimmen oder Wissen über die Arbeitsaufgabe zu teilen (vgl. [Mark et al. 1997], S. 255; [Otjacques et al. 2006], S. 95; [Brezillon/Pomerol 1999], S. 19; [Klempke 2000], S. 14-2). Die dafür notwendigen Kommunikationsprozesse sollten gerade so oft wie nötig –

geplant oder ungeplant – bei guter Qualität und mit geringem Aufwand realisierbar sein (vgl. [Kraut et al. 1988]; [Teufel et al. 1995], S. 75).

IuK-Systeme zur flexiblen Unterstützung von Kooperationen in Arbeitsgruppen schaffen hierzu vor allem einen gemeinsamen Informationsraum. In ihm werden die Informationen des Kooperationsprozesses gemeinschaftlich nach dem *Share-Prinzip* verwaltet (vgl. [Nastansky et al. 2000], S. 241). Die kooperierenden Partner haben unabhängig voneinander einen pull-basierten Zugriff auf den Informationsbestand und können auf die im Kontext ihrer Aktivitäten relevanten Informationen zugreifen und sie verändern. Groupware-Anwendungen zur Unterstützung kooperierender Arbeitsgruppen bei der Durchführung zeitlich befristeter Arbeitsprozesse werden zur Systemklasse *Workgroup Computing* gezählt (vgl. [Teufel et al. 1995], S. 84 f.). Die im Rahmen dieser Arbeit betrachteten Prozessunterstützungssysteme erfüllen durch ihre koordinativen und kooperativen Funktionalitäten die Voraussetzungen, um Arbeitsgruppen in entsprechender Weise zu unterstützen. Aufgrund der grundlegenden Bedeutung für diese Arbeit werden in einem gesonderten Kapitel 3 unter anderem ihre Charakteristika zur Unterstützung kooperativer Arbeitsprozesse und die Einsatzbereiche von Prozessunterstützungssystemen untersucht.

2.3 Konzepte asynchroner und synchroner Kollaboration

Für die Einordnung und Strukturierung kollaborativer Arbeitsstrukturen lassen sich unterschiedliche organisationale Aufbau- und Ablaufstrukturen unterscheiden, die aufgrund ihrer gegenseitigen Verflochtenheit allerdings nur verschiedene Aspekte des gleichen Gegenstandes darstellen (vgl. [von Rosenstiel 2007], S. 289 f.). Für die spätere Beurteilung und Modellierung von Mechanismen zur Unterstützung von Awareness bei kollaborativer Zusammenarbeit werden in den folgenden Abschnitten zunächst allgemeine Konzepte und Eigenschaften asynchroner und synchroner Zusammenarbeit einführend diskutiert. Hierfür werden zunächst die Charakteristika von Aufbaustrukturen für die Ausgestaltung der Arbeitsteilung analysiert (Abschnitt 2.3.1). Aufgrund der besonderen Relevanz für diese Arbeit werden Ablaufstrukturen und ihre koordinativen Anforderungen gesondert in den daran anschließenden Abschnitten über Gruppenprozesse (Abschnitt 2.3.2) und den damit verbundenen asynchronen und synchronen Gruppeninteraktionen näher betrachtet (Abschnitt 2.3.3).

2.3.1 Organisationsstrukturen

Modelle zur Beschreibung der Aufbaustruktur definieren hierarchische Beziehungen zwischen den Mitgliedern einer Organisation. Dagegen beschreiben Ablaufstrukturen die zeitlich-logischen Abläufe von Arbeitsprozessen. Die Zusammensetzung der kooperierenden Personen ist zumeist durch die Aufbauorganisation der Unternehmung bestimmt. In Wissenschaft und

Praxis hat sich eine Organisationsstrukturierung anhand der Spezialisierung auf der zweiten Hierarchieebene nach Funktionen, nach Objekten, nach Funktionen und Objekten oder nach rechtlich selbstständigen Einheiten in den Grundformen funktionale, divisionale, Matrix- oder Holdingorganisation etabliert (vgl. [Klimmer 2007], S. 42 ff.; [Bea/Göbel 2002], S. 75 ff.). Jede dieser Grundformen ist mit Chancen und Risiken für den Erfolg einer Unternehmung verbunden. Um die Chancen bei gleichzeitiger Reduktion der Risiken zu nutzen, haben sich Sekundärorganisationen, wie Produkt-, Kunden-, Funktions- oder Projektmanagement durchgesetzt (vgl. [Klimmer 2007], S. 55 ff.).

Die Entscheidung, ob und wie Aufgaben auf verschiedene Arbeitskräfte, Stellen oder Rollen aufzuteilen sind, stellt sich meist erst mit zunehmender Aufgabenmenge oder -vielfalt, wenn die einzelnen Arbeitskräfte an ihre individuellen fachlichen oder kapazitativen Grenzen stoßen. Entsprechend kann unter fachlichen und quantitativen Aspekten zwischen der *Artenteilung* und *Mengenteilung* als Grundformen der Arbeitsteilung, die in der Praxis auch als Mischformen anzutreffen sind, unterschieden werden (vgl. [Klimmer 2007], S. 92 ff.; [Bea/Göbel 2002], S. 301 ff.; [Schulte-Zurhausen 2005], S. 150 f.; [Schreyögg 2003], S. 129 ff.). Bei Mengenteilung wird die Arbeit nach den zu bearbeitenden Objekten unter den Arbeitskräften aufgeteilt, sodass der jeweilige Arbeitsprozess weitgehend als Ganzes bei einer Arbeitskraft erhalten bleibt. Nach dem Verrichtungsprinzip erhält bei Artenteilung jede Arbeitskraft eine verschiedene Arbeit. Der gesamte Schaffungsprozess zerfällt damit in eine sequenzielle Folge von Aufgaben, die durch einzelne, spezialisierte Arbeitskräfte gelöst werden. Die Artenteilung wird daher auch als Spezialisierung bezeichnet, die sich bezogen auf den Tätigkeitsumfang und die Tätigkeitsebenen in horizontale und vertikale Spezialisierung unterscheiden lässt. Eine horizontale Spezialisierung bestimmt sich über den Umfang verschiedener Tätigkeiten, die von einer Person auf derselben Tätigkeitsebene ausgeführt werden, während für die vertikale Spezialisierung der Umfang der unterschiedlichen Tätigkeitsebenen, wie Planung, Ausführung oder Kontrolle, ausschlaggebende Bestimmungsgröße ist.

Im Gegensatz zur tayloristischen Spezialisierung und Organisation der Arbeitskräfte nach Funktionen in Silo-Strukturen wird mit den Mitteln der *Prozessorganisation* eine Strukturierung von Unternehmen anhand kundenorientierter Prozesse quer über die Organisationslinien angestrebt. Ziel dieser Bemühungen ist die Schaffung organisatorischer Einheiten, welche ausgestattet mit Prozessverantwortung kundenorientiert zusammengefasste Prozessschritte übernehmen. Durch die Reduktion von Schnittstellen und durch die damit erhoffte Steigerung der Motivation der Prozessbeteiligten können die kundenorientierten Prozesse bei gleichzeitiger Kostensenkung und Qualitätsverbesserung beschleunigt werden (vgl. [Taylor 1911]; [Picot/Frank 1995]; [Wilhelm 2007]; [Bea/Göbel 2002], S. 422 ff.; [Salcher/Stieber 2006], S. 334 sowie für eine kritische Beurteilung des Taylorismus [Hebeisen 1999]). Sowohl

in der Theorie als auch in der betrieblichen Praxis finden sich zahlreiche prozessorientierte Organisationsstrukturen und Arbeitskonzepte für die Ausgestaltung von Team- und Gruppenarbeit (vgl. [Hackert 1999], S. 54 ff.). Klassische Ansätze der Aufbauorganisation unterscheiden Team- und Gruppenarbeit anhand ihrer Merkmalsausprägungen eines Merkmalsraumes, beispielsweise in Abhängigkeit von Weisungsbefugnissen, Berichterstattungspflichten und Autonomiebeziehungen, der Spezialisierung, der Gruppengröße oder der Dauer der geplanten Zusammenarbeit (vgl. [Bea/Göbel 2002]; [Kühl/Kullmann 2002]; [Hackert 1999]; [Kieser/Walgenbach 1992], S. 67 ff.).

Häufig werden umgangssprachlich die Begriffe *Team* und *Gruppe* für die Beschreibung kleiner Arbeitsgruppen synonym verwendet. In der wissenschaftlichen Literatur hat sich gleichfalls bisher keine allgemein akzeptierte Argumentation für die Unterscheidung zwischen Teams und Gruppen herausgebildet (vgl. [Bay 1998], S. 17; [Isermann 2004], S. 7 f.). Eine frühe inhaltsanalytische Auswertung 20 verschiedener Teamdefinitionen geht auf Forster zurück und identifiziert sechs Merkmale von Teams (vgl. [Forster 1978], S. 17; [Isermann 2004], S. 7; [Wiendieck 1992], S. 2377 ff.). Ein Team besteht danach aus einer kleinen funktionsgegliederten Arbeitsgruppe, die unter intensiven wechselseitigen Beziehungen und einem ausgeprägten Gemeinschaftsgeist sowie einem starken Gruppenzusammenhalt kooperativ eine gemeinsame Zielsetzung verfolgt. Walzik vermutet daher, dass Teams lediglich eine besondere Form von Gruppen darstellen, und entwickelt unter dieser Annahme ein integriertes Modell zur Charakterisierung von Zusammenarbeit in Gruppen und Teams (vgl. [Walzik 2004], S. 21 ff.). Im Rahmen der vorliegenden Arbeit kann folglich auf eine Unterscheidung von Gruppen- und Teamarbeit verzichtet werden.

Gruppen- und teamorientierte Arbeitsformen zeichnen sich durch die Übernahme einer oder mehrerer Aufgaben und Kompetenzen sowie der Verantwortung durch mehrere Personen aus (vgl. [Bea/Göbel 2002], S. 426). Die interagierenden Personen treten dabei nach außen dauerhaft oder temporär als organisatorische Einheit auf, die parallel zur regulären Organisation besteht oder ihr integrierter als auch integraler Bestandteil ist (vgl. [Isermann 2004], S. 10 ff.; [Bay 1998], S. 19 ff.). Innerhalb der Gruppe oder des Teams können Mechanismen der Selbstkoordination für die Planung und Steuerung der gemeinsamen Aktivitäten verantwortlich sein und extrinsische Vorgaben ranghöherer Organisationseinheiten eine Fremdkoordination auslösen (vgl. [Kühl/Kullmann 2002], S. 10 ff.; [Bea/Göbel 2002], S. 307 ff.).

Klassische Formen von Gruppenarbeit werden in der Literatur unter den Schlagwörtern *teilautonome Gruppenarbeit*, *Qualitätszirkel* oder *Projektgruppen* diskutiert (vgl. [Kühl/Kullmann 2002], S. 15 ff.; [Bea/Göbel 2002], S. 426 ff.; [Hackert 1999], S. 54 f.; [Schulte-Zurhausen 2005], S. 183 ff.; [Bartölke 1992]). Entsprechend ihrer Bezeichnung werden bei der organisatorischen Ausgestaltung verschiedenartige Aspekte vorrangig berücksichtigt. Für eine

detaillierte Betrachtung der zuvor genannten Gruppenarbeitsformen sei auf die in diesem Abschnitt referenzierte Literatur verwiesen.

Mit dem Durchbruch des um den Begriff *Web 2.0*² entstandenen Wandels des weltweiten Internets (engl. World Wide Web, WWW) wurden die klassischen Kommunikationsstrukturen zwischen Informationsanbietern und -konsumenten durch den Einsatz neuer technologischer Ansätze aufgebrochen, sodass sogenannte *Communities* zunehmend an Bedeutung gewinnen. Ein Grundbestandteil des Web 2.0 bildet die Architektur des Mitwirkens, die jeden Konsumenten gleichfalls zum Anbieter und Mitgestalter eines Informationsangebots werden lässt (vgl. [Alby 2007]). Eine Community ist eine Gruppe von Personen, die gemeinsame Interessen und Charakteristika aufweisen und daher lose soziale Interaktionen unterhalten (vgl. [Koch 2001], S. 287; [Schlichter 2004], S. 119). Bilden sich Communities aufgrund gemeinsamer Interessen, werden diese als *Communities of Interest* charakterisiert. Dagegen sind *Communities of Practice* durch eine gemeinschaftliche Beteiligung an einem Prozess oder durch die Anwesenheit an einem Ort gekennzeichnet. Gegenüber klassischen Teamstrukturen bilden sich Communities aus einer großen Anzahl lose interagierender Personen, die sich oftmals nicht persönlich kennen und nur einen gelegentlichen Austausch pflegen (vgl. [Schlichter 2004], S. 120).

Bislang haben Communities und die Einbeziehung des Wissens möglichst vieler Beteiligter jedoch höchstens eine untergeordnete Rolle für die betrieblichen Gruppenarbeitsstrukturen eingenommen (vgl. [Dufft 2008], S. 174). Die klassischen Organisationsstrukturen könnten zukünftig mit Communities eine weitere Ausprägung hinzugewinnen, wenn der für das Web 2.0 ausgelöste rasante Wandel der basisdemokratisch ausgebildeten Kundenbedürfnisse und -anforderungen einen parallelen Einfluss auf die Organisationsstrukturen in Unternehmen haben sollte. Nastansky betont, dass hierzu zunächst die kulturellen Gegensätze zu den in Unternehmen üblichen Verbindlichkeitsstrukturen überwunden werden müssten (vgl. [Nastansky 2008], S. 218 ff.). Der größte Unterschied zwischen den Interaktionen von Communities zur Zusammenarbeit in Gruppen und Teams besteht in der losen Kopplung und geringeren Koordination der einzelnen Akteure. Mitglieder einer Community bringen ihr Wissen und ihre Erfahrungen häufig unaufgefordert aus eigenem Antrieb in gemeinschaftliche Prozesse ein, während die Erwartungen und Anforderungen an die

² Der Begriff Web 2.0 wurde im Rahmen der Planung einer Konferenz über die Zukunft und die Entwicklungen des weltweiten Internets nach einem Brainstorming von Dale Dougherty (O'Reilly) und Craig Cline (MediaLive) eingeführt. Die erste Web-2.0-Konferenz fand 2004 statt. Das anfängliche Begriffsverständnis entwickelte sich aus einer Reihe von Vergleichen zwischen verschiedenen Konzepten etablierter und neuer Webauftritte. Aus ihren Beobachtungen entwickelten Dougherty und Cline zusammen mit John Battelle erste Schlüsselprinzipien zur Charakterisierung von Geschäftsmodellen und Anwendungen für das Web 2.0 (vgl. [O'Reilly 2005]). Musser und O'Reilly definieren Web 2.0 als „a set of social, economic, and technology trends that collectively form the basis for the next generation of the Internet – a more mature, distinct medium characterized by user participation, openness, and network effects.“ ([Nusser et al. 2007], S. 12).

Mitglieder einer Gruppe oder eines Teams stärker formalisiert und strukturiert sind. Der Organisation eröffnen sich durch die Nutzung der verwobenen sozialen Netzwerke neue Potenziale, um in wandelnden Märkten die notwendige Flexibilität und Innovativität freizusetzen (vgl. [Carter 2007]; [Weinberger 2008]).

2.3.2 Der Gruppenprozess

Für die Analyse der zeitlichen und räumlichen Ablaufstrukturen von Gruppenarbeitsprozessen werden die Interaktionsmuster der Gruppenmitglieder in der Abwicklungsphase der Kooperation betrachtet. Begleitend oder dieser Phase vorausgehend hat die Festigung der Aufbaustruktur durch Identifikation und Rekrutierung der Gruppenmitglieder zu erfolgen. In der betriebswirtschaftlichen Literatur wird zunehmend die Ansicht vertreten, dass die Gesamteffizienz von Gruppenarbeit durch die integrierte Modellierung der Aufbau- und Ablauforganisation im Sinne einer Prozessorganisation gesteigert werden kann (vgl. [Klimmer 2007], S. 76 ff.; [Bea/Göbel 2002], S. 344). Der Prozess kennzeichnet die Aufgaben und den Ablauf von Aktivitäten innerhalb einer Gruppe. Typischerweise bilden ein Wechselspiel von synchronen und asynchronen Kooperationsabschnitten und die Etablierung von Untergruppen für die Lösung von Teilproblemen den Rahmen von Gruppenarbeit.

Borghoff und Schlichter verwenden den Begriff des *Gruppenprozesses* für die Spezifikation von Informationen, Aktivitäten und Eigenschaften einer bei der Koordination der Gruppenarbeit durch kollaborative IuK-Systeme unterstützten Gruppe (vgl. [Borghoff/Schlichter 1998], S. 150 ff.). Ein Gruppenprozess bestimmt sowohl die vorrangig statischen Elemente der Aufbauorganisation der Gruppe und ihrer Umgebung sowie die dynamischen Strukturen des Prozessablaufs, die für die Durchführung benötigten Informationen und den jeweiligen Status der Gruppenarbeit. Der Gruppenprozess bildet einen integrierten Ansatz, um neben dem organisatorischen Aufbau einer Gruppe zugleich die Ziele der Gruppe und die zu ihrer Erreichung erforderlichen Aktivitäten und dabei benötigten Informationen zu konkretisieren und zu koordinieren. Die Aktivitäten des Gruppenprozesses unterliegen in der Regel sowohl temporalen als auch kausalen Abhängigkeiten, sodass Kommunikations- und Koordinationsprozesse unter den Gruppenmitgliedern notwendig werden. Die Art und Weise, wie diese Kommunikations- und Koordinationsprozesse verlaufen, wird über implizit oder explizit zwischen den Gruppenmitgliedern vereinbarte Gruppenprotokolle geregelt. Sie umfassen sowohl Komponenten sozialer Protokolle für den zwischenmenschlichen Umgang als auch technische Aspekte über die im Rahmen des Gruppenprozesses zu nutzenden IuK-Systeme. Gruppenprotokolle unterstützen die Gruppenmitglieder, um ihr persönliches Verhalten an die Erwartungen und Bedürfnisse der Gruppe anzupassen. Die Bildung und der Wissensaustausch über die in einer Gruppe etablierten Regeln erfolgen unter den Gruppenmitgliedern einer an einem

Ort interagierenden Gruppe gegenüber räumlich verteilten Gruppen aufgrund der höheren Verfügbarkeit von Kommunikationskanälen jedoch häufig leichter. Umgekehrt führt ein Mangel an gemeinsamer Präsenz und eine unzureichende und ungleichmäßige Versorgung der Gruppenmitglieder mit Informationen bei fehlenden oder nicht beachteten Gruppenprotokollen schnell zu Kommunikationsproblemen (vgl. [Isermann 2004], S. 53 ff.; [Senst 2001]; [Borghoff/Schlichter 1998], S. 151 f.).

Kommunikation wird im Rahmen von Gruppenprozessen zum Austausch von Informationen und Wissen, zum Abgleich gemeinsamer Arbeitskontakte sowie zur Koordination der einzelnen Aktivitäten unter den Gruppenmitgliedern benötigt. Borghoff und Schlichter klassifizieren die Kommunikation in Gruppen anhand der Assoziation der Gruppenmitglieder untereinander und der Richtung des Informationsflusses (vgl. [Borghoff/Schlichter 1998], S. 158 f.; sowie Abschnitt 2.2.2). Interaktionen zwischen den Gruppenmitgliedern erfordern Kommunikationsprozesse in beiderseitiger Richtung, die sowohl synchron als auch asynchron erfolgen können. Der reine Austausch von Mitteilungen oder Instruktionen beruht dagegen auf einem einseitigen Informationsfluss. Sowohl einseitige als auch gegenseitige Kommunikationen treten zwischen einzelnen und mehreren Gruppenmitgliedern auf. Kommunikationsstörungen lassen sich beobachten, wenn die Beteiligten zu wenig Informationen untereinander austauschen und ein Kommunikationsmangel eintritt (vgl. [Isermann 2004], S. 21). Insbesondere verteilte Arbeitsgruppen können einen Kommunikationsmangel nur unter großen Schwierigkeiten überwinden, wenn fehlende Informationen eine Interpretation der Kommunikationsstille nicht zulassen (vgl. [Senst 2001], S. 37).

Senst empfiehlt die Entwicklung von Kommunikationsnormen als Bestandteil der Gruppenprotokolle, die im Wesentlichen die Erreichbarkeit der Gruppenmitglieder, die Verdeutlichung der Bedeutung von Nachrichten, einen Verhaltenskodex für Konferenzen und die Teilung von Informationen betreffen (vgl. [Senst 2001], S. 43 ff.). Durch die Vereinbarung von Erreichbarkeits- und Verfügbarkeitsstandards werden die Zeiten festgelegt, zu denen die Mitglieder einer Gruppe erreichbar sind und wie schnell sie auf eingehende Nachrichten reagieren sollen. Zur Verdeutlichung des Kontextes und des Inhalts einer Nachricht empfiehlt Senst die Hervorhebung der besonders relevanten Abschnitte einer Nachricht. Gruppenprotokolle müssen dabei die Rechte für den Zugriff auf Informationen und die Verpflichtungen zu ihrer Herausgabe regeln. Sie sollten auch festlegen, welche Informationen direkt zugesendet werden (Push-Modell, siehe Abschnitt 2.2.2) oder in einem allen Mitgliedern zugänglichen Datenbestand zu hinterlegen sind (Pull-Modell, siehe Abschnitt 2.2.2). Eine ausgeglichene und den kommunikativen Erfordernissen angepasste Verwendung von push- und pull-basierten Kommunikationsmedien ist ebenfalls von großer Bedeutung für die Effektivität der Gruppenarbeit (vgl. [Senst 2001], S. 49; [Haywood 1998], S. 33 ff.).

Die Mitglieder einer Gruppe nehmen im Rahmen der gemeinsamen Arbeitsschritte und Aktivitäten bewusst oder unbewusst eine oder auch mehrere Rollen ein, an die bestimmte Verhaltensweisen, Erwartungen und Kompetenzen geknüpft sind. Eine Rolle charakterisiert die an den Rolleninhaber gestellten Erwartungen und seine zu prognostizierenden Verhaltensmuster (vgl. [Schulte-Zurhausen 2005], S. 184; [Pohl/Witt 2000], S. 66). Damit definiert die Rolle die soziale Funktion in Beziehung zum Gruppenprozess, zur umgebenden Organisation und zu den weiteren Mitgliedern der Gruppe. Rollen berücksichtigen die Kompetenzen und Fertigkeiten der Gruppenmitglieder und spiegeln die in der Gruppe gewählten Spezialisierungen in formalisierten Strukturen wider. Mit der Annahme einer Rolle ergeben sich somit Rechte und Pflichten für den Inhaber der Rolle, denn sie spezifizieren die Rechte und Privilegien für den Zugriff auf Informationen und konkretisieren die zu erfüllenden Aktivitäten (vgl. [Borghoff/Schlichter 2000], S. 158). So können Rollen für die strukturierte Kanalisierung des Informationsflusses innerhalb des Gruppenprozesses genutzt werden. Voraussetzung ist hierfür eine für die Gruppenmitglieder klar ersichtliche Rollenverteilung, die für formell vergebene Rollen gegenüber informellen Rollen leichter ersichtlich ist. Beide Formen der Rollenvergabe sind in Gruppenprozessen entsprechend der Anforderung der zu lösenden Aufgabe an die Spontaneität, an die Kreativität oder auch an die Stabilität der Gruppenmitglieder anzutreffen. Die Ausführung einer gemeinsamen Arbeitsaufgabe ohne Etablierung einer klaren Rollenverteilung ist dagegen kaum möglich (vgl. [Antoni 1996], S. 10).

2.3.3 Arbeitsfolgen: asynchrone und synchrone Gruppeninteraktion

Klassische Planungen von Arbeitsabläufen beabsichtigen die Bildung sachlich sinnvoller und logischer Arbeitsfolgen, die die einzelnen Arbeitsschritte bei einer hohen Auslastung der einzelnen Beteiligten so aufeinander abstimmen, dass beispielsweise die Durchlaufzeit des gesamten Prozesses möglichst gering ist (vgl. [Klimmer 2007], S. 95). Zur Bestimmung von Arbeitsfolgen werden regelmäßig sechs Grundformen miteinander kombiniert, sodass sich selbst komplizierteste Arbeitsabläufe durch synchron und asynchron ausgeführte Arbeitsschritte ausführen lassen (vgl. Abbildung 2-2; [Fischermanns/Liebelt 2000], S. 47 ff.; [Klimmer 2007], S. 95 ff.).

Eine streng sequenzielle Abfolge von Arbeitsschritten wird als *Kette* bezeichnet. Die einzelnen Mitglieder der Gruppe führen ihre Aktivitäten asynchron nacheinander aus und sind bei ihren Handlungen abhängig von den Ergebnissen der vorhergehenden Arbeitsschritte. Im Gegensatz dazu können im Fall der *UND-Verzweigung* einzelne Aktivitäten nach der Verzweigung unabhängig voneinander auch synchron ausgeführt werden. Eine parallele Bearbeitung ist jedoch nur möglich, wenn die entsprechenden Aktivitäten auf unterschiedliche Bearbeiter mit entsprechenden Kompetenzen und Befähigungen aufgeteilt werden können (vgl.

Artenteilung, Abschnitt 2.3.1). Müssen zunächst arbeitsteilig vorgenommene Aktivitäten für einen späteren Arbeitsschritt wieder zusammengeführt werden, handelt es sich um eine *UND-Verknüpfung*. Eine Zusammenführung ist erst möglich, wenn alle Aktivitäten der vorhergehenden parallelen Ausführungsstränge vollständig abgeschlossen sind. Eine *ODER-Verzweigung* liegt vor, wenn die Arbeitsfolge von der Erfüllung bestimmter Bedingungen abhängig ist. Eine parallele Ausführung mehrerer Aktivitäten tritt nicht ein, da korrespondierend zum Erfüllungsgrad einer Bedingung nur eine der möglichen Arbeitsfolgen realisiert wird. Gleiches gilt für Aufgaben, die zunächst alternative Aufgabenpfade vorsehen, jedoch später wieder eine identischen Arbeitsfolge aufweisen und daher als *ODER-Verknüpfung* in einem Ausführungsstrang zusammengeführt werden können. Eine *ODER-Rückkopplung* liegt vor, wenn die Fortführung eines Ausführungsstranges an die Erfüllung einer Bedingung geknüpft ist und bis zu ihrem Eintritt davorliegende Aktivitäten zu wiederholen sind. Die einzelnen Aktivitäten werden auch hierbei streng sequenziell ausgeführt.

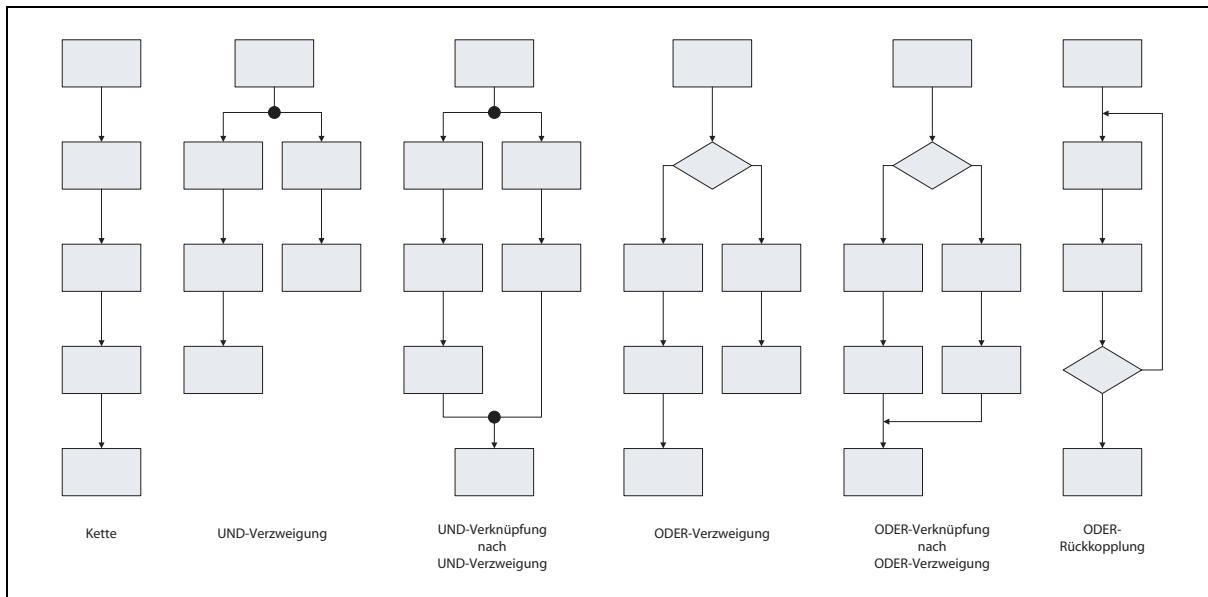


Abbildung 2-2: Grundformen von Arbeitsfolgen (vgl. [Klimmer 2007], S. 96)

Arbeitsfolgen von Gruppenarbeit unterliegen allerdings nicht zwangsläufig einer langfristigen Vorausplanbarkeit. Insbesondere Ad-hoc-Prozesse werden lediglich partiell vorausgeplant. Ihre Ausführungsstruktur ist auch zum Zeitpunkt der Ausführung noch variabel und kann basierend auf den bereits gewonnenen Zwischenergebnissen verändert werden (vgl. Abschnitt 2.2.3). Dennoch kommen die zuvor skizzierten Grundformen von Arbeitsfolgen auch bei der Modellierung von Ad-hoc-Prozessen zum Einsatz. Eine gesonderte Betrachtung der Arbeitsfolgen von spontanten Ad-hoc- und langfristig geplanten und optimierten Prozessen ist daher für die vorliegende Arbeit nicht notwendig.

Zusätzlich zu der Betrachtung asynchroner und synchroner Arbeitsfolgen müssen die im Rahmen der jeweiligen Arbeitsschritte benötigten Artefakte der kollaborativen Arbeitsumgebung

bei der Gestaltung von Gruppeninteraktionen berücksichtigt werden. Eine echte Parallelbearbeitung bei UND-Verzweigung oder UND-Verknüpfung der Arbeitsabläufe setzt voraus, dass für simultan ausgeführte Aktivitäten unterschiedliche Artefakte der Arbeitsumgebung benötigt werden. Andernfalls treten konkurrierende Zugriffe auf, die zu gegenseitigen Behinderungen und Blockierungen der einzelnen Aktivitäten führen. Konkurrierende Zugriffe können gleichfalls auftreten, wenn einzelne grundsätzlich sequenziell ausgeführte Aktivitäten durch mehrere Mitglieder der Arbeitsgruppe unter Mengenteilung (vgl. Abschnitt 2.3.1) synchron ausgeführt werden. Der Ursprung dieser Konkurrenz ist dabei weniger struktureller als vielmehr koordinativer Natur. Insgesamt ergeben sich unter Berücksichtigung des Nutzungsverhaltens von Artefakten der kollaborativen Arbeitsumgebung die Koordinationsformen *sequenziell*, *parallel* und *reziprok* (vgl. [Fouss/Chang 2000], S. 118). Bei sequenzieller Koordination erfolgt die Nutzung nacheinander und ist dadurch frei von Konflikten, während sich bei parallel ausgeführten Aktivitäten die gegenseitige Unabhängigkeit in der Nutzung unterschiedlicher Artefakte begründet. Ein reziprokes Nutzungsverhalten liegt vor, wenn mehrere Mitglieder einer Gruppe gleichzeitig und gemeinschaftlich an einem Artefakt der Arbeitsumgebung mit gleicher Zielsetzung arbeiten und sich dadurch in ihren gegenseitigen Handlungen nicht behindern, sondern wechselseitig ergänzen.

Für die Verwaltung der im Rahmen von Gruppenprozessen ausgetauschten Informationen lassen sich mit dem linearen, dem Kamm- und dem Verzweigungsmodell drei allgemeine Modelle unterscheiden (vgl. [Borghoff/Schlichter 2000], S. 167 ff.). Beim *linearen Modell* ist der Kommunikationsverlauf streng sequenziell geordnet. Neue Informationen werden jeweils nacheinander angefügt und erlauben dadurch auch nachträglich einen Einblick in den historischen Verlauf der Kommunikation für die Entstehung von Ergebnissen. Demgegenüber besteht beim *Kammmodell* der Gruppenprozess aus einer Menge von Unterthemen mit gesonderten Zielen, für die der Informationsaustausch jeweils linear erfolgt. Eine gemeinsame Informationsnutzung zwischen den einzelnen Unterthemen erfolgt nicht. Die Vorteile dieses Modells sehen Borghoff und Schlichter in der guten Strukturierbarkeit des Gruppenprozesses, wodurch sowohl die Navigation durch den Informationsraum des Gruppenprozesses als auch die Auffindbarkeit von Information zu einem Unterthema erleichtert werden. Die größten strukturellen Freiheitsgrade ergeben sich beim *Verzweigungsmodell*. Ausgangspunkt in diesem Modell ist ein Thema, von dem mehrere Unterthemen abgezweigt werden. In den jeweiligen Unterthemen ist der Kommunikationsverlauf zunächst linear strukturiert. Ergänzend ist zu jedem Zeitpunkt der Kommunikation die Abspaltung weiterer Unterthemen von einem Unterthema denkbar. Die entstehenden Kommunikationsstrukturen erlauben eine hohe Dynamik, die mit einer komplexen Struktur des Informationsraumes einhergeht.

Nebenläufigkeitskontrolle

Soll ein simultaner Zugriff auf die Artefakte einer Arbeitsumgebung oder eine Änderung an gemeinsam genutzten Informationsobjekten erfolgen, müssen im Rahmen der Nebenläufigkeitskontrolle die konkurrierenden Zugriffe koordiniert werden. Pessimistische Techniken zur strikten Vermeidung konfliktionärer Aktivitäten nutzen oftmals Token oder Sperrmechanismen, um eine sequenzielle Nutzung zu erzwingen. Demgegenüber erlauben die häufig in Groupware-Anwendungen eingesetzten Verfahren der optimistischen Nebenläufigkeitskontrolle auch simultane Zugriffe auf identische Informationsobjekte (vgl. [Ellis/Wainer 1994], S. 83; [Davidson 1984]; [Greenberg/Marwood 1994]). Optimistische Verfahren weisen gegenüber den pessimistischen Ansätzen durch den Verzicht auf Mechanismen zur Vermeidung von Konflikten ein höheres Leistungsvermögen auf. Sie eignen sich daher insbesondere für Gruppeninteraktionen, die geringere Anforderungen an die Konsistenz der gemeinsamen Daten stellen und vorübergehende Inkonsistenzen tolerieren (vgl. [Borghoff/Schlichter 1998], S. 193 ff.). Aufgabe der optimistischen Verfahren ist die Identifikation und Explikation eingetretener Konflikte, um diese automatisiert oder manuell durch ein Mitglied der kollaborativen Arbeitsumgebung aufzulösen. Für eine Übersicht und die weitergehende Betrachtung der Verfahren zur pessimistischen und optimistischen Nebenläufigkeitskontrolle sei auf [Borghoff/Schlichter 1998], [Pernul/Unland 2001] und [Härder/Rahm 1999] verwiesen.

2.3.4 Zusammenfassung

Zu Beginn des Abschnitts 2.3 erfolgte eine kurze Einführung in die klassischen Konzepte arbeitsteiliger Wertschöpfungsprozesse. Unter fachlichen und kapazitativen Aspekten wurden die Arten- und Mengenteilung als Grundformen der Spezialisierung und Aufteilung von Arbeitsfolgen auf die Mitglieder einer Organisation eingeführt. Mit der Prozessorganisation wurden die klassischen Ansätze der Organisationslehre um prozessorientierte Organisationsstrukturen in Form von Gruppenarbeitsstrukturen ergänzt. Der hierfür gebildete integrierte Ansatz des Gruppenprozesses vereint statische und dynamische Merkmale zur Beschreibung und Spezifikation gruppenbasierter Prozessabläufe unter Einbeziehung von benötigten Informationen und Artefakten einer kollaborativen Arbeitsumgebung. Die zwischen den Mitgliedern einer Gruppe vereinbarten Gruppenprotokolle bilden sowohl den zwischenmenschlichen Rahmen für eine erfolgreiche Zusammenarbeit als auch ein implizites bis explizites Regelwerk für die Nutzung kollaborativer Informationssysteme im Rahmen von Gruppenprozessen.

Die Organisation der zur Erreichung der gemeinsamen Ziele notwendigen Aktivitäten einer Arbeitsgruppe resultiert in sequenziell, parallel oder reziprok koordinierten Arbeitsverläufen und ist – verbunden mit der Arten- und Mengenteilung – ein Ergebnis der konkurrierenden und kooperativen Nutzung der Ressourcen einer Arbeitsumgebung. Eine konkurrierende als

auch kooperative Nutzung im Kontext des Gruppenprozesses besteht sowohl für die gemeinschaftlich genutzten Informationen als auch für die sonstigen Artefakte der Arbeitsumgebung. In Abhängigkeit davon, ob eine Ausführung der wechselseitigen Aktivitäten synchron oder asynchron erfolgen soll, sind Mechanismen zur Unterstützung oder Vermeidung eines parallelen Zugriffs zur Verfügung zu stellen. Insbesondere die Konzepte der Nebenläufigkeitskontrolle versuchen, eine konfliktionäre Nutzung durch pessimistische Ansätze auszuschließen oder durch optimistische Ansätze bedingt zuzulassen. Sowohl in der strikten Vermeidung von Konflikten als auch in der Tolerierung ihrer Entstehung sind Behinderungen von Gruppenprozessen zu sehen, die sich in einer Verminderung der Effizienz der Gruppenleistung darstellen können. Durch den Einsatz von IuK-Systemen stehen Hilfsmittel bereit, die eine automatisierte Kontrolle und Gewährleistung von nebenläufigen Aktivitäten innerhalb eines Gruppenprozesses ermöglichen. Eine Vermeidung von Konflikten setzt jedoch voraus, dass sich die Mitglieder der Gruppe frühzeitig über einen möglichen Konflikt bewusst werden und diesen durch Anpassung ihrer eigenen Handlungsabläufe gar nicht entstehen lassen. Ein möglicher Ansatz zur Förderung dieser Wahrnehmungen ist der im Rahmen der vorliegenden Arbeit untersuchte Ansatz der Workspace Awareness.

2.4 Prozessunterstützungssysteme

Die Analyse und Entwicklung eines Konzeptes für Workspace Awareness soll im Rahmen dieser Arbeit zur Unterstützung von Gruppenprozessen erfolgen. Eine Systemklasse zur Unterstützung von Gruppenprozessen sind Prozessunterstützungssysteme (PU-Systeme). In den folgenden Abschnitten wird dieser Begriff vor dem Hintergrund dieser Arbeit aufgearbeitet und definiert. Eine weitergehende Betrachtung erfolgt im Kapitel 3.

2.4.1 Allgemeine Bedeutung

Seit über zwei Jahrzehnten werden in der wissenschaftlichen Literatur IuK-Systeme zur Unterstützung von geschäfts- und aufgabenbezogenen Arbeitsprozessen konzipiert und entwickelt (vgl. [Wang 2002], S. 1). Unter dem Begriff des Prozessunterstützungssystems (engl. process support system, PSS) wird dabei eine Systemklasse von Anwendungen verstanden, die durch die Bereitstellung von Werkzeugen und spezifischen Systemkomponenten die Prozessbeteiligten bei der Planung und Durchführung ihrer Aufgaben unterstützt. Estublier, Amiour und Dami charakterisieren PU-Systeme als Werkzeuge, die einerseits Prozesslogik und -methodik beinhalten und andererseits durch die Verwaltung und Anpassung ihres Zustandes die Eigenschaften eines prozesssensitiven Systems (engl. process sensitive system) aufweisen (vgl. [Estublier et al. 1998], S. 137 f.). Davon sind PU-Systeme zu unterscheiden, die in einem ganzheitlichen Ansatz sowohl bei der Ausführung von kleineren Arbeitsschritten

als auch bei der Planung und der Durchführung strategischer Geschäftsprozesse behilflich sind (vgl. [Estublier et al. 1999], S. 197).

Der Beitrag von Estublier, Amiour und Dami stellt anschaulich dar, dass ein solch umfassendes PU-System aufgrund der unterschiedlichsten Bedürfnisse und Anforderungen in den jeweiligen Domänen einer Organisation nur durch die Abstraktion von Detailaspekten realisiert werden kann. Diese Abstraktion der Anforderungen reduziert jedoch zugleich die Einsatzmöglichkeiten von PU-Systemen, wenn sie zur Unterstützung von Arbeits- und Geschäftsprozessen lediglich Teilbereiche des Aufgabengebiets abdecken. Umgekehrt bauen komplexe Systeme, die möglichst viele Anforderungen erfüllen, durch ihre zahlreichen und teils aufwendig zu nutzenden Funktionalitäten schnell Berührungshemmnisse bei ihren Anwendern auf. Estublier, Amiour und Dami sehen in ihrem Beitrag daher in der Föderation von spezialisierten PU-Systemen einen Ausweg und fordern die Offenheit von PU-Systemen für ihre Kopplung (vgl. [Estublier et al. 1999]).

Spezialisierte PU-Systeme werden seither beispielsweise in Form von Enterprise-Resource-Planning-Systemen (ERP-Systeme), Customer-Relationship-Management-Systemen oder Workflow-Management-Systemen eingesetzt, um Geschäftsprozesse technologieunabhängig zu unterstützen (vgl. [Salcher/Stieber 2006], S. 342; [Bernstein 2000], S. 279). Die kleinsten dabei zu unterstützenden und koordinierenden Handlungen sind die Aktivitäten der Prozessbeteiligten (vgl. [Estublier et al. 2003], S. 50; [Papamichail/Roberson 2004], S. 567). Salcher und Stieber verwenden den Begriff des PU-Systems im Kontext von Telekommunikationsdiensteanbietern, um auf betriebliche Dienstleistungsprozesse fokussierte Operations-Support-Systeme und auf Geschäftsprozesse ausgerichtete Business-Support-Systeme in einer Systemklasse zusammenzufassen (vgl. [Salcher/Stieber 2006], S. 334). Casati und Cugola charakterisieren PU-Systeme als Softwaresysteme, die die Modellierung, Ausführung, Überwachung und Analyse von Geschäftsprozessen unterstützen (vgl. [Casati/Cugola 2001]). In ihrer Arbeit über die Behandlung von Ausnahmen und Fehlern während der Anwendung von PU-Systemen heben sie hervor, dass PU-Systeme einerseits vorhersehbare und wiederkehrende Prozesse bzw. Aktivitäten innerhalb von Prozessen automatisieren und andererseits bei der Ausführung von Prozessen entstehende Ausnahmen mittels geeigneter Analysetechniken unterstützen können. Das Kernelement von PU-Systemen sehen sie in einer Ausführungsebene, die Instanzen zuvor definierter Prozessabläufe automatisch zwischen den jeweiligen menschlichen Akteuren oder automatisierten Ausführungseinheiten verteilt. Sowohl Salcher und Stieber als auch Casati und Cugola bezeichnen den Einsatz von PU-Systemen als eine Möglichkeit zur Steigerung der Qualität von Prozessen und ihren Ergebnissen. Diese rein prozessorientierte Charakterisierung von PU-Systemen findet sich auch bei Greenwood, Balasubramaniam und Kirby (vgl. [Greenwood et al. 2001]) und ähnelt

stark dem Business-Process-Automation(BPA)-Ansatz (vgl. [Kirchmer/Scheer 2004]). Dieser steht für eine ertragswirksame und produktive Gestaltung und Ausführung von Geschäftsprozessen (vgl. [Nastansky 2006]).

Demgegenüber beschreiben Haake und Wang ein PU-System als ein aktivitätenorientiertes Unterstützungssystem für Arbeitsgruppen mit integrierten kollaborativen Funktionalitäten zur Unterstützung von Kommunikation, Kooperation und Koordination (vgl. [Haake/Wang 1997]). In ihrer Arbeit stellen sie ein Konzept für flexibel einzusetzende PU-Systeme vor, die bei der Vermittlung zwischen formellen und informellen Koordinations- und Kooperationsprozessen Arbeitsgruppen behilflich sind. Ihr Ansatz beruht auf der zentralisierten Verwaltung von strukturierten und unstrukturierten Daten in Hypertextsystemen, ergänzt durch Techniken zur Koordinationsunterstützung sowie Werkzeugen zur Ausführung von Aktivitäten. Die aus diesen beiden grundlegend verschiedenen Ansätzen für PU-Systeme resultierenden Konsequenzen thematisiert Bernstein in seiner Arbeit (vgl. [Bernstein 2000]). Darin stellt er fest, dass die meisten PU-Systeme sich entweder auf die Automatisierung fest strukturierter Arbeitsprozesse oder auf die Kommunikationsunterstützung von Ad-hoc-Prozessen fokussieren. Entsprechend sind sie unflexibel und kaum an spontan auftretende Anforderungen anzupassen oder ihnen fehlen Funktionalitäten, um eine aufgabenspezifische Unterstützung bei der Verwaltung, Steuerung und Durchführung der Aktivitäten der Arbeitsprozesse zu gewähren. Bernstein fordert in seiner Arbeit, dass PU-Systeme einerseits beide Extreme einer spezifisch planbaren und unspezifisch dynamischen Prozessunterstützung übernehmen müssen. Andererseits soll sich ein PU-System auch bei wechselnden Anforderungen und Gegebenheiten der Prozessausführung dynamisch anpassen und damit seinen Anwender weiterhin adäquat unterstützen.

Die vorhergehenden Ausführungen stellten den Werkzeugcharakter von PU-Systemen zur Koordination und Automatisierung von Arbeits- und Geschäftsprozessen heraus. Eine vorrangig auf die Unterstützung von Gruppen und Teams fokussierte Systemklasse wird als Gruppenprozessunterstützungssystem (GPU-System, engl. group process support system) bezeichnet. GPU-Systeme werden häufig im Bereich der Entscheidungsunterstützung eingesetzt, um negativ auf Entscheidungsprozesse einwirkende Gruppeneffekte, wie die Dominanz einer Gruppe durch einige wenige Gruppenmitglieder oder die zwanghafte Einhaltung sozialer Gruppengefüge, zu reduzieren und damit eine Steigerung der Produktivität und Qualität bei der Entscheidungsfindung zu erreichen (vgl. [Read et al. 2000], S. 253; [Tyran/George 1999], S. 88 f.). Neben der Beeinflussung sozialer Faktoren werden GPU-Systeme auch zur nachhaltigen Informationsversorgung der Gruppenmitglieder eingesetzt (vgl. [Gear/Read 1993]). Zigurs und Kozar definieren GPU-Systeme allgemein als integrierte Kombination von Hardware, Software und Vorgangslogik, um die Aktivitäten einer Gruppe

zu unterstützen (vgl. [Zigurs/Ilze 1994]). Vitharana und Ramamurthy stellen in ihrer Arbeit über computervermittelte Gruppenunterstützung heraus, dass GPU-Systeme durch die gezielte Etablierung von Anonymität innerhalb der Gruppe und durch die Gewährung paralleler Beiträge zu einem Gruppenprozess die Effektivität der Gruppe beeinflussen können (vgl. [Vitharana/Ramamurthy 2003], S. 168 f.). Mit der Anonymisierung der einzelnen Beiträge wird von ihnen eine Trennung der sachlichen und der persönlich-sozialen Ebene angestrebt, um damit eine Offenheit für neue und innovative Beiträge durch alle Gruppenmitglieder zu erzielen (vgl. [Dennis et al. 1999], S. 119).

Zusammengefasst resultiert aus der Literaturanalyse, dass GPU-Systeme vorrangig die Unterstützung dynamischer und unstrukturierter kollaborativer Gruppenprozesse anstreben und dass im direkten Vergleich zu reinen PU-Systemen die Koordination von Arbeits- und Geschäftsprozessen höchstens eine untergeordnete Stellung einnimmt. Gemeinsamkeiten bestehen in der Werkzeugeigenschaft. Sowohl PU- als auch GPU-Systeme bieten ihren Anwendern Funktionalitäten an, um sie mit Informationen für die Ausführung der jeweiligen Aktivitäten zu versorgen und Standardaufgaben zu automatisieren. Die Mehrheit der Arbeiten über PU-Systeme hebt die koordinativen Fähigkeiten zur Planung und Steuerung von strukturierten und spontan-dynamischen Arbeitsschritten und Geschäftsprozessen hervor. Aufgrund der Breite der zu unterstützenden Anwendungsfälle ist das individuelle Verständnis der einzelnen Arbeiten jedoch durch den jeweiligen Anwendungsfall geprägt und nur bedingt zu verallgemeinern. Allen Anwendungsfällen gemeinsam ist, dass für einen erfolgreichen Einsatz eines PU-Systems die Nutzung durch alle in den Prozess involvierten Mitglieder einer Organisation erfolgen muss (vgl. [Bider et al. 2006], S. 14).

2.4.2 Begriffsdefinition im Rahmen dieser Arbeit

Die Begriffe Prozessunterstützungssystem (PU-System) und Gruppenprozessunterstützungssystem (GPU-System) beschreiben eine großen Systemklasse von IuK-Systemen, die Organisationen bei der Durchführung ihrer Prozesse unterstützen. Im Rahmen dieser Arbeit soll eine Eingrenzung und genauere Spezifizierung dieser Systemklasse durch die folgenden Systemmerkmale vorgenommen werden. Weitergehende Ausführungen zu den jeweiligen Systemmerkmalen erfolgen im Abschnitt 3.2.

Prozessmanagement

Aufgabe von PU-Systemen ist die Koordination der Aktivitäten aller Prozessbeteiligten. Dies umfasst im Fall von Mengenteilung die Zuweisung einzelner Prozessobjekte auf Bearbeiter. Für unter Artenteilung ausgeübte Arbeitsteilung sind in Abhängigkeit vom jeweiligen Prozessfortschritt die Aufgabenträger vom PU-System zu identifizieren und die Prozessobjekte zur Bearbeitung vorzulegen.

Automation

Die selbstständige, einem Regelsystem folgende Ausführung einzelner Aktivitäten eines Prozesses ist eine Kernkomponente der Prozessunterstützung. Die Automation kann fest in den Prozessablauf eingeplant oder dynamisch durch einen Prozessbeteiligten ausgelöst werden.

Werkzeugunterstützung

Aktivitäten, deren Ausführung nicht automatisiert durch ein PU-System erfolgen kann, müssen weiterhin durch menschliche Aufgabenträger bearbeitet werden. Mit der Bereitstellung aufgabenangemessener Werkzeuge unterstützen PU-Systeme ihre Anwender sowohl direkt als auch indirekt.

Informationsmanagement

PU-Systeme finden Anwendung in kollaborativen Arbeitsumgebungen und unterstützen die Aufgabenträger durch die Erfassung und Verwaltung der für die Aufgabenerfüllung benötigten Informationen.

Qualitätssicherung

Insbesondere bei der Ausführung strukturierter Prozesse mit planbaren Aktivitäten und Handlungsabläufen unterstützen PU-Systeme durch die Überwachung der Ergebnisse die Prozessbeteiligten bei der Einhaltung prozessbezogener Qualitätsstandards.

Als Synthese der zuvor skizzierten Systemmerkmale soll die folgende Definition für die weiteren Teile der vorliegenden Arbeit Verwendung finden:

Definition: Prozessunterstützungssystem

Prozessunterstützungssysteme sind IuK-Systeme, die in Prozesse eingebundene Aufgabenträger bei der Ausführung ihrer prozessbezogenen Aktivitäten unterstützen. Hierzu koordinieren sie Prozessabläufe und führen einzelne Prozessschritte automatisiert aus. Für die manuelle Bearbeitung von Aktivitäten stellen sie Werkzeuge und Informationen bereit und verwalten diese Artefakte der kollaborativen Arbeitsumgebung. Sie sichern die Qualität der Prozessergebnisse, wenn die Prozessabläufe und Aktivitäten strukturiert planbar sind und die resultierenden Ergebnisse messbare Eigenschaften aufweisen.

2.5 Basistechnologien

Ausgewählte Technologien zur Realisierung von Anwendungen für die elektronische Unterstützung kollaborativer Arbeitsumgebungen im Büroumfeld werden in diesem Abschnitt kurz vorgestellt. Die Erstellung und die Arbeit mit Dokumenten gehört für einen Knowledge Worker zu den alltäglichen Aufgaben. An die Betrachtung ihrer Eigenschaften und ihrer Kon-

zepte zur Verwaltung und Verteilung von Dokumenten (Abschnitt 2.5.1) schließt sich die Diskussion von Informationssystemen zur Unterstützung verteilter Echtzeitkommunikation an (Abschnitt 2.5.2).

2.5.1 Verteiltes Dokumentenmanagement

2.5.1.1 Dokumente

Dokumente finden bereits seit Jahrhunderten Anwendung bei der dauerhaften Speicherung von Informationen. Ihre Form unterliegt seither einem stetigen Wandel und wurde mit den Veränderungen der kulturellen und technischen Rahmenbedingungen der jeweiligen Zeitepoche angepasst und weiterentwickelt. Ihre Entwicklung in der jüngsten Geschichte verlief vom handgeschriebenen Papierstück über maschinengeschriebene Papierdokumente bis hin zu elektronisch erfassten und gespeicherten Dokumenten (vgl. [Ellis/Naffah 1987], S. 150 ff.). Ein Dokument bildet unabhängig von seiner Form eine Einheit aus Inhalt, Struktur und Layout (vgl. [Bodendorf 2006], S. 70). Der Inhalt repräsentiert die in einem Dokument hinterlegten Informationen. Der Aufbau und die Abfolge der Informationen werden durch die Struktur des Dokuments bestimmt, während das Layout die Visualisierung des Dokuments festlegt. Dokumente werden traditionell als Nachweis und Beweismittel sowie als einfacher Träger von Informationen eingesetzt (vgl. [Götzer et al. 2004], S. 9 f.). Anhand der inhaltlichen Ausrichtung lassen sich Dokumente zu *Dokumentenklassen*, wie beispielsweise Mitteilungen, Berichten, Verträgen oder Rechnungen zuordnen (vgl. [Ellis/Naffah 1987], S. 154 f.). Ein elektronisches Dokument setzt sich häufig aus verschiedenen Elementen, wie Text, Grafiken oder eingebetteten Anwendungselementen zusammen und wird daher auch *Verbunddokument* (engl. compound document) genannt. Der Inhalt eines Dokuments wird aus strukturierten als auch aus unstrukturierten Daten gebildet, die die Eigenschaften, den Kontext und den eigentlichen Inhalt des Dokuments darstellen. In Abhängigkeit von der jeweiligen Dokumentenklasse lassen sich insbesondere strukturierte Daten, wie beispielsweise ein Datum, eine Rechnungs- oder eine Vertragsnummer in vorgegebenen Feldstrukturen erfassen.

Die insbesondere im Büroumfeld anfallenden betrieblichen Informationen sind dagegen zu 80 bis 90 Prozent unstrukturiert (vgl. [Austin et al. 2005], S. 3). Betriebliche Informationen können daher nur in spezifischen Anwendungsfällen in starren Strukturen erfasst werden, sodass auch strukturierte Daten häufig zusammen mit unstrukturierten Daten, eventuell durch textuelle Formatierungen hervorgehoben, in Dokumenten festgehalten werden (vgl. [Dierker/Sander 1997], S. 27).

2.5.1.2 Dokumentenmanagement

Die fortschreitende Durchdringung mit Informationstechnologien, insbesondere in heutigen Büroumgebungen, hat zu einer ständig wachsenden Informationsflut in der betrieblichen Informationsverarbeitung geführt. Aus dem früheren Informationsmangel ist eine Informationsüberflutung, auch *Infoglut* genannt, entstanden, die eine effektive und effiziente Nutzung der Informationen zur Herausforderung hat werden lassen (vgl. [Denning 2006]; [Forester 1992], S. 8 f.). Um trotz ständig wachsender Informationsflut in der betrieblichen Informationsverarbeitung ihre effiziente Erfassung, Verteilung und Archivierung weiterhin zu gewährleisten, werden Techniken des *Dokumentenmanagements* als Lösungskonzepte benötigt und eingesetzt (vgl. [Riggert 2000], S. 5 ff.). *Dokumentenmanagementsysteme* (DMS) zur elektronischen Erfassung, Bereitstellung, Weiterleitung und dauerhaften Speicherung von Dokumenten erlauben einen ortsunabhängigen und simultanen Zugriff auf Dokumente mit beliebigen Informationen bei kurzen Suchzeiten und gleichzeitig hoher Verfügbarkeit und Konsistenz (vgl. [Abts/Mülder 2000], S. 178 ff.). Sie ermöglichen sowohl die elektronische Verwaltung ursprünglich papiergebundener als auch die Verarbeitung rein elektronisch erfasster Dokumente. DMS sind aus der Weiterentwicklung von revisionssicheren optischen Archivsystemen hervorgegangen, deren typische Funktionalitäten in der Massendatenarchivierung und der Speicherung von Dokumenten auf unveränderlichen Medien bestehen. Zu den erweiterten Funktionalitäten von DMS gehört die Weiterleitung, die Wiedervorlage, die Zugangskontrolle auf die einzelnen Dokumente genauso wie die Verwaltung unterschiedlicher Dokumentenversionen (vgl. [Klingelhöller 2001], S. 7 ff.). Damit weisen DMS grundlegende Funktionalitäten für die Realisierung von Workflow-Management-Systemen auf und ermöglichen eine beschleunigte Verteilung der Dokumente durch die Substitution von Papier (vgl. [Bodendorf 2006], S. 108 f.). Neben der automatisierten Verteilung der Dokumente im jeweiligen Prozesskontext weisen DMS Komponenten zu ihrer Indexierung, zur elektronischen Ablage sowie zu ihrem einfachen und zeitnahen Wiederauffinden auf. Werden die Dokumente in einem DMS inhaltlich klassifiziert und indiziert, sodass ein Wiederauffinden in spezifischen Kontexten möglich ist, werden DMS auch Wissensmanagementsysteme (WMS) genannt. Klingelhöller verwendet zur Abgrenzung von Archivsystemen, DMS und WMS den Grad der Dokumentenklassifizierung und ihre Eignung zur Speicherung von in Informationsobjekten expliziertem Wissen (vgl. [Klingelhöller 2001], S. 7 f.). Mit einer korrekten und inhaltlich zutreffenden Stichwortvergabe wird sowohl in DMS als auch WMS ein Wiederauffinden der Dokumente ermöglicht. Die Indexierung kann dabei manuell oder insbesondere für DMS auch automatisch, beispielsweise anhand von Kunden- oder Vorgangsnummern, vorgenommen werden (vgl. [Bodendorf 2006], S. 111).

Bei verteilten DMS können einzelne Dokumente simultan genutzt werden, ohne sie zuvor vervielfältigen zu müssen. Vorteilhaft wirkt sich diese Eigenschaft – begleitet von einem Ausbleiben der teils manuellen Verwaltung unterschiedlicher Versionen desselben Dokuments – auf den Verbrauch von Speicherressourcen aus. Simultane Änderungen an einem Dokument führen dagegen auch weiterhin zu in Konflikt zueinander stehenden Dokumentenversionen, die manuell aufgelöst oder automatisiert zusammengeführt werden müssen. Mechanismen zur Nebenläufigkeitskontrolle (vgl. Abschnitt 2.3.3) können einerseits simultane Änderungen unterbinden oder sich andererseits auf die nachträgliche Identifikation entstandener Konflikte in unterschiedlichen Dokumentenversionen beschränken. Neben der Verwaltung unbeabsichtigt entstandener Versionen eines Dokuments können in DMS zudem gewollt unterschiedliche Versionen eines Dokuments gespeichert werden, sodass die Bearbeitungshistorie zurückverfolgt und damit seine Entstehung über die Endversion hinaus noch nachträglich eingesehen werden kann.

Zusätzliche einführende und weitergehende Informationen zu DMS finden sich z. B. bei [Götzer et al. 2004], [Klingelhöller 2001] und [Morschheuser 1997].

2.5.2 Informationssysteme für verteilte Echtzeitkommunikation

IuK-Systeme zur Unterstützung räumlich verteilter Echtzeitkommunikation stehen heutzutage neben der klassischen Telefonie in diversen Ausprägungen zur Verfügung. Eine weite Verbreitung haben *Instant-Messaging(IM)-Systeme* erfahren, die sich zunächst im privaten Umfeld etablierten und als *Enterprise-Instant-Messaging (EIM)-Systeme* nach einer Studie von Gartner Research bis zum Jahr 2010 in 90 Prozent der Unternehmen mit Anwendern von E-Mail-Systemen eingesetzt werden (vgl. [Fenn et al. 2007], S. 30; [Casey 2007], S. 18; [Joyce 2007], S. 49). Dabei unterscheiden sich EIM-Systeme gegenüber IM-Systemen in ihrem Einsatzgebiet. IM wird zumeist in öffentlich zugänglichen Netzen für die synchrone Kommunikation zwischen zwei Personen eingesetzt, während EIM im Unternehmenskontext unter Berücksichtigung der besonderen Anforderungen an die Vertraulichkeit der Informationsübermittlung Anwendung findet (vgl. [Fenn et al. 2007], S. 30). Im Weiteren wird auf diese Unterscheidung verzichtet, sodass unter IM-Systemen IuK-Systeme zur Realisierung örtlich verteilter Echtzeitkommunikation in privaten und öffentlichen Netzen zwischen zwei oder mehreren Personen verstanden werden.

Für den sofortigen Austausch von Nachrichten stellen IM-Systeme textuelle Kommunikationskanäle zur Verfügung, die einen *Chat* direkt zwischen zwei, bei manchen IM-Systemen auch als *Gruppenchat* mit mehreren Personen, in kleinen Fenstern ermöglichen. Mehreren unabhängigen Kommunikationssträngen kann dabei auch parallel in voneinander eigenständigen Fenstern nachgegangen werden. Zusätzlich zur Übermittlung rein textueller

Nachrichten weisen IM-Systeme zunehmend Funktionalitäten zum Austausch von Bildern, Screenshots und auch Dateien auf. Neben der Bereitstellung von Chat-Funktionalitäten verbreiten IM-Systeme in der Regel Informationen zur *Presence Awareness* anderer am IM-System angemeldeter Benutzer (vgl. [Mamberto 2007]). Kontakte können in einer *Kontaktliste* (engl. buddy list) gepflegt werden, in der durch das IM-System zugleich die Verfügbarkeit für einen Chat in Form eines Anmelde-, eines Abwesenheitsstatus oder der Wunsch nach Unterlassung einer Störung signalisiert werden kann (vgl. [Fichter 2005], S. 49).

Die Kombination aus Presence Awareness und direkter sowie intuitiver Chat-Funktionalität in Echtzeit lässt IM-Systeme zu einem effizienten Kommunikationsmedium für die Koordination und Abstimmung von Terminen oder Aufgaben werden (vgl. [Isaacs et al. 2002]; [Nardi et al. 2000]). Während die Koordination mittels asynchroner Kommunikationsmedien, wie E-Mail-Systemen, aufgrund der Zeitabstände zwischen den einzelnen Mitteilungen nur langsam und oftmals in mehreren Iterationszyklen erfolgen kann, signalisieren IM-Systeme optimale Zeitpunkte für die schnelle und direkte in Chats oder Gruppenchats auszuführende Koordination (vgl. [Nardi et al. 2000], S. 81). Die Informationen zur Presence Awareness sind dabei nicht an die von IM-Systemen angebotenen Kommunikationskanäle gebunden und werden häufig auch für die Koordination der Kommunikation auf anderen Kommunikationskanälen, beispielsweise für telefonische oder persönliche Gespräche eingesetzt ([Fichter 2005], S. 49).

Nardi, Whittaker und Bradner haben in ihrer Studie zum Einsatz von IM im Unternehmensumfeld Gründe und Vorteile für ihren Einsatz untersucht (vgl. [Nardi et al. 2000]). Anhand von Interviews mit erfahrenen Anwendern von IM-Systemen identifizierten sie neben dem schnellen und unkomplizierten Austausch kurzer Mitteilungen für Rückfragen, Hilfestellungen oder koordinative Abstimmungen ebenso den Einsatz von IM für die informelle Kommunikation, die sie als *Outeraction* bezeichnen. Unter Outeraction fassen sie dabei kommunikative Prozesse zusammen, die unabhängig von einem reinen Informationsaustausch auf einer zwischenmenschlichen Ebene zur Anbahnung von Kommunikationsprozessen Anwendung finden.

Informelle Kommunikation erfolgt in der Regel ungeplant und situativ. Entsprechend komplex kann sich ein Auffinden des Kommunikationspartners und die Identifikation günstiger Zeitpunkte für die Kommunikation gestalten. Studien über die Kommunikation im Arbeitsumfeld konnten aufzeigen, dass annähernd 60 Prozent der ungeplanten Kommunikationsversuche aufgrund fehlender zeitlicher und räumlicher Abstimmung unbeantwortet bleiben (vgl. [Tang et al. 1994]; [Whittaker et al. 1994]; [Nardi et al. 2000], S. 82). Durch die Berücksichtigung der durch IM-Systeme verbreiteten Informationen zur Presence Awareness

wird diese Abstimmung auch ohne direkte Koordination der einzelnen Kommunikationspartner ermöglicht.

Die Presence Awareness lässt sich jedoch nicht nur zur Koordination von Kommunikationsprozessen einsetzen. Die Wahrnehmung der Anwesenheit und der Verfügbarkeit anderer Personen in einem IM-System lässt die Pflege sozialer Verbindungen zwischen räumlich verteilten Arbeitsumgebungen auch ohne direkte Kommunikation zu. Nardi, Whittaker und Brader beobachteten während ihrer Untersuchung zum Nutzungsverhalten von IM-Systemen zu ihrer eigenen Überraschung, dass die ausschließliche Wahrnehmung der Anwesenheit anderer Personen über die Beobachtung der Statusinformationen in einer Buddy List ausreichte, um eine persönliche Verbundenheit herzustellen (vgl. [Nardi et al. 2000], S. 84). Vergleichbare Beobachtungen konnten allgemein für den Einsatz von Awareness-Technologien gemacht werden (vgl. [Dourish/Bly 1992]; [Gutwin/Greenberg 1998]). IM-Systeme können damit die zwischenmenschlichen Bindungen einer örtlich verteilt agierenden Arbeitsgruppe verstärken und einen Ersatz für die informellen Gespräche am Kaffeeautomaten oder in einem Aufenthaltsraum darstellen.

Synchrone durch eine Person initiierte Kommunikation bedeutet in vielen Fällen eine Unterbrechung einer anderweitigen Aktivität für den Empfänger des Kommunikationswunsches. Während der Initiator der Kommunikation von einer schnellen Beantwortung seines Kommunikationswunsches profitiert, wird der Empfänger durch die Unterbrechung häufig auch ohne persönlichen Vorteil zunächst direkt benachteiligt (vgl. [O'Conaill/Frohlich 1995]). Die in IM-Systemen enthaltenen Informationen zur Presence Awareness erlauben es dagegen dem Nachfrager einer Kommunikation, bereits vor ihrem Beginn die Verfügbarkeit und den Status des Kommunikationspartners zu erkennen und somit unerwünschte Unterbrechungen zu unterlassen. Nardi, Whittaker und Bradner stellten weitergehend fest, dass IM-Systeme nicht ausschließlich zur unmittelbaren Kommunikation, sondern auch zur reinen Ankündigung eines Kommunikationswunsches eingesetzt werden (vgl. [Nardi et al. 2000], S. 83). Während ihrer Untersuchungen setzten Nachfrager häufig lediglich eine kurze Nachricht an den potenziellen Kommunikationspartner ab und erbat eine kurze Rückmeldung, sobald sich der Kommunikationswunsch mit seinen Aktivitäten in Einklang bringen ließ. Der Empfänger einer solchen Nachricht ignorierte diese zumeist zunächst, indem das entsprechende Chat-Fenster in den Hintergrund der Bildschirmoberfläche gebracht wurde.

Darüber hinaus lässt sich beobachten, dass mittels Chat geführte Diskussionen die parallele Kommunikation in unterschiedlichen Kommunikationssträngen unterstützen und begünstigen (vgl. [Licari 2005], S. 4; [Nardi et al. 2000], S. 83). Nardi, Whittaker und Brader bemerkten, dass Konversationen mittels IM häufig gleichzeitig zu Telefonaten oder persönlichen Gesprächen geführt werden, um Hintergrundinformationen für das Telefonat oder für das

persönliche Gespräch von einem Kollegen zu erhalten oder einer anderen Person eine kurze Hilfestellung zu geben. Diese simultan geführten Gespräche verlaufen oftmals unbemerkt für den Gesprächspartner am Telefon oder stören die weiteren Mitglieder in einer physisch geführten Besprechung kaum. Dagegen lassen sich ein Telefonat und ein persönliches Gespräch nicht gleichzeitig abhalten, ohne unhöflich zu wirken und den jeweiligen Gesprächsfluss zu unterbrechen oder zu behindern.

Für die räumlich verteilte Durchführung von multimedial unterstützten Besprechungen mit mehreren Teilnehmern genügen die Chat-Funktionalitäten von IM-Systemen dagegen nicht. *Web-Konferenzsysteme* (WKS) bieten neben der Möglichkeit zur Übermittlung von Textnachrichten weitere Funktionalitäten an. Hierzu gehören unter anderem Sprach-, Videoübertragung, Präsentationsübermittlung, Application Sharing oder ein virtuelles Whiteboard. Dies erfolgt mit dem Ziel, den Informationsaustausch zwischen den Teilnehmern der Besprechung simultan auf diversen Kommunikationskanälen zu ermöglichen und an die Vielfalt bei real abgehaltenen Besprechungen anzunähern (vgl. [Peters/Bell 2006]; [Lamont 2005]; [Baurens 2001], S. 178 ff.). WKS stellen damit eine konsequente Weiterentwicklung von IM-Systemen dar, um unabhängig vom jeweiligen Aufenthaltsort eine Teilnahme an einer virtuellen Besprechung zu ermöglichen. Durch die Bereitstellung weiterer Kommunikationskanäle erleichtern WKS im Vergleich zu IM-Systemen den Kommunikationsfluss zwischen den Gesprächsteilnehmern. Dies gelingt, indem simultan zum gesprochenen Wort alle Teilnehmer auf ihren Bildschirmen die identischen Präsentationsfolien oder mittels Application Sharing die identische Anwendung angezeigt bekommen, sodass Missverständnisse vermieden und die Effizienz der Kommunikation gesteigert werden kann (vgl. [Lamont 2005], S. 16 f.). Daneben erlauben Annotationsfunktionen oder auch virtuelle Whiteboards die kollaborative grafische Gestaltung von Skizzen und Schaubildern. Während real abgehaltene Besprechungen häufig nicht oder nur in Protokollen dokumentiert werden, lassen sich Web-Konferenzen automatisiert aufzeichnen und zu einem späteren Zeitpunkt wiedergeben. Diese Aufzeichnungen können anschließend nicht nur von den ursprünglichen Teilnehmern der Besprechung, sondern auch von verhinderten Personen oder zusätzlichen Gruppenmitgliedern zur Nachverfolgung einer Diskussion oder als Lernmaterial genutzt werden (vgl. [Lamont 2005], S. 16; [Kuhlen 2005], S. 140 f.). Dabei ist der Zeitpunkt der Wiedergabe frei wählbar und somit optimal in den individuellen Arbeitsprozess integrierbar. Für räumlich verteilt operierende Arbeitsgruppen reduziert sich durch die Teilnahme an virtuellen Besprechungen der Reiseaufwand. Neben der Entlastung der Budgets für Reisekosten lässt sich durch die resultierende Zeitersparnis auch die Produktivität der Teilnehmer steigern (vgl. [Baker 2007], S. 40).

2.6 Zwischenbetrachtung und Zusammenfassung

In den vorangegangenen Abschnitten wurden die Grundlagen für die vorliegende Arbeit gelegt. Insbesondere wurden die Zusammenhänge zwischen Wissen, Informationen und Kontexten dargelegt, um daraus die Notwendigkeit zur Vermittlung von Awareness abzuleiten (vgl. Abschnitt 2.1).

Der Erfolg von Gruppen- und Teamarbeit liegt in dem Umstand begründet, dass die individuellen Fähigkeiten und Kapazitäten einer einzelnen Person in der Regel nicht ausreichen, um komplexe und umfangreiche Aufgaben in vorgegebenen Zeitspannen und Qualitäten auszuführen (vgl. Abschnitt 2.3.1). Mit der Bildung von Gruppenprozessen werden Organisations- und Prozessstrukturen geschaffen, deren Fähigkeiten die Summe der Fähigkeiten ihrer Teile übersteigt. Durch die effiziente Kombination der kollektiven Fähigkeiten und Kenntnisse entsteht ein organisationales Problemlösungspotenzial, das sowohl in seiner Effizienz zur Durchführung der für die Lösung der Aufgabe notwendigen Aktivitäten als auch in der zu erwartenden Qualität der Ergebnisse über die ursprünglichen Grenzen hinausgeht (vgl. [Probst et al. 2003], S. 20 ff.). Zur Erreichung dieser Effekte werden Mechanismen benötigt, um einen zielgerichteten Informationsaustausch und eine barrierefreie Kommunikation zwischen den Gruppenmitgliedern zu gewährleisten. Es genügt daher nicht, lediglich die Fähigkeiten der einzelnen Individuen zu kombinieren und ihr Wissen zu explizieren, ohne es im Kontext des gemeinsamen Gruppenprozesses den Mitgliedern zur Verfügung zu stellen (vgl. [Kirsch-Pinheiro et al. 2003], S. 47). Der gemeinsame Prozesskontext bildet damit das Bindeglied zwischen den am Gruppenprozess beteiligten Personen. Er umfasst dabei sowohl die kooperierenden und assoziativ eingebundenen Personen, ihre Aufgaben und Tätigkeiten, die erzielten und geplanten Ergebnisse als auch die gemeinsam genutzten und produzierten Artefakte der kollaborativen Arbeitsumgebung. Entsprechend müssen Konzepte zur Unterstützung von Gruppenprozessen sowohl den gemeinsamen Kontext explizieren als auch diesen mit den jeweiligen Personen und Artefakten der kollaborativen Arbeitsumgebung verknüpfen können, um einen barrierefreien Austausch von Informationen ohne Missverständnisse zu ermöglichen (vgl. [Borges et al. 2004], S. 1; Abschnitt 2.1.1).

Für die Unterstützung kollaborativer Zusammenarbeit stehen optimierte Mechanismen zur Förderung von Kommunikation, Koordination und Kooperation als Bestandteile kollaborativer Arbeitsumgebungen zur Verfügung (vgl. Abschnitt 2.2). Sie operieren vielfach auf Informationen, die unstrukturiert oder semistrukturiert in Form von Dokumenten vorliegen und zwischen den Mitgliedern des Gruppenprozesses aufzuteilen sind (vgl. Abschnitt 2.5.1). Die weiteren Betrachtungen gehen daher von einem Einsatz von Prozessunterstützungssystemen für die Durchführung von Gruppenprozessen aus, welche die beteiligten Personen bei der

Durchführung ihrer Aufgaben entlasten und die zugleich bei der Koordination der Aufgaben und bei der Versorgung mit Informationen helfen (vgl. Abschnitt 2.4).

2.7 Forschungs- und Praxislücke

Die Berücksichtigung von Wissen und Prozesskontexten hat bei der Ausgestaltung kollaborativer Arbeitsbereiche seit den 1990er Jahren stetig zugenommen und zur mittlerweile weiten Verbreitung spezialisierter Systeme für Wissens-, Content- und Prozessmanagement geführt. Die dadurch entstandene Systemlandschaft adressiert mit ihrer Fülle optimierter Einzellösungen die jeweiligen Teilespekte zum Austausch von Wissen, zur betrieblichen Informationsverwaltung oder einer automatisierten Prozesssteuerung und -überwachung. Zusammen mit angepassten Werkzeugen zur Durchführung von Standardaufgaben steht den Mitarbeitern einer Organisation damit ein reichhaltiges Sortiment an Instrumenten zur persönlichen Informationsversorgung und Aufgabendurchführung zur Verfügung. Moderne Kommunikationssysteme stellen begleitend dazu reichhaltige Kommunikationskanäle und Mechanismen zum Austausch von Informationen über die Verfügbarkeit von Gruppenmitgliedern (vgl. Presence Awareness, Abschnitt 2.5.2) bereit, um die teambasierten Kommunikationsstrukturen zu stärken. Ein einleitender Überblick über die kommunikativen, koordinativen und kooperativen Unterstützungsfunctionen kollaborativer Arbeitsumgebungen wurde insbesondere im Abschnitt 2.2 bereits gegeben.

Die Gartner Group sieht diese Technologien in ihren Hype Cycles über High Performance Workplaces (HPW) und über Kollaborations- und Kommunikationstechnologien bereits in weniger als fünf Jahren – also bis 2012 – als durchgängig am Markt und in den Organisationen etabliert an (vgl. [Knox et al. 2007]; [Smith et al. 2006]; Abbildung 1-1). Die zunehmende und voneinander unabhängige Verbreitung der zahlreichen Werkzeuge wirkt einerseits den Problemen bei der Informationsversorgung und Kommunikationsunterstützung am Arbeitsplatz entgegen und stellt damit zugleich eine Basis für die Ausgestaltung kollaborativer Arbeitsumgebungen dar. Andererseits wird durch die steigende Proliferation der an einem Arbeitsplatz zur Verfügung stehenden Werkzeuge die Verbreitung und Erkenntnis eines kollaborativen Arbeitskontextes nur unzureichend unterstützt. Die Unternehmen stehen damit erneut vor der Aufgabe, die einzelnen Systeme miteinander im Kontext der teambasierten Arbeitsprozesse zu integrieren, um kontextsensitiv die notwendigen Funktionalitäten und Informationen dem jeweiligen Mitarbeiter bei der Durchführung seiner Aufgaben bereitzustellen. Die Gartner Group bezeichnet den dadurch entstehenden Arbeitsplatz als *High-Performance Workplace*, an dem die Akteure sowohl bei Routine- als auch bei unvorhersehbaren Aufgaben adäquat informationstechnologisch versorgt werden (vgl. [Austin et al. 2005] sowie Abschnitt 1.1).

Die Notwendigkeit zur Integration der einzelnen Systeme und entsprechende technische Lösungsansätze werden in der wissenschaftlichen Literatur bereits umfassend diskutiert. Die Betrachtungen lassen jedoch neben dem Erkennen des Problems eine gesamtumfassende Vermittlung persönlicher und gruppenspezifischer Arbeitskontakte und die damit verbundene Notwendigkeit zur Erzeugung einer aufgabenbezogenen Awareness vermissen. Beiträge aus Theorie wie Praxis, die die persönlichen wie gruppenspezifischen kontextuellen Informationsbedürfnisse analysieren und direkt bei der konzeptionellen und funktionalen Ausgestaltung von Prozessunterstützungssystemen berücksichtigen, fehlen weitgehend. Entsprechend lässt der Mangel an Modellen für die Analyse und Konzeption der persönlichen und gruppenspezifischen Informationsbedürfnisse, für ihre Verflechtungen mit den Artefakten einer kollaborativen Arbeitsumgebung und den daraus resultierenden informationstechnologischen Ansätzen zur Vermittlung ihrer Awareness eine fundierte Umsetzung nicht zu, die zu einem Erkenntnisgewinn in diesem Forschungsfeld beitragen könnte. Dies bildet für die vorliegende Arbeit die zu schließende Forschungs- und Praxislücke.

2.8 Forschungsziel

Aufbauend auf dem aufgezeigten Szenario und den allgemeinen Grundlagen für die vorliegende Arbeit soll im Folgenden das Forschungsziel präzisiert werden (Abschnitt 2.8.1). Daran schließt sich die Einordnung und Abgrenzung dieser Arbeit gegenüber angrenzenden Forschungsansätzen an (Abschnitt 2.8.2).

2.8.1 Zieldefinition

Eine erste Definition des Ziels der vorliegenden Arbeit wurde bereits im Rahmen der Einleitung gegeben (vgl. Abschnitt 1.1) und durch die Vorstellung der wissenschaftstheoretischen Ausrichtung ergänzt (vgl. Abschnitt 1.2). Die vorbereitenden Darstellungen in den vorherigen Abschnitten dienten einerseits der Definition und Abgrenzung der einzelnen Begriffe und der zusammenfassenden konzeptionellen Vorstellung der organisationalen, strukturellen und informationstechnologischen Grundlagen von Gruppenprozessen in kollaborativen Arbeitsumgebungen. Sie ermöglichen andererseits eine Konkretisierung und eine einfachere Nachvollziehbarkeit der Formulierung der Zieldefinition der Arbeit unter Beibehaltung der wissenschaftlichen Grundsätze:

Beruhend auf der Erkenntnis, dass zur Durchführung von Arbeitsprozessen die einzelnen Akteure Kenntnis über den Kontext ihrer persönlichen Handlungen und Aufgaben benötigen, hat im Rahmen dieser Arbeit eine Operationalisierung zu erfolgen, wie sich die Kontextinformationen automatisiert explizieren und durch Mechanismen zur Verbreitung von Awareness für die Durchführung von Gruppenprozessen visualisieren lassen. Aufbauend auf der Analyse von Prozessunterstützungssystemen und den mit

ihrer Unterstützung durchführbaren Prozessen soll ein Modell konzipiert werden, dass die Verbreitung von Workspace Awareness für Gruppenprozesse gewährleistet. Dies hat unter Berücksichtigung einer Anforderungsanalyse zu erfolgen, die die Informationsbedürfnisse in verschiedenen Anwendungsszenarien von Prozessunterstützungssystemen beachtet. Die Umsetzbarkeit des abstrakten Konzepts ist durch eine exemplarische Anwendung in einem Anwendungsszenario zu validieren.

Die Explikation und Visualisierung der zur Durchführung von Gruppenprozessen relevanten kontextuellen Informationen haben vor dem in Abschnitt 2.1.2.1 dargestellten Kontinuum der den Kontext abbildenden Informationen zu erfolgen. Dies setzt eine Analyse der Interaktionsmuster zwischen den Mitgliedern eines Gruppenprozesses sowie den Artefakten der kollaborativen Arbeitsumgebung voraus. Hierzu sind die von Prozessunterstützungssystemen begleiteten Aufgaben zu analysieren und in Bezug zu den Eigenschaften der persönlichen Arbeitsumgebung zu setzen.

Übergeordnetes Ziel für die Bildung eines Modells zur Gewährung von Workspace Awareness für Gruppenprozesse ist die Konzeption eines offenen Rahmenwerks, das sich unter Berücksichtigung spezifischer Anwendungsszenarien und zur Vermeidung von Informationsüberflutung flexibel an die jeweiligen Erfordernisse der Informationsversorgung anpassen lässt. Aus betriebswirtschaftlicher Sicht hat das Modell jene Aspekte zu beachten, die zur Steigerung der Leistung und der Qualität des Gruppenprozesses beitragen und die zugleich die organisationalen Rahmenbedingungen berücksichtigen. Zudem hat das Konzept aus technischer Sicht an bestehende Technologien anzusetzen und diese durch eine Rekomposition und Erweiterung zu ergänzen, ohne einen grundsätzlichen Strukturbruch und eine Neukonzeption des Prozessunterstützungssystems zu erfordern. Die Erkenntnisse der Analyse sollen darüber hinaus dazu genutzt werden, die Schwachstellen und Verbesserungspotenziale bei der Vermittlung von Kontexten in Prozessunterstützungssystemen aufzuzeigen. Nur unter Berücksichtigung des übergeordneten Ziels und der organisationalen sowie technologischen Vorgaben kann ein offenes Modell entworfen werden, das die notwendige Flexibilität und Spezifität für seine Anwendung gewährleistet.

Das zu entwickelnde Konzept stellt ein abstraktes Rahmenmodell dar, das über die Umsetzbarkeit und Anwendbarkeit keine Aussage macht. Daher hat im Anschluss eine exemplarische Realisierung zu erfolgen, welche durch die Anwendung in einem ausgewählten Szenario von Gruppenprozessen zu validieren ist. Hierfür sind generische Komponenten zu konzipieren, die sich im Rahmen einer informationstechnologischen Realisierung als Erweiterung in bestehende Prozessunterstützungssysteme integrieren lassen und damit eine funktionale Validierung des Konzepts erlauben. Durch die Anwendung in einem ausgewählten Szenario von Gruppenprozessen, die mittels Prozessunterstützungssystemen begleitet werden, sollen anwen-

dungsorientierte Potenziale des Konzepts aufgezeigt werden. Die wissenschaftlich fundierte Überprüfung des Konzepts und der prognostizierten Ergebnisse hat – unter Beobachtung der in der Praxis real zu erzielenden Effekte – losgelöst von dieser Arbeit in einer eigenständigen Studie im Rahmen einer praxisorientierten Validierung zu erfolgen. Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit können darüber hinaus dazu genutzt werden, um in weiteren iterativen Schritten das Konzept auszubauen und zu einem späteren Zeitpunkt zu verbessern.

2.8.2 Angrenzende Forschungsansätze

In den vorangegangenen Ausführungen wurde bereits mehrfach auf einige an die vorliegende Arbeit angrenzende Forschungsansätze referenziert. Im Folgenden werden die Ziele sowie mögliche Berührungs- und Unterscheidungspunkte ausgewählter Ansätze mit Bezug zu dem in dieser Arbeit verfolgten Forschungsziel in einem kurzen Überblick dargestellt und abgegrenzt.

2.8.2.1 Sohlenkamp: Rahmenmodell für Group Awareness

Sohlenkamp ([Sohlenkamp 1999]) thematisiert in seinem Beitrag die Notwendigkeit zur Berücksichtigung von Group Awareness bei der Ausgestaltung von IuK-Systemen zur Unterstützung kollaborativer Arbeitsprozesse. Die Motivation seiner Arbeit beruht auf der Beobachtung, dass sich Systeme zur Unterstützung kooperativen Arbeitens in ihren Benutzerschnittstellen weitgehend an den Paradigmen traditioneller Einzelplatzlösungen orientieren. Demgegenüber wird die Darstellung von Informationen über die Tätigkeiten der Kooperationspartner und den Gesamtzustand kooperativer Prozesse weitgehend vernachlässigt. Ziel seiner Arbeit ist es daher, Konzepte und Lösungsansätze für die Entwicklung von Mehrbenutzersystemen zu erarbeiten, welche die Wahrnehmung der Gruppenaktivitäten unterstützen. Zu diesem Zweck beantwortet er in seinem Beitrag grundlegende Fragen über die Bedeutung von Awareness bei der Anwendungsgestaltung und wie sich Awareness durch entsprechende Maßnahmen vermitteln lässt.

Das von Sohlenkamp vorgestellte und systematisch hergeleitete Rahmenmodell zur Verbreitung von Awareness stellt eine allgemeine Grundlage für jedwede Konzeption und Realisierung vergleichbarer Forschungsansätze dar und berücksichtigt neben informellen und technischen Anforderungen insbesondere soziale Aspekte, wie Vertraulichkeit oder organisationale Rahmenbedingungen. Unter Einbeziehung dieser Faktoren konzipiert er ein Entwicklungsmodell für die Auswahl, Filterung, Übertragung und Darstellung von Informationen über die Aktivitäten kooperierender Partner, das insbesondere als konzeptionelle und funktionale Basis für das Forschungsprojekt der vorliegenden Arbeit angesehen werden kann. Aufseiten der konkreten Anwendung und Bewertung des Rahmenmodells wird sein Einsatz im praktischen

Szenario kollaborativer Prozesse in großen, räumlich verteilt agierenden Organisationen betrachtet. Das dazu herangezogene System *POLITeam* beruht auf dem Konzept elektronisch zirkulierender Ordnerstrukturen, die prozessorientiert von den Kooperationspartnern zur Verwaltung der Informationen eingesetzt werden.

Im Unterschied zu den Zielsetzungen der vorliegenden Arbeit liegt der Fokus des Beitrags von Sohlenkamp auf der Beantwortung grundlegender Fragen zur Bedeutung von Group Awareness für kollaborative Arbeitsprozesse und den daran anknüpfenden Konsequenzen an die Systemgestaltung entsprechender IuK-Systeme. Darauf aufbauend wird in dem hier verfolgten Forschungsvorhaben die Notwendigkeit zur Explikation von Kontexten und Wissen für Gruppenprozesse betrachtet und daraus die Forderung zur Verbreitung von Workspace Awareness in Prozessunterstützungssystemen hergeleitet. Konzeptionell besteht das Ziel der vorliegenden Arbeit daher nicht in der Beantwortung der Frage, wie sich Informationen zur Verbreitung von Awareness grundsätzlich erfassen und verteilen lassen, sondern wie und wodurch sich diese Konzepte für durch Prozessunterstützungssysteme verwaltete Gruppenprozesse zur Steigerung der Prozessgeschwindigkeit und -qualität einsetzen lassen.

2.8.2.2 Gutwin, Greenberg: Workspace Awareness

Gutwin und Greenberg analysieren in ihren Beiträgen die Unterschiede zwischen real-physischer und räumlich verteilter Zusammenarbeit in virtuellen Arbeitsumgebungen ([Gutwin 1997]; [Gutwin/Greenberg 2002]). Sie betrachten dafür in ihren Arbeiten Groupware-Anwendungen, die für die Unterstützung kleiner Gruppen mit zwei bis fünf Mitgliedern eingesetzt werden, um in Echtzeit räumlich verteilt und kollaborativ eine Arbeitsaufgabe zu lösen. Hierbei beschränken sie sich auf Groupware-Anwendungen, die einen virtuellen Tisch oder eine virtuelle Tafel als kollaborativ genutzte Arbeitsfläche anbieten, mit der die beteiligten Personen interagieren. Beispiele hierfür sind Gruppeneditoren, Zeichenprogramme oder auch verteilte Kontrollsysteme, in denen die Anwender der Systeme jeweils zeitgleich einen Text schreiben, eine Zeichnung erstellen oder Kontrollfunktionen wahrnehmen. Zusätzlich gehen sie davon aus, dass die einzelnen Akteure parallel zu ihren kollaborativ ausgeübten Tätigkeiten individuellen Aufgaben nachgehen und daher ihre Aktionen an der gemeinsamen Arbeitsaufgabe immer wieder unterbrechen müssen.

In ihren Beiträgen stellen Gutwin und Greenberg fest, dass in dem zuvor skizzierten Einsatzszenario Echtzeitkollaboration mittels Groupware-Anwendungen gegenüber realer Zusammenarbeit häufig als unbeholfen und schwerfällig empfunden wird. Sie stellen die These auf,

dass hierfür in Teilen ein Mangel an Workspace Awareness³ verantwortlich ist. Sie stellen in ihren Beiträgen ein Konzept zur Identifikation der Elemente von Workspace Awareness und ihrer Verbreitung und Darstellung vor. Durch die Fokussierung auf Workspace Awareness von virtuellen Arbeitsflächen orientiert sich das Konzept an den bewusst und unbewusst wahrgenommenen Informationen während der Zusammenarbeit in einem realen Raum und an der gemeinsamen Betrachtung der Arbeitsfläche. Entsprechend weist ihr Konzept für Workspace Awareness auch Elemente zur Identifikation des aktuell betrachteten Ausschnittes der Arbeitsfläche und der darauf für die einzelnen Betrachter sichtbaren Elemente auf. Mit der Durchführung von Studien und Laborexperimenten gelingt Gutwin und Greenberg der Nachweis, dass sich durch die Verbreitung von Workspace Awareness die Benutzerfreundlichkeit der Groupware-Anwendung steigern lässt. Einzelne Aufgaben ließen sich schneller und effizienter kollaborativ lösen, jedoch führten die von Gutwin konzipierten Visualisierungen zur Darstellung der erfassten Awareness-Informationen auch zur Verunsicherung bei einigen Testpersonen.

Der von Gutwin und Greenberg aufgezeigte Bedarf zur Vermittlung von Workspace Awareness bei kollaborativer Zusammenarbeit mittels verteilter Groupware-Anwendungen deckt sich mit den Annahmen der vorliegenden Arbeit. Das aufgestellte Konzept ist unter den getroffenen Annahmen sehr speziell und dennoch als richtungweisend anzusehen. So gibt es Aufschluss darüber, welche Aspekte grundsätzlich bei der Konzeption zu berücksichtigen sind und wie die einzelnen Elemente zur Verbesserung der Kollaboration beitragen können. Die gewählten Visualisierungsformen und ihre Implementierung sind allerdings an echtzeitkollaborative Groupware-Anwendungen angepasst und weit weniger auf abweichende Szenarien übertragbar als das originäre Konzept der Workspace Awareness.

Für die vorliegende Arbeit stellt der Beitrag von Gutwin und Greenberg einen Anstoß und eine Grundlage zugleich dar. Entgegen ihren Annahmen soll der Ansatz der Workspace Awareness im Zuge der Ausgestaltung und Erweiterung von Prozessunterstützungssystemen analysiert und angewandt werden. Entsprechend wird mit dieser Arbeit nicht das Ziel verfolgt, mittels Workspace Awareness Arbeitsgruppen bei der gemeinsamen Interaktion auf einer virtuellen Arbeitsfläche zu unterstützen. Vielmehr soll Workspace Awareness als integraler Ansatz zur Vermittlung des Verständnisses eines gemeinsamen Arbeitskontextes bei nebenläufig und sequenziell ausgeübter Gruppenarbeit im Kontext von Gruppenprozessen analysiert und exemplarisch realisiert werden. Die zur Unterstützung dieser Gruppenaktivitäten eingesetzten Prozessunterstützungssysteme unterscheiden sich grundlegend von den bei

³ Um eine zusammenfassende Einführung in Workspace Awareness und einen Überblick über die von Gutwin und Greenberg identifizierten Elemente zur Verbreitung von Workspace Awareness in echtzeitkollaborativen Arbeitsumgebungen zu erhalten, siehe auch die Ausführungen in Abschnitt 2.1.3.2.

Gutwin und Greenberg betrachteten Groupware-Anwendungen. Die durch Prozessunterstützungssysteme unterstützten Prozesse werden durch die kollaborative Bearbeitung von Artefakten der virtuellen Arbeitsumgebung, ergo insbesondere von Dokumenten und Kollektionen von Dokumenten ausgeführt (vgl. Abschnitt 3.4). Demzufolge verfügen sie nicht über eine virtuelle Arbeitsfläche, auf der gemeinschaftlich interagiert wird. Dennoch ist zu untersuchen, ob sich die Konzeption von Gutwin und Greenberg zumindest in Teilen auf dieses Szenario übertragen lässt.

2.8.2.3 Prinz: NESSIE-Awareness-Rahmenmodell

Prinz bringt in seinem Beitrag mit NESSIE⁴ einen Ansatz zur Entwicklung einer Infrastruktur ein, der eine automatisierte Erfassung und Verbreitung des Geschehens in einer elektronischen Umgebung ermöglicht ([Prinz 1999]). Zum Geschehen zählt er insbesondere die Präsenz, die Aktionen und die Bewegungen anderer Akteure, Agenten oder Objekte in der realen oder virtuellen Arbeitsumgebung. Prinz wählt in seinem Awareness-System für die Erfassung und Verbreitung des Geschehens einen auf Ereignissen beruhenden Ansatz, bei dem durch Sensoren erkannte Zustandsänderungen automatisiert an ein zentrales Awareness-System übermittelt werden. Dieses leitet Informationen über eingetretene Ereignisse an berechtigte und interessierte Anwender sowohl pull- als auch push-basiert weiter. Prinz hebt in seinem Beitrag hervor, dass sein Konzept einen anwendungsübergreifenden und -unabhängigen Awareness-Service vorsieht, der durch den Einsatz offener und erweiterbarer Protokolle einen flexiblen Einsatz unter verschiedenen organisatorischen Rahmenbedingungen ermöglicht.

Das von Prinz mit NESSIE vorgestellte Konzept zur ereignisbasierten Erfassung und Verteilung von Zustandsänderungen in einer Arbeitsumgebung überschneidet sich mit dem Forschungsziel der vorliegenden Arbeit insofern, als die Vermittlung des gegenwärtigen Geschehens in einer Arbeitsumgebung einen Bestandteil von Workspace Awareness darstellt. Darüber hinaus vermittelt Workspace Awareness Informationen über die Ereignisse der Vergangenheit und der zu erwartenden Aktivitäten der Zukunft. Das von Prinz vorgestellte Konzept ist durch seine Offenheit und Erweiterbarkeit einerseits dazu geeignet, weitere Bestandteile von Workspace Awareness zu erfassen. Andererseits bleibt durch den Verzicht auf ein fokussiertes Anwendungsszenario eine Analyse und Bewertung der erforderlichen Bestandteile zur Unterstützung kollaborativer Zusammenarbeit aus. Ein Vergleich mit den Zielsetzungen der vorliegenden Arbeit ergibt, dass der Beitrag von Prinz lediglich eine allgemeine Konzeption einer Infrastruktur für die Verbreitung von Awareness darstellt. Damit sind für die vorliegende Arbeit sowohl die Rahmenbedingungen zur Unterstützung von Gruppenprozessen als auch

⁴ Die Abkürzung NESSIE steht bei Prinz für „awareNESS envIronmEnt“.

das Anwendungsszenario im Bereich der Prozessunterstützungssysteme weit spezieller gefasst.

2.8.2.4 Hoffmann: Zukunfts-Awareness

Hoffmann betrachtet in seinem Beitrag Faktoren zur Steigerung positiver Nutzungserwartungen an Groupware-Anwendungen ([Hoffmann 2002]). Er stellt die These auf, dass Mechanismen zur Verbreitung von Awareness um die Erwartung möglicher Folgen des eigenen Handelns, um die Kenntnis über Handlungsoptionen und um die damit zu erwartenden Nutzenpotenziale ergänzt werden sollten. Das verfolgte Ziel ist die Wahrnehmung des Kooperationssystems über die Vergangenheit und Gegenwart hinaus auch für die in der Zukunft liegende Weiterentwicklung. Entsprechend umfasst *Zukunfts-Awareness* die Erwartungen an zukünftige Ereignisse und Entwicklungen der Kooperation. Während Informationen über vergangenes oder gegenwärtiges Geschehen auf nachvollziehbaren und dokumentierten Fakten beruhen, kann Zukunfts-Awareness lediglich über Erwartungen an mehr oder minder wahrscheinliche Entwicklungen informieren. Hoffmann hebt hervor, dass Zukunfts-Awareness grundsätzlich unsicher ist und aus unterschiedlichen, sogar widersprüchlichen Alternativen bestehen kann. Dennoch sieht Hoffmann in der Anwendung prospektiver Mechanismen, wie der Ableitung von Erwartungen aus vorhandenen Daten oder erwarteten Aktivitäten, eine Möglichkeit zur Unterstützung kooperativer Gruppenarbeit. Entsprechend zeigt er in seinem Beitrag ein Modell zukunftsbezogener Awareness-Mechanismen im Nutzungszusammenhang auf, sodass sich sowohl vage als auch durch einen Prozesskontext gesicherte Erwartungen miteinander verbunden explizieren und nutzen lassen.

Der von Hoffmann identifizierte Bedarf an der Offenlegung erwarteter Ereignisse und Veränderungen deckt sich mit dem Ziel der vorliegenden Arbeit. Workspace Awareness zur Explikation kooperativer Arbeitskontakte umfasst sowohl Elemente der Vergangenheit, der Gegenwart als auch der Zukunft. Während Hoffmann einerseits davon ausgeht, dass sich zur Unterstützung der Kooperation mittels statistischer Analysen historischer Daten brauchbare Vorhersagen für die Zukunft treffen lassen, hebt er andererseits die eingeschränkte Zuverlässigkeit der Prognosen und eine dadurch möglicherweise zurückgehende Akzeptanz und Nutzung der betroffenen Groupware-Systeme hervor. Die vorliegende Arbeit verfolgt jedoch nicht das Ziel, durch vage Vorhersagen einen Erwartungshorizont mit den Mitteln der Workspace Awareness zu eröffnen. Vielmehr soll die Workspace Awareness der Zukunft basierend auf den gesicherten Verlaufseigenschaften der zu unterstützenden Prozesse eine Explikation der zu erwartenden nächsten Prozessschritte ermöglichen. Der von Hoffmann aufgezeigte Ansatz mag zukünftig eine Erweiterung des hier verfolgten Ziels darstellen, wenn weitere Arbeiten zur gesicherten Vorhersage zukünftiger Entwicklungen und Handlungen vorliegen oder

zumindest die Voraussetzungen für die Akzeptanz der Unsicherheiten aufseiten der Anwender gegeben sind.

2.8.2.5 Jones et al.: Ortsbewusste Community-Systeme

Jones et al. stellen in ihrem Beitrag ein Rahmenmodell für die Entwicklung ortsbewusster (engl.: location-aware) Community-Systeme im Forschungsgebiet des Ubiquitous Computing vor ([Jones et al. 2004]). Hierzu untersuchen sie den Einfluss sozial etablierter Plätze auf das individuelle Kommunikationsverhalten und die Neigung zur Teilung von Informationen. Unter sozial etablierten Plätzen verstehen sie dabei real existierende Orte, wie das Büro, das Zuhause, ein Museum oder auch eine Schule. Anhand mehrerer Studien gehen sie der Frage nach, welche Informationen die untersuchten Personen über einen Platz benötigen oder wünschen und inwiefern sich durch die Gewährung einer entsprechenden Awareness ihr Kommunikationsverhalten verbessern lässt. Dabei unterscheiden Jones et al. personen- und platzorientierte Ansätze, um entweder die zwischenmenschliche Wahrnehmung und Kommunikation zu verbessern oder um Informationen über Plätze und den dort aktiven Personen bereitzustellen.

Die Ergebnisse der von Jones et al. durchgeführten Studien konnten aufzeigen, dass sich der individuelle Informationsbedarf nicht nur am Platz, sondern auch an dort ausgeübten Tätigkeiten und an ihrer Wiederholungshäufigkeit orientiert. Zudem kristallisierte sich heraus, dass ein Platz alleine keine Rückschlüsse auf die Informationsbedürfnisse der anwesenden Personen zulässt, wenn nicht zugleich ihre gegenwärtigen und geplanten Aktivitäten bekannt sind. Hierin ergeben sich Analogien zu den Annahmen der vorliegenden Arbeit, die einen Informationsbedarf in Abhängigkeit vom Kontext einer Person und der von ihr ausgeführten Tätigkeiten sieht und entsprechende Elemente zur Explikation des persönlichen Kontextes und der darin inbegriffenen Aktivitäten zu identifizieren versucht. Während Jones et al. in ihren Untersuchungen real existierende Plätze und darin anwesende Personen betrachten, werden in dieser Arbeit virtuelle, durch Prozessunterstützungssysteme bereitgestellte Arbeitsumgebungen untersucht. Dennoch bestehen Parallelen in der grundsätzlichen Zielsetzung beider Arbeiten, indem durch die Förderung kontextueller Awareness die Kommunikation und Kooperation begünstigt werden soll. Die dabei zu berücksichtigenden Rahmenbedingungen, wie beispielsweise die Akzeptanz der Preisgabe persönlicher Informationen durch die Anwender, sind sowohl in der realen als auch in der virtuellen Umgebung aufzufinden. Jones et al. verzichten in ihren Studien jedoch darauf, explizite Bezüge zwischen den Aktivitäten und Plätzen der Personen herzustellen und entsprechende Informationsbedürfnisse aus ihnen abzuleiten. Die vorliegende Arbeit versucht dagegen, durch die Identifikation von Interaktions- und

Kollaborationsszenarien zur Förderung zweckmäßige Kontextelemente herauszuarbeiten und Mechanismen für die Explikation zu entwickeln.

2.8.2.6 Moran et al.: Unified Activity Management

Am IBM Research Center wird unter der Leitung von Thomas P. Moran unter dem Projekt-titel Unified Activity Management (UAM) ein Ansatz zum kollaborativen Aktivitätenmanagement (engl. activity-centric collaboration) verfolgt (vgl. [Moran 2005]; [Moran et al. 2005]; [Muller et al. 2004]). Ausgangspunkt dieser Bemühungen ist eine von der Forschungsgruppe identifizierte Lücke in den etablierten kollaborativen Unterstützungsfunktionen. So sehen sie die Notwendigkeit für kollaboratives Aktivitätenmanagement immer dann gegeben, wenn eine effiziente Durchführung der Geschäftsprozesse mittels Ad-hoc-Kommunikation nicht mehr gewährleistet ist und das Anforderungsprofil der Aufgabe zugleich eine formal strukturierte und planbare Durchführung nicht erlaubt.

Das Konzept des kollaborativen Aktivitätenmanagement beruht auf dem Grundsatz, dass die persönlichen und kollaborativen Arbeitsabläufe nicht anhand der zur Verfügung stehenden Werkzeuge und Artefakte einer kollaborativen Arbeitsumgebung zu organisieren sind, sondern dass die durchzuführenden Aktivitäten in den Fokus der organisatorischen Bemühungen gerückt werden müssen. Eine Aktivität umfasst dabei die verfolgten Zielsetzungen, die dafür notwendigen organisatorischen und temporalen Rahmenbedingungen der Kollaboration und die für die Durchführung der Aufgabe benötigten Ressourcen. Aktivitäten bilden damit den Kontext, um den Zusammenhang zwischen zu bestimmten Zeitpunkten durchgeführten Aktionen eines Individuums, wie dem Schreiben einer E-Mail, einem Telefonat oder der Erstellung eines Dokuments, herzustellen. Dafür stellt die Forschungsgruppe mit Unified Activities ein Metamodell vor, um die Beziehungen zwischen den in einer Aktivität eingebundenen Personen, den benötigten Werkzeugen, Materialien und Artefakten, den vorgegebenen Rahmenbedingungen sowie den bereits erzeugten Ergebnissen aufzuzeigen. Unified Activities sollen damit zum primären Organisationsmittel der persönlichen Handlungen werden, welches einen zentralen Zugriff auf alle eingebundenen Elemente erlaubt und zugleich Funktionen zu ihrer Strukturierung bereitstellt.

Unified Activities unterstützen das Individuum bei der Explikation des Kontextes seiner Tätigkeiten und seiner Beziehungen zu anderen Aktivitäten, indem sowohl die Beziehungen zwischen den einzelnen Personen, Artefakten und weiteren benötigten Elementen der Aktivität aufgedeckt als auch die Bezüge zu weiteren Aktivitäten aufgezeigt werden. Die Explikation des Kontextes kollaborativer Handlungen wird auch mit dem in der vorliegenden Arbeit verfolgten Workspace-Awareness-Ansatz verfolgt. Der Ausgangspunkt liegt hierbei allerdings nicht in der Konstruktion eines Kontextes im Rahmen einer Aktivität, sondern in der

Förderung der Explikation bestehender Kontexte in prozessual strukturierten Arbeitsabläufen. Entsprechend muss Workspace Awareness die Beziehungen zwischen den kooperierenden Personen, den genutzten Artefakten der kollaborativen Arbeitsumgebung, den vorgegebenen Rahmenbedingungen als auch den bereits erzielten Ergebnissen aufzeigen. Die dafür zu betrachtenden Arbeitsabläufe unterliegen der vorausgeplanten Strukturierung und Steuerung durch Prozessunterstützungssysteme und gehen nicht von einer ad hoc gebildeten Struktur aus. Dennoch können die einzelnen Handlungen dieses Arbeitskontextes in ad hoc ausgelösten Kommunikationen, Kooperationen und Kollaborationen bestehen, um das mit einem Geschäftsprozess verfolgte Ziel zu erreichen. Wenngleich formal strukturierte Arbeitsabläufe nicht im Zentrum des UAM-Ansatzes stehen, schließt die Forschergruppe um Thomas P. Moran ihre Unterstützung mittels Techniken des kollaborativen Aktivitätenmanagements nicht gänzlich aus. So sehen sie eine Einsatzmöglichkeit ihres Ansatzes bei der Ausführung einzelner Prozessschritte, während die Steuerung des Geschäftsprozesses weiterhin einem Prozessunterstützungssystem überlassen werden kann.

Unterliegen die Handlungen innerhalb der einzelnen Prozessschritte unstrukturierten kollaborativen Arbeitsabläufen, erscheint die Anwendung von UAM sinnvoll und gewinnbringend. Erfordern die Handlungen dagegen eine teils repetitive Ausführung vorstrukturierter Handlungsabläufe, in denen die benötigten Artefakte und Werkzeuge von vornherein feststehen, rückt die individuelle Organisation der Handlungen in Form von Unified Activities in den Hintergrund. An ihre Stelle tritt die aufgabenbezogene Unterstützung der Handlungen durch angemessene Werkzeuge begleitet von der automatisierten Bereitstellung der Artefakte, die bei der Durchführung der Arbeitsaufgabe benötigt werden. Die Explikation des persönlichen und kollaborativen Arbeitskontextes hat in dieser Situation vergleichbar zum UAM-Ansatz zu erfolgen. Die Auslösung und Bereitstellung der den Kontext beschreibenden Informationen kann jedoch automatisiert anhand der formal strukturierten Prozessabläufe erfolgen. Selbiges Ziel wird mit der Konzeption eines Workspace-Awareness-Modells für Prozessunterstützungssysteme verfolgt.

2.8.3 Zusammenfassung

Aufbauend auf der identifizierten Forschungs- und Praxislücke wurde in diesem Abschnitt das Forschungsziel für die vorliegende Arbeit konkretisiert. Mit dem Ziel, ein Modell und Rahmenwerk für die Vermittlung von Workspace Awareness für durch Prozessunterstützungssysteme unterstützte Gruppenprozesse zu konzipieren, wird der Erkenntnis Rechnung getragen, dass für die Erfüllung der persönlichen Aufgaben eine Wahrnehmung des Kontextes notwendig ist. Der Vergleich und die Abgrenzung zu ausgewählten Forschungsansätzen konnten aufzeigen, dass die Explikation persönlicher und kollaborativer

Arbeitskontexte sowie daraus resultierende Bemühungen zur Steigerung ihrer Wahrnehmung mit unterschiedlichen Ansätzen und Schwerpunkten bereits mehrfach untersucht wurden. Dennoch fokussiert sich keiner der vorgestellten Beiträge in gleicher Art und Weise auf die Unterstützung kollaborativer und formal strukturierter Prozessabläufe, wie sie in Prozessunterstützungssystemen abgebildet werden können. Insbesondere die Beiträge von Sohlenkamp, Gutwin und Greenberg bringen zahlreiche Aspekte hervor, die bei der Konzeption eines Rahmenmodells für Workspace Awareness in Prozessunterstützungssystemen zu berücksichtigen sind. Darüber hinaus wird mit der vorliegenden Arbeit auch die exemplarische Anwendung des Konzepts angestrebt. Hierzu ist ein Anwendungsszenario zu identifizieren, das eine Darstellung und Validierung möglichst aller Facetten des Rahmenmodells erlaubt.

3 Kollaboration mithilfe von Prozessunterstützungssystemen

Nachdem bereits in den Grundlagen der vorliegenden Arbeit eine Einführung und Abgrenzung von Prozessunterstützungssystemen erfolgte (Abschnitt 2.4), wird mit den folgenden Ausführungen im Zuge der Modellbildung eine tiefer gehende Charakterisierung ihrer Einsatzbereiche und der daraus resultierenden Anforderungen an ihre funktionalen Aufgaben vorgenommen. Ergänzend zu dieser funktionalen Betrachtung der PU-Systeme erfolgt eine strukturelle Analyse der Kooperationsmuster und der daraus resultierenden persönlichen als auch kollaborativen Arbeitskontexte, die bei dem Einsatz von PU-Systemen zwischen den Aufgabenträgern auftreten und die Anforderungen an ein PU-System maßgeblich beeinflussen.

3.1 Einsatzbereich wissensintensive Unternehmungen

Unter der im Abschnitt 2.4.2 definierten Systemklasse der PU-Systeme werden Anwendungssysteme zusammengefasst, die eine prozessbezogene Unterstützung und Automatisierung von Arbeitsabläufen in kollaborativen Arbeitsumgebungen gewähren. Ihr Einsatz liegt damit in einem Bereich, der von kollaborativen Interaktionen geprägt ist und in dem vorrangig wissensintensive Arbeitsprozesse aufzufinden sind. In Zeiten des Wandels von der Industriegesellschaft hin zu einer Informations- und Wissensgesellschaft wird damit jenes Einsatzgebiet betrachtet, welches vermehrt den wirtschaftlichen Erfolg einer Unternehmung bestimmt (vgl. Abschnitt 1.1; [Wood 2006]) und eine zunehmende Bedeutung in der wissenschaftlichen Literatur erfährt. Organisationen, deren wesentliches Kapital aus ihren Mitarbeitern und ihrem Wissen besteht, werden daher als wissensintensive Unternehmung bezeichnet. Dabei ist die Abgrenzung wissensintensiver von nicht oder kaum wissensintensiven Arbeitsabläufen und Unternehmungen nicht offensichtlich, da zumeist jeglicher Aktivität ein zuvor erworbenes Wissen zugrunde liegt. Entsprechend finden sich in der wissenschaftlichen Literatur zahlreiche äußerst heterogene Ansätze zur Beschreibung und Abgrenzung dieses Sektors (vgl. [Ditillo 2002]). Praktisch allen Definitionen gemeinsam ist eine Hervorhebung der Mitarbeiter und deren Wissen, welche die klassischen Produktionsfaktoren, wie Boden und Kapital, als Voraussetzung für die Leistungserbringung mehr oder weniger ersetzen. Einen maßgeblichen Einfluss auf den Erfolg einer Organisation haben entsprechend die Fähigkeit zur Vermittlung von Informationen zwischen ihren einzelnen Mitgliedern und die Art und Weise der Kombination ihrer Fertigkeiten.

Alvesson betont, dass wissensintensive Unternehmen im Vergleich zu klassischen Unternehmensformen von einem hohen Maß an individueller Selbstbestimmung ihrer Organisationsmitglieder beeinflusst werden und dass sich einhergehend mit flachen Organisationsstrukturen

ihre Tätigkeiten durch umfangreiche kollaborative Interaktionen kennzeichnen lassen. Wenngleich auch diese Eigenschaften keine scharfe Abgrenzung erlauben, vermitteln sie zumindest einen vagen Eindruck, der die Aufmerksamkeit auf jene Bereiche lenkt, die andernfalls häufig unbeachtet bleiben (vgl. [Alvesson 2000], S. 1102 f.).

Entsprechend müssen die in diesem Umfeld einzusetzenden PU-Systeme Eigenschaften aufweisen, die sowohl dem hohen Grad an organisationaler Selbstbestimmung Rechnung tragen als auch individuell und flexibel anpassbare kollaborative Unterstützungsfunctionen aufweisen. PU-Systeme werden damit zum Mediator zwischen den Organisationsmitgliedern einer wissensintensiven Organisation, die im Kontext der Prozessabwicklung sowohl dezidierte Werkzeuge zur Erfüllung ihrer Aufgaben benötigen als auch von den Fähigkeiten und dem Wissen ihres Umfeldes abhängig sind.

3.2 Charakteristika der Werkzeuge virtueller Arbeitsumgebungen

Zur näheren Klassifizierung der im Rahmen des persönlichen und kollaborativen Managements von Informationen, Aktivitäten sowie Prozessen verfügbaren Werkzeuge, zu denen gleichfalls PU-Systeme gehören, lassen sich die Merkmale *Verbreitung*, *Automation* und *Prozessorientierung* heranziehen. Entgegen den klassischen Merkmalen wie Raum und Zeit oder den rein auf die kollaborativen Unterstützungsfunctionen Kommunikation, Koordination und Kooperation ausgelegten Charakteristika (vgl. Abschnitt 2.2.1) erlauben die hier ausgewählten Eigenschaften eine Einordnung verschiedener Arten von Informationssystemen (IS), die als Werkzeuge virtueller Arbeitsumgebungen in unterschiedlichem Ausmaß zur Unterstützung persönlicher Arbeitsaufgaben genauso wie zur Unterstützung der Zusammenarbeit in Arbeitsgruppen beitragen.

Verbreitung

Hinsichtlich der Verbreitung von Werkzeugen virtueller Arbeitsumgebungen lassen sich diese nach dem Grad ihrer kollaborativen Nutzbarkeit unterscheiden. Dabei beruht die Verbreitung grundsätzlich auf dem Maß der *Verteilung* und der *Ausbreitung*. Sie ist damit ein Maß dafür, inwiefern sich ein Werkzeug virtueller Arbeitsumgebungen von einer oder mehreren Personen und Organisationseinheiten räumlich oder zeitlich verteilt nutzen lässt. Dabei wird ein höherer Ausbreitungsgrad vielfach mit einem steigenden Bedarf an räumlich und zeitlich verteilter Nutzbarkeit einhergehen, insbesondere wenn für die Durchführung der Arbeitsaufgabe die simultane Anwesenheit an einem (virtuellen) Ort nicht erforderlich ist.

Im Bereich der CSCW-Forschung wird Verteilung traditionell in den Dimensionen Raum und Zeit betrachtet (vgl. Abschnitt 2.2.1). Ausgehend von der Annahme einer kollaborativ genutzten Groupware-Anwendung erlaubt die Raum-Zeit-Matrix eine Einordnung nach der geografi-

ischen (benachbart und entfernt) und zeitlichen Verteilung (synchron und asynchron) ihrer Anwender.

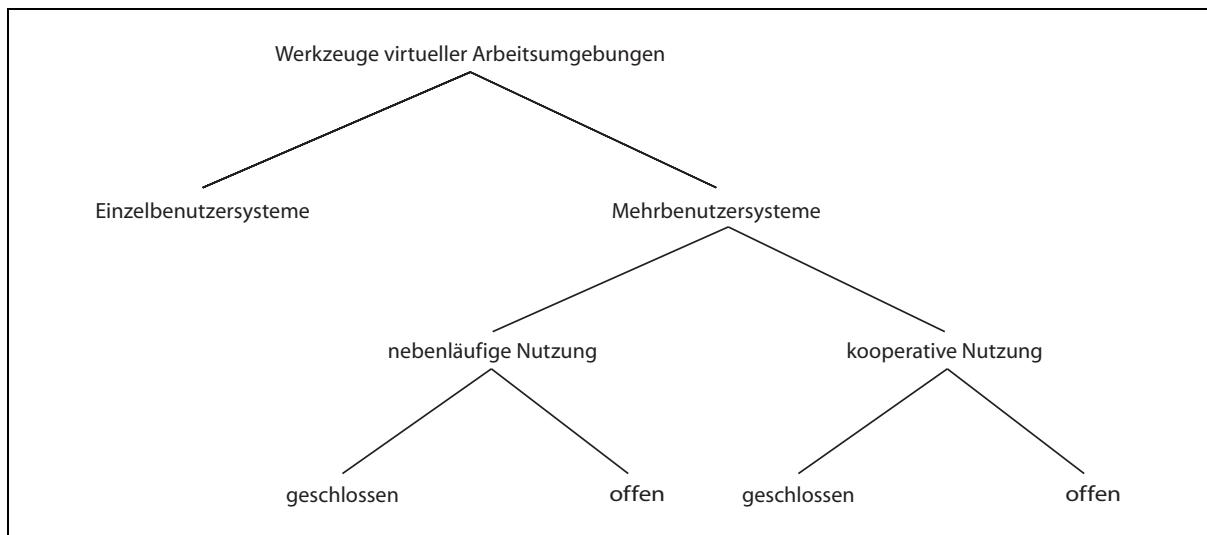


Abbildung 3-1: Ausbreitung von Werkzeugen virtueller Arbeitsumgebungen

Die Ausbreitung der Werkzeuge virtueller Arbeitsumgebungen unterscheidet im Gegensatz zur Verteilung nach der Anzahl der Anwender, für deren gemeinschaftliche Nutzung sie konzipiert sind (vgl. Abbildung 3-1). Dabei sind multiple, voneinander unabhängige Installationen bei der Betrachtung auszuschließen. Auf erster Ebene lassen sich die Werkzeuge virtueller Arbeitsumgebungen daher in zwei Hauptkategorien voneinander abgrenzen: Einzelbenutzersysteme sind auf die Verwendung durch einen Benutzer ausgelegt. Ihnen fehlen Funktionalitäten, um die Zusammenarbeit von Arbeitsgruppen zu unterstützen. Dagegen eignen sich Mehrbenutzersysteme für die Nutzung durch mehrere Anwender. Diese kann voneinander unabhängig nebenläufig erfolgen, sodass dem einzelnen Anwender eines Mehrbenutzersystems andere Anwender, die von ihnen bearbeiteten Artefakte und die mit ihnen ausgeführten Aktionen verborgen bleiben. Kooperative Mehrbenutzersysteme sind demgegenüber auf den gemeinschaftlichen Einsatz ausgelegt. Sie stellen eine virtuelle Arbeitsumgebung bereit, in der den beteiligten Akteuren im Rahmen ihrer Aufgaben und Befugnisse ein gemeinsamer Zugriff auf die einzelnen Artefakte gewährt wird.

Basierend auf dem Anwenderkreis kann ferner eine Untergliederung in geschlossene und offene kooperative Mehrbenutzersysteme vorgenommen werden. Geschlossene Systeme sind gekennzeichnet durch einen festgelegten Anwenderkreis. Die Identität der potenziell in diesem Mehrbenutzersystem miteinander kooperierenden Personen und Personengruppen kann a priori vergeben und eingesehen werden. Offene Mehrbenutzersysteme gewähren im Vergleich dazu einem nicht genau spezifizierbaren Personenkreis Zugang. Entsprechend wird ihre Ausbreitung den Bedürfnissen oder Interessen der Anwender überlassen und nicht durch Zugriffshürden eingeschränkt. Ein klassisches Einsatzszenario für offene Mehrbenutzer-

systeme findet sich bei der Kooperation in Communities of Interest oder Communities of Practice (vgl. Abschnitt 2.3.1).

Die von Becker und zur Muehlen vorgestellte Klassifikation für WFMS unterscheidet bezüglich der Ausbreitung ergänzend nach einem innerbetrieblichen und organisationsübergreifenden Einsatzbereich (vgl. [Becker/zur Muehlen 2002], S. 41 f.). Neben der quantitativen Ausbreitung ist somit ebenso die qualitative Ausbreitung zu berücksichtigen. Dabei lässt sich die innerbetriebliche Ausbreitung weiter verfeinern, indem zusätzlich die Nutzung zwischen den einzelnen Organisationsebenen Berücksichtigung findet.

Automation

Sowohl einzelne Aktivitäten innerhalb einer virtuellen Arbeitsumgebung als auch die Geschäftsprozesse, in denen sie eingebettet sind, erfordern zur Steigerung der eigenen Effizienz und des Wettbewerbsvorteils einer Organisation einen gewissen Grad an Automation (vgl. [Kirchmer/Scheer 2004]). Eine Überprüfung häufig wiederkehrender Aktivitäten auf ihre Automatisierbarkeit empfiehlt sich mit steigender Wiederholungsfrequenz, um Skaleneffekte auszunutzen.

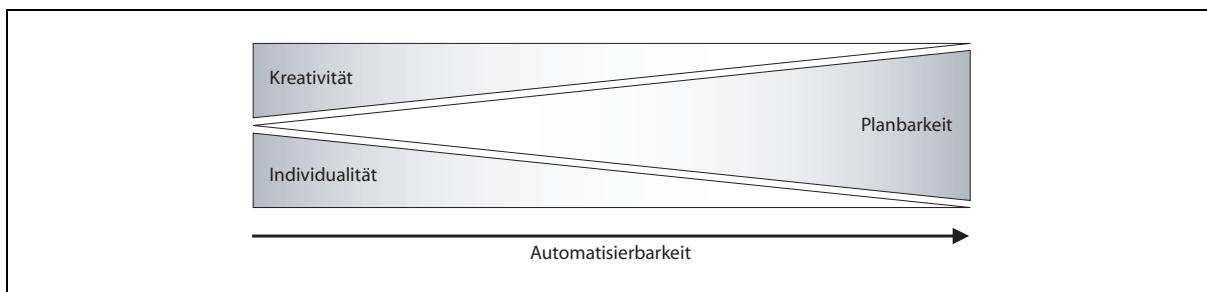


Abbildung 3-2: Automatisierbarkeit von Aktivitäten

Der Grad der Automatisierbarkeit einer Aktivität ist dabei insbesondere abhängig von ihrer *Kreativität*, *Planbarkeit* und *Individualität* (vgl. Abbildung 3-2). Erfordern Aktivitäten ein hohes Maß an menschlicher Kreativität oder Entscheidungskraft, sind die Möglichkeiten zu ihrer Automatisierung aufgrund eines fehlenden Regelwerks kaum gegeben. Anstelle einer Automatisierung werden in diesem Fall Werkzeuge benötigt, die die notwendigen Informationen und Hilfsmittel für die manuelle und individuelle Ausführung bereitstellen. Mit steigender Planbarkeit lassen sich häufig Parameter finden, die in Kombination mit einem Regelwerk eine Automatisierung in Teilbereichen einer Aktivität bis hin zur vollständigen Aktivität ermöglichen. Voraussetzung hierfür ist auch, dass sich die aus der Individualität einer Aktivität ergebenden Parameter des Regelwerks messen und algorithmisch auswerten lassen.

Unter dem Begriff *Business Process Automation* (BPA) wird in einem ganzheitlichen Ansatz die Automation von Geschäftsprozessen bei der Planung, Implementierung und Ausführung betrachtet (vgl. [Kirchmer/Scheer 2004]). Damit rücken neben der Automation gleichfalls die

Prozessorientierung und das Prozessmanagement in den Fokus der Betrachtungen, welche im Folgenden als gesondertes Merkmal untersucht werden sollen.

Prozessorientierung & -management

Die in einer virtuellen Arbeitsumgebung eingesetzten Werkzeuge verfügen über verschiedene Ausprägungsarten der Prozessorientierung und der Fähigkeit, die Ausführung von Arbeitsprozessen zu planen, zu strukturieren und zu koordinieren (vgl. Abschnitt 2.2.3). Das Maß für die Prozessorientierung und das Prozessmanagement drückt daher aus, in welchem Umfang die durch ein Werkzeug bereitgestellten Hilfsmittel diese unterstützen. Die Prozessorientierung lässt sich unter Zuhilfenahme von Arbeitsmetaphern veranschaulichen und einordnen, da diese anhand von Bildern aus der wirklichen Welt die Struktur von Arbeitsabläufen und von Benutzerinteraktionen mit den Werkzeugen der virtuellen Arbeitsumgebung verdeutlichen. Die im Folgenden diskutierten Analogien der *Fabrik-Metapher* und der *Werkzeug-Material-Metapher* gehen auf die Ausführungen von Dittert zurück (vgl. [Dittert 2002], S. 143 ff.).

Das Leitbild der Werkzeug-Material-Metapher ist ein Werkzeug, das an einem qualifizierten Arbeitsplatz die komplexen Tätigkeiten unterstützt (vgl. Abbildung 3-3). Das jeweilige Werkzeug oder auch ein Werkzeugsortiment kann für die Durchführung des einzelnen Arbeitsschrittes optimiert worden sein, was letztlich zu einer Automatisierung des Arbeitsschrittes führen kann. Der Gesamtzusammenhang aller Arbeitsschritte und ihre Steuerung verbleiben dagegen beim Anwender des Werkzeugs. Erfordert ein Arbeitsschritt den Einsatz mehrerer Werkzeuge, kann der dafür notwendige Aktivitätenwechsel die eigentliche Aufgabe beeinträchtigen oder deren effiziente Lösung verhindern (vgl. [Herczeg 1994], S. 150 f.). Herczeg fordert folgerichtig, dass die Werkzeuge untereinander einen schnellen Wechsel ermöglichen müssen und bereits vorliegende Teilergebnisse unter Beibehaltung ihrer internen Struktur, wie beispielsweise der Textformatierung oder der Einbettung von Grafiken innerhalb eines Textes, zu übernehmen sind. Die Unterstützungsleistung der Werkzeuge erfolgt direkt, wenn Mechanismen zur einfacheren Herbeiführung eines gewünschten Zwischen- oder Endergebnisses bereitgestellt werden, und indirekt, wenn lediglich Hinweise oder Empfehlungen zur Erlangung eines Ziels gegeben werden.

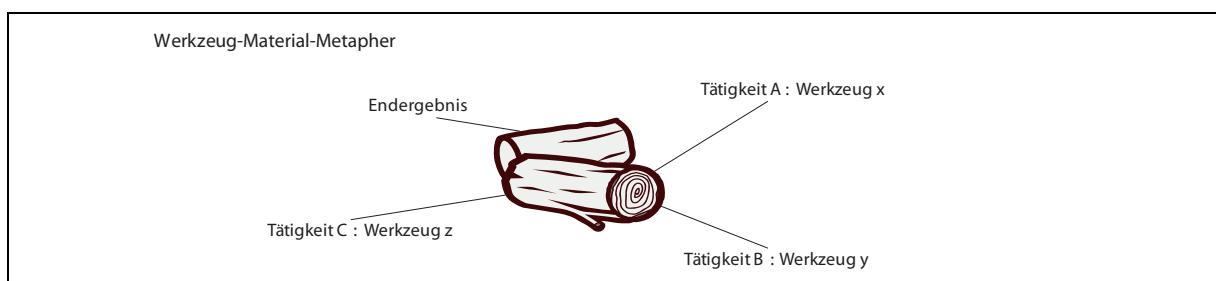


Abbildung 3-3: Werkzeug-Material-Metapher (vgl. [Dittert 2002], S. 144 f.)

Demgegenüber folgen in einer Fabrik die einzelnen Arbeitsschritte einem Plan, nach dem in fest vorgegebener Abfolge die einzelnen Arbeitsschritte durchlaufen werden (vgl. Abbildung 3-4). Das Ausgangsprodukt eines Arbeitsschrittes wird zum Eingangsprodukt der folgenden Arbeitsschritte. Anhand eines geplanten Regelwerks werden die Zwischenprodukte von einem Arbeitsschritt an den nächsten weitergeleitet, bis abschließend ein Endergebnis vorliegt. Die eingesetzten Werkzeuge sind für die Nutzung in einer geplanten Abfolge optimiert und unterstützen die Weiterleitung der Zwischenprodukte zwischen den jeweiligen Arbeitsschritten. Bedingt durch die anzustrebende Uniformität von Werkzeugen kann in letzter Konsequenz diese Optimierung in dem Einsatz eines Werkzeuges über den kompletten Prozess münden. Uniforme Werkzeuge bieten den Vorteil der leichteren Erlernbarkeit aufgrund einer einheitlichen Benutzerschnittstelle. Dabei ist jedoch umso mehr darauf zu achten, dass das uniforme Werkzeug seinen Anwender bei der Identifikation des adäquaten Hilfsmittels im Kontext der Aktivitäten des einzelnen Arbeitsschrittes unterstützt (vgl. [Herczeg 1994], S. 151).

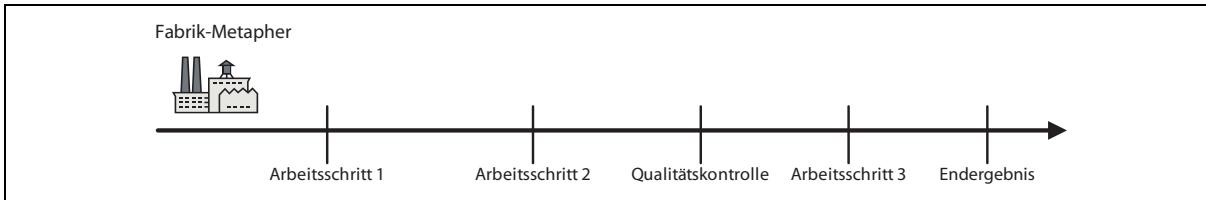


Abbildung 3-4: Fabrik-Metapher (vgl. [Dittert 2002], S. 143 f.)

Werkzeuge, die nach der Werkzeug-Material-Metapher konzipiert sind, weisen eine geringe bis keine Prozessorientierung auf und sind allein für die Unterstützung einzelner Tätigkeiten ausgelegt. Je stärker ein Werkzeug neben der Unterstützung einzelner Tätigkeiten die Planung und Steuerung der jeweiligen Arbeitsschritte eines Prozesses fördert, desto höher ist seine Prozessorientierung anzusehen.

Diese Abgrenzung ist im Grundsatz vergleichbar mit der Unterscheidung von *funktionsorientierten* und *prozessorientierten* Organisationsformen (vgl. auch Abschnitt 2.3.1 sowie [Riempp 1998], S. 41 f.). Während in funktionsorientierten Organisationsformen die jeweiligen Arbeitsschritte von Organisationseinheiten, die auf die jeweilige Aufgabe spezialisiert sind, übernommen werden, obliegen diese in prozessorientierte Organisationsformen möglichst einer – gegebenenfalls temporär für einen Prozess geschaffenen – Organisationseinheit. Eine Übertragung dieser organisationalen Sicht auf die Werkzeuge einer virtuellen Arbeitsumgebung führt zu einer analogen Abgrenzung. Unter ihrer Berücksichtigung drückt der Grad der Prozessorientierung neben den zuvor herausgearbeiteten Merkmalen der Planung und Steuerung der jeweiligen Arbeitsschritte zusätzlich die Eignung eines Werkzeugs für die kontinuierliche Unterstützung aller Arbeitsschritte des Prozesses aus. Demzufolge lassen sich die folgenden Arten der Prozessorientierung unterscheiden:

- *Koordinative Prozessorientierung* beinhaltet die Planung und Steuerung eines Prozesses. Ein unter Berücksichtigung koordinativer Prozessorientierung konzipiertes Werkzeug bietet Funktionalitäten für die Planung der Arbeitsabläufe und der jeweils verantwortlichen Aufgabenträger. Zur Laufzeit eines Prozesses verteilen sie die zu einem Prozess gehörenden Artefakte entsprechend den geplanten Arbeitsabläufen an die jeweiligen Aufgabenträger.
- *Handlungsspezifische Prozessorientierung* führt dazu, dass ein Werkzeug für die in einem bzw. mehreren Arbeitsschritten auszuführenden Aktivitäten optimiert wurde, sodass jeweils auf das identische Werkzeug zurückgegriffen werden kann und dennoch im Kontext eines jeden Arbeitsschrittes die notwendigen Funktionen bereitstehen.

Das anhand von Metaphern und Analogien vorgestellte Maß der Prozessorientierung ist trotz seiner Anschaulichkeit und der Untergliederung in koordinative und handlungsspezifische Prozessorientierung nicht per se anhand fester Kriterien messbar. Vielmehr ist der Grad der Prozessorientierung vor dem Hintergrund eines Prozesses individuell zu beurteilen.

3.3 Taxonomie kollaborativer Werkzeuge virtueller Arbeitsumgebungen

Ausgehend von den in den vorhergehenden Abschnitten dargestellten Charakteristika Verbreitung, Automation und Prozessorientierung wird im Folgenden eine Taxonomie der in virtuellen Arbeitsumgebungen eingesetzten Werkzeuge zum Informations- und Prozessmanagement vorgestellt. Ausgehend von diesen eindimensionalen Charakteristika lässt sich eine alle drei Dimensionen einbeziehende Taxonomie aufstellen. Der dadurch aufgespannte Raum wird in Abbildung 3-5 visualisiert. Obwohl ausschließlich die extremen Merkmalsausprägungen benannt sind und so eine dichotome Ausprägung der jeweiligen Charakteristika suggeriert wird, sind die einzelnen Merkmale als in weiten Teilen kontinuierlich anzusehen.

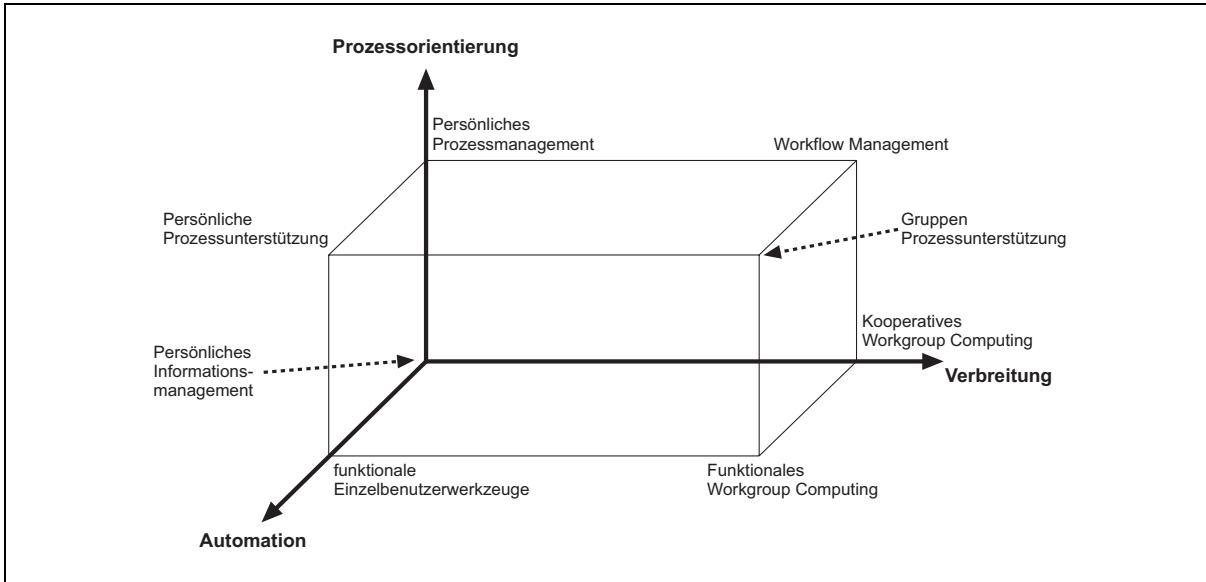


Abbildung 3-5: Taxonomie für Werkzeuge virtueller Arbeitsumgebungen unter Berücksichtigung der Dimensionen Verbreitung, Automation und Prozessorientierung

Die allein individuell nutzbaren Werkzeuge virtueller Arbeitsumgebungen werden unter Berücksichtigung ihrer geringen Verbreitung unterschieden in die Systemklassen des *persönlichen Informationsmanagements (PIM)*, des *persönlichen Prozessmanagements*, der *funktionalen Einzelbenutzerwerkzeuge* und der *persönlichen Prozessunterstützung*.

Die Systemklasse des persönlichen Informationsmanagements weist für jede der Charakteristika Verbreitung, Automation und Prozessorientierung eine untergeordnete Ausprägung auf. Sie umfasst eine Gruppe von Werkzeugen, die sich aufgrund ihrer funktional geringen Spezialisierung und der Beschränkung auf die grundlegenden Anforderungen zur Verwaltung der persönlichen Informationen sowohl im beruflichen als auch privaten Alltag universell einsetzen lassen. Neben der reinen Verwaltung persönlicher Informationen bieten PIM-Systeme traditionell Funktionen zur Unterstützung der persönlichen Kommunikation. Die dazu eingesetzten Kommunikationsmittel, wie beispielsweise E-Mail-Systeme, bilden für den jeweiligen Anwender ein individuell nutzbares System, das über Schnittstellen zur Kommunikation mit anderen Systemen verfügt und somit höchstens indirekt ein begrenztes Maß an Verbreitung aufweist. Einen historischen Überblick über die Entstehung, Bedeutung und zukünftige Entwicklungen von PIM geben die Arbeiten von [Lansdale 1988], [Teevan/Jones 2006] sowie [Bergmann et al. 2003].

In die Systemklasse des persönlichen Prozessmanagements werden Werkzeuge aufgenommen, die den Anwender bei der Verwaltung seiner persönlichen Aufgaben unterstützen. Aufgrund ihrer ausgeprägten Prozessorientierung sind entsprechende Systeme gemäß den handlungsorientierten Anforderungen der mit ihnen verwalteten Prozesse funktional ausgestaltet. Beispiele für die dieser Systemklasse zuzuordnenden Anwendungen sind Systeme zur integrierten Aufgabenverwaltung.

Funktionale Einzelbenutzerwerkzeuge zeichnen sich im Bereich der persönlichen Werkzeuge durch ausgeprägte Fähigkeiten zur (teil-)automatisierten Ausführung in der virtuellen Arbeitsumgebung anstehender Aufgaben aus. Die in diese Systemklasse fallenden Systeme bzw. Systemkomponenten weisen zumeist einen hohen Grad an aufgabenbezogener Spezialisierung auf, die sich auf einzelne Arbeitsschritte beschränkt. Systeme zur automatisierten Auswertung eines Informationsbestandes sind beispielsweise dieser Systemklasse zuzuordnen.

Eine ausgeprägte Prozessorientierung und ein hohes Maß an Automation der jeweiligen Arbeitsschritte kennzeichnen persönliche Prozessunterstützungssysteme. Gegenüber Gruppenprozessunterstützungssystemen sind sie für die Nutzung durch einzelne Personen ausgelegt, die ihre Arbeitsabläufe koordinieren und zumindest die wiederkehrenden strukturierten Arbeitsschritte automatisieren wollen. Über die Automation hinausgehend weisen PU-Systeme eine tiefgreifende handlungsbezogene Prozessorientierung auf. Erste persönliche PU-Systeme, die unter Berücksichtigung der handlungsorientierten Prozessorientierung ausgestaltet wurden, finden sich beispielsweise bei [Adobe 2007]. GPU-Systeme sind darüber hinaus neben ihrer Prozessorientierung als auch der Fähigkeit zur Automation einzelner Arbeitsschritte auf den Einsatz in verteilten, arbeitsteilig ausgeführten Prozessen ausgelegt. Damit benötigen sie Funktionalitäten, um die Abläufe und die Ressourcenallokation der einzelnen Arbeitsschritte zu planen und zur Zeit ihrer Ausführung die entsprechenden Artefakte an die Aufgabenträger weiterzuleiten. Obwohl für die Taxonomie kollaborativer Werkzeuge virtueller Arbeitsumgebungen eine explizite Unterscheidung persönlicher PU-Systeme und GPU-Systeme vorgenommen wird, sollen in den weiteren Ausführungen dieser Arbeit unter PU-Systemen implizit auch GPU-Systeme verstanden werden.

Workflow-Management-Systeme weisen gegenüber GPU-Systemen einen niedrigeren Grad an Automation auf und sind oftmals als allgemeine, universelle Werkzeuge des Prozessmanagements für kollaborative Arbeitsaufgaben ausgelegt. Entsprechend ist die Systemklasse des Workflow-Managements gekennzeichnet durch eine hohe Prozessorientierung, insbesondere koordinativer Art und durch Verbreitung. Weitergehende Betrachtungen dieser Systemklasse finden sich in Abschnitt 2.2.3 und den dort referenzierten Quellen.

Zur Systemklasse des Workgroup Computings werden allgemein Werkzeuge virtueller Arbeitsumgebungen gezählt, die Arbeitsgruppen bei der Erfüllung einer gemeinsamen Aufgabe unterstützen (vgl. Abschnitt 2.2.4; [Petrovic 1993], S. 6). Entsprechend dem Grad der Automation ist zwischen kooperativem und funktionalem Workgroup Computing zu unterscheiden. Unter kooperativem Workgroup Computing werden Ansätze zusammengefasst, die sich auf die Unterstützung der Kooperationsbeziehungen beschränken. Beispiele für Werkzeuge dieser Systemklasse sind Terminverwaltungssysteme oder Sitzungsmoderationssysteme. Un-

terstützen automatisierte Workgroup-Computing-Systeme darüber hinaus einzelne Aktivitäten der Arbeitsgruppen, werden sie dem funktionalen Workgroup Computing zugerechnet.

3.4 Arbeitsumgebungen und Arbeitskontakte von Prozessunterstützungssystemen

Sowohl die Definition von PU-Systemen (vgl. Abschnitt 2.4.2) als auch ihre Einordnung hinsichtlich der Charakteristika Verbreitung, Automation und Prozessorientierung (vgl. Abschnitt 3.3) beschreiben diese Systemklasse anhand ausgewählter Merkmale. Aus der Perspektive ihrer Nutzer bilden sie die virtuelle, im Fall von GPU-Systemen zugleich die kollaborative Arbeitsumgebung zur Durchführung der von einem PU-System unterstützten Aufgaben. Damit wird das PU-System zu einem maßgeblichen Faktor, der die Qualität und Effizienz der persönlichen sowie kollaborativen Arbeitsleistung beeinflusst. Lonchkamp fordert in seiner Arbeit über den Collaboration-Flow-Management-Ansatz richtigerweise, dass die durch ein Informationssystem etablierte virtuelle Arbeitsumgebung ihren Akteuren den Eindruck vermitteln muss, dass sie adäquat unterstützt werden und dass durch die Virtualisierung der Arbeitsumgebung kein Verlust der konstruktiven, teils synergetischen Zusammenarbeit eintritt (vgl. [Lonchkamp 2002], S. 71). Virtuelle Arbeitsumgebungen sollten folglich nicht nur über Kompetenzen und Zuständigkeiten informieren, sondern zugleich als eine Kommunikationsplattform zum Austausch relevanter Informationen, gemeinsamer Ziele und Aufgaben dienen. Dies erfordert von der virtuellen Arbeitsumgebung neben der Unterstützung formaler, strukturierter Kommunikationsprozesse eine Bereitstellung spontaner, auch informeller Kommunikationskanäle, sodass sich beispielsweise gemeinsame Ziele, Missverständnisse oder Fragestellungen zur Lösung einer aktuellen Arbeitsaufgabe diskutieren lassen (vgl. [Lonchkamp 2002], S. 72).

Grundlage für die individuelle und kollaborative Auseinandersetzung mit einer Arbeitsaufgabe bildet der von einem PU-System aufgespannte Informationsraum. Die einzelnen Artefakte dieses Informationsraumes, zumeist in Dokumenten gespeichert und bestehend aus formalisierten, strukturierten als auch unstrukturierten Informationen, sind durch das PU-System zu verwalten und im Kontext einer Arbeitsaufgabe bereitzustellen (vgl. Abbildung 3-6).

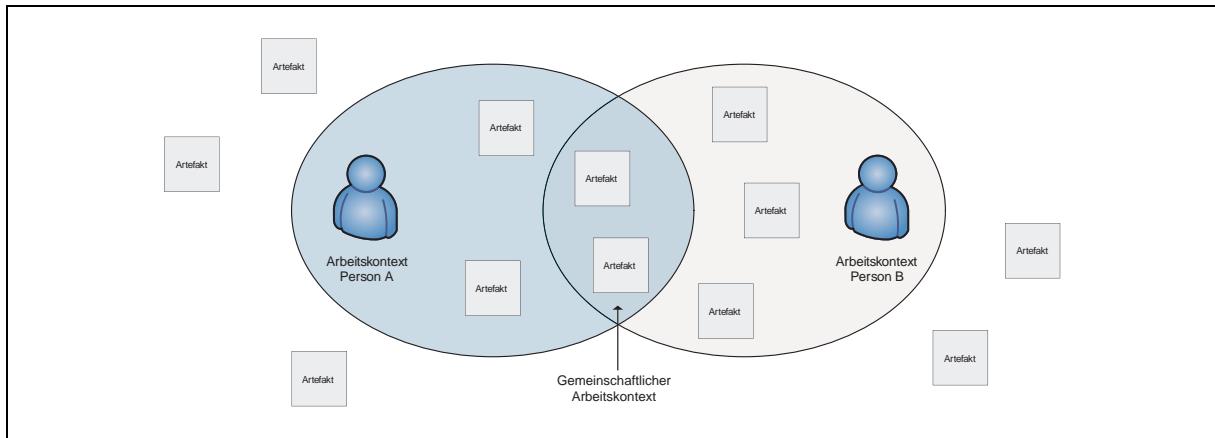


Abbildung 3-6: Arbeitskontakte in virtuellen Informationsräumen

Die in einem Arbeitskontext benötigten Artefakte bestimmen sich maßgeblich durch die Arbeitsaufgabe, den Prozesskontext, in den diese eingebettet ist, und das Maß sowie die Form der arbeitsteiligen Prozessdurchführung. Hierfür sind regelmäßig Informationsobjekte bereitzustellen, die für die Beantwortung der nachfolgenden Fragen geeignet sind:

- Woraus besteht die Arbeitsaufgabe und welches Ziel ist intendiert?
- Wer oder welche Arbeitsgruppe ist zuständig?
- Welche (Zwischen-)Ergebnisse wurden in vorhergehenden Arbeitsschritten bereits erreicht und inwiefern nehmen diese Einfluss auf die Durchführung der aktuellen Arbeitsaufgabe?
- Welche nachfolgenden Arbeitsschritte stehen bevor und welche Informationen über das Ergebnis des eigenen Arbeitsschrittes sind zur Verfügung zu stellen, damit deren Durchführung gelingt?

Einzelne für eine Arbeitsaufgabe relevante Artefakte können dabei allein von einer Person benötigt, erstellt oder verändert werden, während andere Artefakte von weiteren Personen bei der gleichen oder einer anderen Arbeitsaufgabe parallel genutzt werden. Findet die Nutzung identischer Artefakte im Zuge desselben Prozesses statt, bilden jene Artefakte die Informationsbasis ihres gemeinschaftlichen Arbeitskontextes.

Hinsichtlich der koordinativen Prozessorientierung verfügen PU-Systeme über Mechanismen zur Koordination von Arbeitsprozessen. Im breiten Spektrum zwischen Ad-hoc- und fest vorausgeplanten und strukturierten Prozessen (vgl. Abschnitt 2.2.3) erfordert dies auf der administrativen Ebene mehr oder minder flexible Mechanismen zur Planung der Prozessschritte und -zuständigkeiten. Auf der operativen Ebene sind die Artefakte der virtuellen Informationsräume anhand des geplanten Prozessablaufs den in einem Prozessschritt zuständigen Personen vorzulegen. Die Artefakte wandern damit virtuell dem Prozessplan folgend zwischen den beauftragten Personen hin und her. Sind die einzelnen Personen in meh-

eren Prozessen bzw. Prozessinstanzen zuständig für die Durchführung einzelner oder mehrerer Arbeitsschritte, repräsentieren die zu einem Zeitpunkt dieser Person in der virtuellen Arbeitsumgebung vorgelegten Artefakte gleichfalls verschiedene Prozesse bzw. Prozessinstanzen. Folglich setzen sich die Artefakte des persönlichen Arbeitskontextes aus einem aktiven und einem passiven Bereich zusammen (vgl. Abbildung 3-7). Zum Zeitpunkt der Durchführung einer Arbeitsaufgabe befinden sich im aktiven Arbeitskontext jene Artefakte, die für diese Tätigkeit relevant sind. Im passiven Arbeitskontext werden Artefakte bereitgestellt, deren Bearbeitung durch die Person noch aussteht oder zumindest zwischenzeitlich unterbrochen wurde.

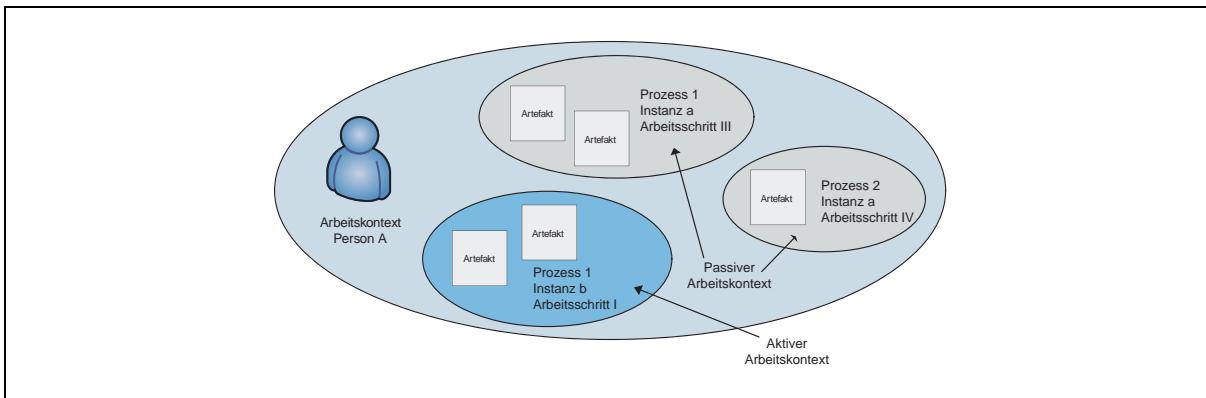


Abbildung 3-7: Aktiver und passiver Arbeitskontext

Häufig interagieren einzelne Aktivitäten und ihre spezifischen Kontexte miteinander oder Personen führen ineinander verzahnt einzelne Aktivitäten unterschiedlicher Prozesse oder Prozessinstanzen aus (vgl. [Herczeg 1994], S. 149), was zugleich einen fortwährenden Wechsel des aktiven Arbeitskontextes erfordert. Dabei ist eine echte Parallelität der einzelnen Aktivitäten zumeist nicht oder nur eingeschränkt möglich, sodass im Zuge ihrer Durchführung fortwährend eine Linearisierung, also die Bildung einer sequenziellen Reihenfolge hintereinander ausgeführter Tätigkeiten, erforderlich wird. Der Wechsel des aktiven Kontextes erfordert jedoch einen beträchtlichen mentalen Aufwand, der insbesondere dem Gedächtnis eine hohe Leistung abverlangt.

Stone bezeichnet die fortwährende Teilung der eigenen Aufmerksamkeit auf mehrere Aktivitäten *Continuous Partial Attention* (vgl. [Stone 2006]). Dabei ist der Akteur motiviert, durch das Bestreben in einem Netzwerk von Aktivitäten, Personen und Möglichkeiten zu jedem Zeitpunkt das persönliche Optimum für die eigenen Aktivitäten zu finden:

„In the all time, full out, golden days of continuous partial attention, it was not unusual for people to enter a meeting and spend the time emailing, sending SMS messages and, other than a vague presence of a physical entity, the attention was anywhere but in the physical meeting room.“ ([Stone 2006])

Während der kontinuierliche Wechsel des aktiven Kontextes zwischen verschiedenen Aktivitäten oftmals zur Erreichung einer höheren Produktivität führt, skizziert das von Stone geschilderte Szenario zugleich die Gefahren durch den Verlust der Fokussierung auf eine Ak-

tivität. Mittlerweile nimmt Stone einen Wandel wahr, der sich in einem gesteigerten Bedürfnis nach der Beschränkung der simultanen Aktivitäten auf das Wesentliche äußert. Entsprechend beobachtet Stone unter den wissensintensiven Arbeitern zunehmend den Wunsch, die fortwährende, nur partiell zu gewährende Aufmerksamkeit auf eine Vielzahl von Aktivitäten und Personen durch eine strengere Fokussierung auf die Nutzen bringenden Elemente zu ersetzen, sodass letztlich die persönliche Lebensqualität gesteigert wird.

Folglich müssen auch die Werkzeuge für die Unterstützung wissensintensiver Tätigkeiten – im Fall der PU-Systeme insbesondere deren virtuelle Informationsräume – einerseits einen leichten und schnellen Wechsel des aktiven Kontextes zulassen. Andererseits ist der Anwender durch die Bereitstellung von Filtern oder vergleichbaren Techniken vor der Überflutung durch zu viele Informationen zu schützen. Für die Bereitstellung der Artefakte des virtuellen Informationsraumes bedeutet dies, dass das PU-System einerseits einen leichten Wechsel zwischen unterschiedlichen Prozessen bzw. Prozessinstanzen und den damit verbundenen Informationsobjekten ermöglichen muss. Andererseits ist die Auswahl der angebotenen Artefakte so weit einzugrenzen, dass die Arbeitsaufgabe weiterhin gelöst werden kann und dennoch der Anwender bei der Identifikation und Selektion der relevanten Informationen nicht überfordert wird. Damit ist die Form der Darstellung und Vernetzung der Artefakte von ausschlaggebender Bedeutung.

Die im Bereich des Wissensmanagements diskutierten Ansätze dokumentieren parallel dazu die Notwendigkeit für diese Bemühungen und stellen zugleich Konzepte für die Selektion und Identifikation von Daten und Informationen in virtuellen Informationsräumen vor. Die dabei entstandenen Techniken sind so unterschiedlich wie die Anforderungsstruktur. Während die dem Forschungsgebiet der künstlichen Intelligenz abstammende Forschungsdisziplin des *Knowledge Discovery in Databases* (KDD)⁵, zu deren Kernelement das Verfahren des *Data Minings* zu zählen ist, eine Reduktion und Interpretation von Daten mittels bedingt automatisierter Identifikation von Mustern in großen strukturierten Datenbeständen untersucht, verfolgt der Ansatz der Klassifikation lediglich die Strukturierung und Organisation von Informationsobjekten anhand von Ähnlichkeiten. Mit der Einteilung von Objekten in Gruppen oder Klassen – basierend auf Gemeinsamkeiten – wird zumindest indirekt im Kontext der virtuelle Informationsraum reduziert, indem der Wissensarbeiter anhand einer vorgegebenen oder dynamisch ausgebildeten Taxonomie gezielt in einzelnen, zumeist semantisch verbundenen Bereichen des Informationsraumes nach Artefakten mit benötigten

⁵ Fayyad, Piatetsky-Shapiro und Smyth definieren KDD wie folgt: „*Knowledge discovery in databases* is the non-trivial process of identifying valid, novel, potentially useful, and ultimately understandable patterns in data.“ ([Fayyad/Piatetsky-Shapiro/Smyth 1996], S. 6). Der KDD-Prozess setzt sich aus fünf teils interaktiven und iterativen Schritten zusammen: Selektion, Vorverarbeitung/Bereinigung, Transformation, Data Mining/Analyse, Interpretation/Evaluation. Weiterführende Erläuterungen zu den verwendeten Konzepten und Methoden finden sich auch bei [Brachman/Anand 1996] und [Ester/Sander 2000].

Informationen suchen kann. Voraussetzung hierfür ist neben der Bildung einer Taxonomie die Zuordnung der Artefakte eines Informationsraumes zu einer oder mehrerer Klassen, häufig in Form von Meta-Informationen über das Artefakt (vgl. [Delphi 2004], S. 6; [Bailey 1994]).

Ein darüber hinausgehender, auf semantischen Netzen beruhender Ansatz wird mit dem Instrument der *Topic Maps* verfolgt. Im Wesentlichen abstrahieren Topic Maps durch die Bildung eines semantischen Netzwerkes, beruhend auf den Kernelementen Topics, Topic Associations und Topic Occurrences, von den in einer Topic Map verzeichneten Artefakten und ermöglichen dadurch die Explikation und Exploration in einem semantischen Verknüpfungsnetzwerk (vgl. [Smolnik 2005]). Topics stehen in diesem Netzwerk für feststehende Konstrukte der Realwelt, die durch Topic Associations in Beziehung gesetzt werden. Über Topic Occurrences lassen sich Verbindungen zwischen Topics und den im virtuellen Informationsraum befindlichen Artefakten herstellen, sodass sich über eine Exploration einer Topic Map letztlich thematisch relevante Artefakte identifizieren lassen. Im Umkehrschluss ist gleichfalls durch die Referenzierung eines Artefakts in einer Topic Map seine Einordnung auf semantischer Ebene in Relation zu anderen Artefakten möglich. Weiterführende Literatur über Topic Maps findet sich insbesondere bei [Smolnik 2005], [Park/Hunting 2003], [Rath/Pepper 1999] und in der von der International Organization for Standardization (ISO) offiziell verabschiedeten Spezifikation von Topic Maps (vgl. [ISO/IEC 2002]).

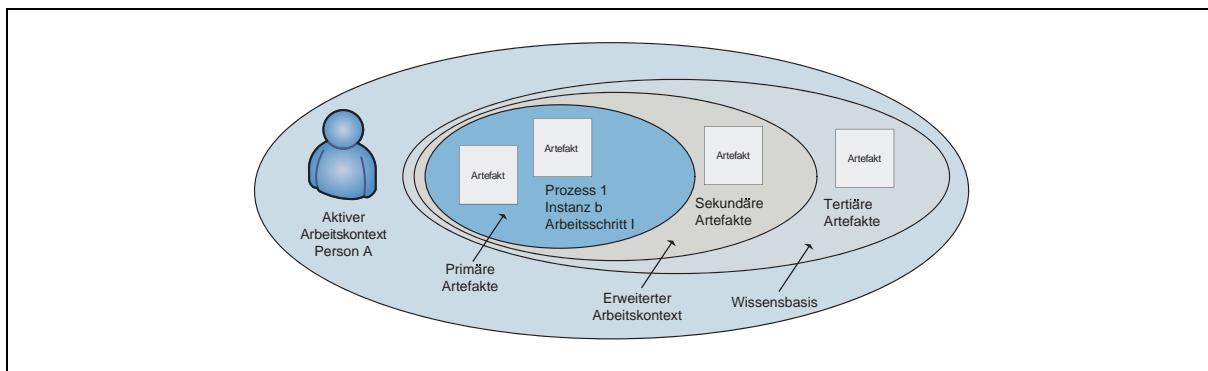


Abbildung 3-8: Primäre, sekundäre und tertiäre Artefakte des aktiven Arbeitskontextes

Bereits die kurze Betrachtung ausgewählter Ansätze im Forschungsbereich des Wissensmanagements lässt ein breites Spektrum zur Verwaltung, Verknüpfung und Bereitstellung von Informationen in virtuellen Informationsräumen erkennen. In PU-Systemen ist eine Unterteilung der Artefakte im Kontext einer Arbeitsaufgabe in drei Klassen möglich (vgl. Abbildung 3-8):

- *Primäre Artefakte* enthalten Informationen, die unmittelbar für die Durchführung einer Arbeitsaufgabe von einem Bearbeiter benötigt werden. Sie beinhalten die Informationen der Instanz eines Geschäftsprozesses und können als solche durch das Prozess-

management des PU-Systems den jeweiligen Beauftragten eines Arbeitsschrittes automatisiert zur Verfügung gestellt werden.

- *Sekundäre Artefakte* sind im Kontext einer Arbeitsaufgabe nicht zwingend erforderlich. Sie beinhalten jedoch Informationen, die im Zusammenhang des Geschäftsprozesses entstanden sind und in einem anderen Arbeitsschritt benötigt oder von einem anderen Bearbeiter im selben Arbeitsschritt verwendet werden. Analog zu den primären Artefakten kann das PU-System vielfach diese Artefakte als Erweiterung des aktiven Arbeitskontextes anhand ihrer Zuordnung zu einem Geschäftsprozess automatisiert bereitstellen oder dem Anwender die einfache Möglichkeit zur manuellen Aufnahme von Artefakten in den erweiterten Arbeitskontext, beispielsweise über die Erstellung von Verknüpfungen erlauben.
- *Tertiäre Artefakte* stehen lediglich indirekt im Zusammenhang mit der Erfüllung einer Arbeitsaufgabe. Die in ihnen abgelegten Informationen werden im Regelfall für die Erfüllung einer Arbeitsaufgabe nicht benötigt und stehen in keinem direkten Zusammenhang zu einem Geschäftsprozess. Ihre Informationen werden von den Prozessbeauftragten jedoch bei Bedarf genutzt, um beispielsweise Hintergrundinformationen zu recherchieren oder aus den Ergebnissen artverwandter Arbeitsaufgaben Rückschlüsse für die aktuell zu bearbeitende Aufgabe zu ziehen.

Während sowohl primäre als auch sekundäre Artefakte im aktiven Arbeitskontext automatisiert durch ein PU-System bereitgestellt werden können, ist diese Möglichkeit aufgrund der fehlenden expliziten Zuordnung tertiärer Artefakte zu dem im aktiven Kontext befindlichen Geschäftsprozess erheblich schwerer. Entsprechend sollte ein PU-System Mechanismen bereitstellen, um eine Recherche in der Informationsbasis des virtuellen Informationsraumes durchzuführen. Hierfür bieten sich die klassischen Techniken aus dem Forschungsbereich des Wissensmanagements an. In Abhängigkeit von der Flexibilität und Einzigartigkeit der unterstützten Geschäftsprozesse sowie der bereits vorhandenen Wissensstruktur der Prozessbeauftragten kann es genügen, im Vergleich einfache Werkzeuge, wie Klassifikationen oder Suchmechanismen bereitzustellen. Darüber hinausgehende Ansätze, die verstärkt die Explikation und Recherche in der Wissensbasis einer Organisation auf semantischer Ebene ermöglichen, sind in Abhängigkeit vom Umfang der Wissensbasis und von ihrer Verbreitung zusätzlich vorzusehen.

Bider, Johansson, Perjons und Striy (vgl. [Bider et al. 2006], S. 14) unterteilen in diesem Zusammenhang die Wissensbasis in eine erfahrungsbasierte Wissensbasis (engl. experience-based knowledge) und eine allgemeine Wissensbasis (engl. generalized knowledge base). In der erfahrungsbasierten Wissensbasis werden Artefakte verwaltet, die Aufzeichnungen über Aktivitäten in der Vergangenheit, deren Ergebnisse und ihren Kontext beinhalten. Eine

Recherche in dieser Wissensbasis erlaubt einem Aufgabenträger aufgrund der dokumentierten Erfahrungen vergangener Aktivitäten im Kontext seiner Arbeitsaufgabe Rückschlüsse auf seine Handlungsschritte zu ziehen. Die allgemeine Wissensbasis umfasst demgegenüber Regularien und Vorschriften zur Steuerung der Aktivitäten in einer Organisation, wie beispielsweise feststehende Handlungsanweisungen, Beschreibungen von Arbeitsabläufen oder Hintergrundinformationen zu gesetzlichen Vorschriften. Bider, Johansson, Perjons und Striy kommen zu der Erkenntnis, dass mit der automatisierten Bereitstellung von Informationen aus der organisationalen Wissensbasis eine direkte Steigerung des Nutzens und der Attraktivität eines Anwendungssystems einhergeht.

Von daher sollte ein PU-System nicht nur Mechanismen zur Recherche im Informationsbestand bieten, sondern darüber hinaus im Kontext einer Arbeitsaufgabe selbstständig dem Anwender Hintergrundinformationen und Möglichkeiten zur Erfüllung seiner Arbeitsschritte aufzeigen. Die dafür notwendigen Informationen sind in der Klassifikation von primären, sekundären und tertiären Artefakten, insbesondere in den beiden zuletzt genannten Gruppen enthalten. Die primären Artefakte repräsentieren den Kontext einer Arbeitsaufgabe und ermöglichen dem PU-System die automatisierte Identifikation der sekundären, sodass diese ohne zusätzlichen Aufwand dem Benutzer bereitgestellt werden können.

Die näheren Betrachtungen der Arbeitsumgebung von Prozessunterstützungssystemen, insbesondere der durch sie bereitgestellten virtuellen Informationsräume zeigen erneut die Bedeutung der Arbeitskontakte und die Verbindungen zu den Artefakten der Arbeitsumgebung auf. Kontakte müssen genutzt werden, um Artefakte in einer Arbeitsumgebung zu strukturieren, zu recherchieren oder auch kollaborativ zu nutzen. Artefakte, die für eine Person primäre Elemente des aktiven Arbeitskontextes darstellen, repräsentieren im aktiven Arbeitskontext anderer Personen gegebenenfalls höchstens ein Hilfsmittel, das in Form von sekundären oder tertiären Artefakten bereitgestellt wird. Dieser Wandel der Perspektive ist eng verbunden mit dem Arbeitskontext und geprägt von dem bereits vorhandenen Vorwissen. Die Erkennung des Arbeitskontextes durch ein PU-System ist zugleich Aufgabe und Voraussetzung dafür, dass die für die Durchführung einer Arbeitsaufgabe erforderlichen Informationen bereitgestellt werden. Die zur Anwendung kommende Form der Kooperation beeinflusst dabei die individuelle und kollaborative Verwendung dieser Artefakte und soll im folgenden Abschnitt näher betrachtet werden.

3.5 Taxonomie für Kooperation in Prozessunterstützungssystemen

3.5.1 Vorüberlegungen

Grundlegende Basis für das Gelingen von Geschäftsprozessen sind die Fähigkeiten der Individuen, im Prozessverlauf ihre individuellen Kompetenzen zur Erreichung eines gemeinsamen Ziels erfolgreich einzubringen. Darüber hinaus hängt der Erfolg entscheidend davon ab, inwiefern die verschiedenen Fähigkeiten effizient miteinander kombiniert werden können. Gelingt dies, übersteigt das daraus resultierende Potenzial regelmäßig die Summe ihrer Einzelbestandteile (vgl. [Probst et al. 2003], S. 20 ff.). Prozessunterstützungssysteme, insbesondere GPU-Systeme, sind die Werkzeuge, die sowohl die Aktivitäten des Einzelnen unterstützen als auch das Bindeglied zwischen den Prozessbeteiligten bilden. Sie nehmen dadurch Einfluss auf die Erreichung des gemeinsamen Ziels. Hierfür muss vorausgesetzt werden, dass alle Prozessbeteiligten für die Erfüllung ihrer Aufgaben von dem PU-System Gebrauch machen und umgekehrt das PU-System darauf ausgelegt ist, alle Prozessbeteiligten bei der Erfüllung ihrer Aufgaben zu unterstützen (vgl. Abschnitt 2.4.1).

Basis der durch PU-Systeme unterstützten Kooperationen sind Geschäftsprozesse, die in Form von Informationen im virtuellen Informationsraum des PU-Systems repräsentiert werden. Die Verwaltung und Speicherung dieser Informationen erfolgt über Artefakte des virtuellen Informationsraumes, die im Rahmen der kooperativen Aktivitäten gemeinschaftlich genutzt werden müssen. Die Artefakte nehmen damit eine Schlüsselrolle für die Durchführung von Geschäftsprozessen ein. Stehen einem Prozessbeteiligten die für die Ausführung seiner Aktivitäten benötigten Informationen nicht zur Verfügung, weil beispielsweise die relevanten Artefakte aufgrund von Zugriffsmechanismen geschützt sind, besteht die Gefahr, dass die Effizienz des Prozesses und die Qualität des Ergebnisses nachhaltig negativ beeinflusst werden. Gleichermaßen gilt, wenn Artefakte grundsätzlich vorhanden sind, jedoch aufgrund konkurrierender paralleler Zugriffe zumindest vorübergehend nicht für die Bearbeitung zur Verfügung stehen.

In Konflikt stehende Zugriffe entstehen immer dann, wenn mehrere Personen zur gleichen Zeit eine knappe Ressource benötigen, die nicht weiter geteilt und zugleich nicht simultan genutzt werden kann (vgl. Abschnitt 2.3.3). Geschäftsprozesse, die eine Durchführung der Arbeitsschritte im Rahmen gemeinschaftlicher oder arbeitsteiliger Aktivitäten vorsehen, beinhalten immer das Risiko, Konflikte um gemeinsam genutzte Ressourcen entstehen zu lassen. Die Art des Prozessablaufs, der Arbeitsschritte in Arbeitsgruppen bis hin zu verschiedenen spezialisierten Organisationseinheiten oder Organisationen vorsehen kann, beeinflusst nachhaltig die Wahrscheinlichkeit, mit der solche Situationen entstehen. Auf elementarer Ebene sind folglich die Arbeitsschritte und ihre Anlage zur gemeinschaftlichen oder arbeitsteiligen

Durchführung zu betrachten. Knappe Ressourcen entstehen bei der Arbeit mit PU-Systemen potenziell im Umgang mit den Artefakten des virtuellen Informationsraumes. Eine Taxonomie, die diese beiden Dimensionen betrachtet, ist in Abbildung 3-9 dargestellt.

Sowohl in der Dimension der Arbeitsschritte als auch der Artefakte sind kongruente und divergente Ausprägungen voneinander abzugrenzen. Die unter Berücksichtigung dieser Eigenschaften entstehenden Arbeitsbeziehungen werden im Folgenden *Arbeitsgemeinschaft*, *Arbeitsteilung*, *Aufgabenteilung* und *Arbeitsanalogie* genannt.

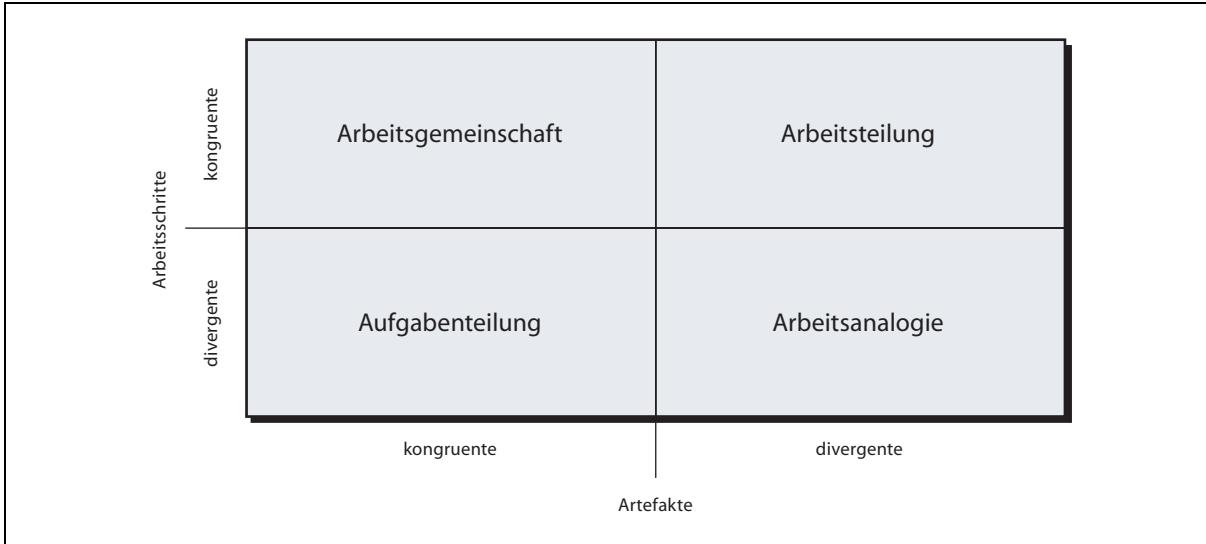


Abbildung 3-9: Taxonomie für Kooperationsformen in PU-Systemen

3.5.2 Arbeitsgemeinschaft

Arbeitsgemeinschaften entstehen, wenn in identischen Arbeitsschritten eines Geschäftsprozesses arbeitsteilig auf denselben Artefakten eines Geschäftsprozesses Aktivitäten ausgeführt werden. Häufig handelt es sich um Arbeitsschritte, in denen sich die Prozessbeteiligten aufgrund ihres Vorwissens und ihrer Erfahrungen gegenseitig unterstützen oder kontrollieren, wodurch eine reziproke Koordination erforderlich wird (vgl. Abschnitt 2.3.3). Im Mittelpunkt aller Aktivitäten steht ein gemeinschaftlich zureichendes Ziel eines Arbeitsschrittes, zu dem jeder der Beteiligten bei identischer Aufgabenstellung etwas beitragen kann. Die von der Arbeitsgemeinschaft benötigten primären und sekundären Artefakte sind bedingt durch die identische Aufgabenstellung und den identischen Prozesskontext für alle Mitglieder der Arbeitsgemeinschaft gleich, sodass ihren Aktivitäten einerseits eine identische Informationsbasis in ihrem aktiven Arbeitskontext zur Verfügung steht und andererseits von einem erhöhten Risiko zur Entstehung von Zugriffskonflikten ausgegangen werden muss.

Ein primär Einfluss nehmendes Merkmal auf die Entstehung von Konflikten ist die räumliche und zeitliche Verteilung der Kooperation (vgl. Abbildung 3-10). Am gleichen Ort zur gleichen Zeit gemeinschaftlich genutzte Artefakte, beispielsweise im Rahmen von Präsentationen

oder Diskussionsrunden, lassen kaum einen Zugriff erwarten, der zu Konflikten führen könnte. Demgegenüber ist bei räumlich verteilter simultaner Nutzung die zeitnahe Bereitstellung von Änderungen erforderlich, um zu jedem Zeitpunkt eine für alle Kooperationsteilnehmer aktuelle Informationsbasis bereitzustellen. Mit zunehmendem zeitlichem Abstand zwischen Änderungen und der Aktualisierung der verteilten Informationsbasis steigen die Risiken für die Entstehung von Missverständnissen, Fehlentscheidungen oder unnötig mehrfach ausgeführten Aktivitäten, die wiederum zu Konflikten führen können. Handelt die Arbeitsgemeinschaft zu verschiedenen Zeiten, so schwächen sich die Anforderungen an die Aktualität der Informationsbasis dahingehend ab, dass spätestens mit Beginn einer Aktivität ihre Aktualisierung zu erfolgen hat. Analog sind mit der Beendigung einer Aktivität die erzielten Ergebnisse in der kollaborativen Informationsbasis abzulegen, sodass nachfolgend Beteiligte der Arbeitsgemeinschaft Zugriff auf den letzten Stand der gemeinsamen Arbeitsaufgabe erhalten.

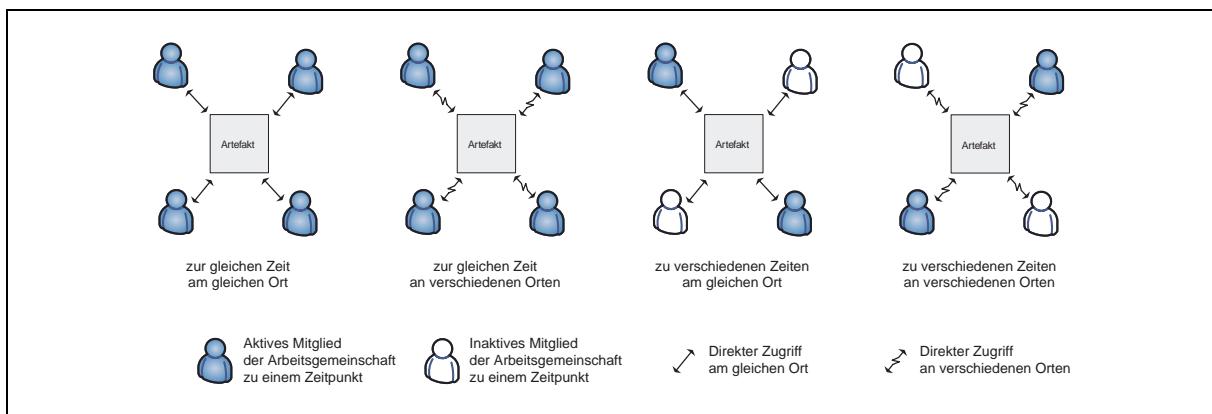


Abbildung 3-10: Zugriff auf Artefakte in Arbeitsgemeinschaften

3.5.3 Aufgabenteilung

Die Kooperationsform der Aufgabenteilung entsteht, wenn die zur Durchführung eines Geschäftsprozesses notwendigen Arbeitsschritte auf verschiedene Personen oder auch Arbeitsgemeinschaften übertragen werden. Unter organisatorischen Gesichtspunkten handelt es sich um die klassische Form der Artenteilung (vgl. Abschnitt 2.3.1). Spezialisierte Aufgabenträger leisten in ihren jeweiligen Arbeitsschritten etwas zum Erreichen des Ziels eines Geschäftsprozesses. Die Ablauforganisation des Wertschöpfungsprozesses entsteht aus Kombinationen der Grundformen von Arbeitsfolgen (vgl. Abschnitt 2.3.3) und gibt den Rahmen kooperativen Handelns vor. Leitgedanke der Aufgabenteilung ist die Spezialisierung, die die Ausführung einzelner Arbeitsschritte durch auf die dafür notwendigen Aktivitäten spezialisierten Aufgabenträger vorsieht. Im zeitlichen Verlauf eines Wertschöpfungsprozesses werden somit Aufgaben an Personen mit spezifischen Fähigkeiten verschiedener Organisationseinheiten übertragen, denen in ihrem aktiven Arbeitskontext nur ein Ausschnitt des gesamten Prozesskon-

textes vorgelegt wird. Die Informationsbasis dieser Ausschnitte wird auch im Fall der Aufgabenteilung aus den primären und sekundären Artefakten des aktiven Arbeitskontextes gebildet. Während eine Arbeitsgemeinschaft simultan anhand identischer Artefakte im aktiven Arbeitskontext ein gemeinsames Ziel verfolgt, unterscheiden sich sowohl die Teilziele als auch die zu ihrer Erreichung erforderlichen Aktivitäten in jedem Arbeitsschritt. Entsprechend wandeln sich auch die Anforderungen an die Informationsbasis eines jeden Arbeitsschrittes.

Die Artefakte des virtuellen Informationsraumes sind die Mediatoren, die zwischen einzelnen Arbeitsschritten vermitteln, indem sie die Informationsbasis, bestehend aus bereits erreichten Zwischenergebnissen, Hintergrundinformationen, Arbeitsaufträgen und Zieldefinitionen (vgl. Abschnitt 3.4), bereitstellen. Folglich ‚wandern‘ diese Artefakte dem Prozessmodell folgend zwischen den Akteuren der verschiedenen Arbeitsschritte hin und her (vgl. Abbildung 3-11). Für streng lineare Arbeitsfolgen in der Grundform der Kette bedeutet dies, dass in den Artefakten zu Beginn eines jeden Arbeitsschrittes alle bereits erreichten Zwischenergebnisse dokumentiert sind und somit konkurrierende Zugriffe im Kontext dieses Geschäftsprozesses ausgeschlossen sind. Erst durch die Parallelisierung der Arbeitsfolge, wie sie in den Grundformen UND-Verknüpfung und UND-Verzweigung nach UND-Verknüpfung vorkommt, entstehen potenzielle Konkurrenzsituationen. Aufgabe eines PU-Systems muss es daher sein, Mechanismen bereitzustellen, die einen konkurrierenden Zugriff erlauben. Konzepte zur Lösung dieses Problems finden sich in der einschlägigen Literatur über WFMS und liegen nicht im Fokus dieser Arbeit (vgl. Abschnitt 2.2.3 und die dort referenzierte Literatur).

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass für die Kooperationsform Aufgabenteilung die Dokumentation von Zwischenergebnissen vorausgesetzt werden muss und über die Speicherung dieser Informationen in den Artefakten des virtuellen Informationsraumes sowohl der aufgabenbezogene, zeitliche als auch räumliche Transfer zwischen den Akteuren der Arbeitsschritte und den jeweiligen Arbeitskontexten erfolgt.

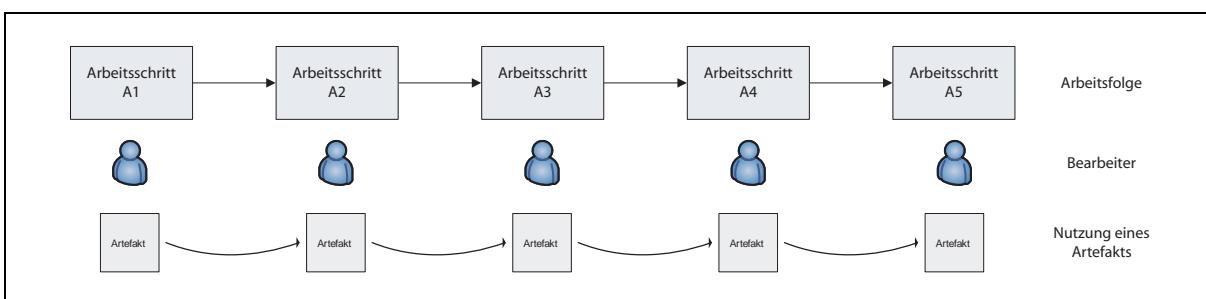


Abbildung 3-11: Weiterleitung von Artefakten bei Aufgabenteilung

3.5.4 Arbeitsteilung

Grundgedanke der Arbeitsteilung ist die Aufteilung einer Menge identischer Aktivitäten auf unterschiedliche Bearbeiter. In der Organisationstheorie wird diese Form der Kooperation als

Mengenteilung bezeichnet (vgl. Abschnitt 2.3.1). Werden lediglich vollständige Instanzen eines Geschäftsprozesses zwischen verschiedenen Bearbeitern verteilt, liegt die reinste Form der Mengenteilung vor. Die Zuständigkeiten verbleiben in diesem Fall für diese eine Instanz bei einem Bearbeiter, der alle Arbeitsschritte übernimmt und über entsprechende Kenntnisse zur Durchführung aller Arbeitsschritte verfügt. Häufiger anzutreffen sind Mischformen unterschiedlicher Kooperationsformen, die eine Arbeitsteilung nur für einzelne ausgewählte Arbeitsschritte vorsehen. Davon unabhängig ist in beiden Fällen zu gegebener Zeit eine Aufteilung der Prozessinstanzen auf Bearbeiter vorzunehmen. Diese kann auf bereits vorab etablierten Beziehungen zwischen den Bearbeitern und den Prozessinstanzen basieren, beispielsweise aufgrund bestehender Kundenbeziehungen, fester Ansprechpartner oder eingespielter Arbeitsgruppen. Regelmäßig werden für die Aufteilung der Prozessinstanzen Regelwerke eingesetzt, um übergeordnete Prozessziele, wie beispielsweise minimale Durchlaufzeiten von Geschäftsprozessen, garantieren zu können. In einer solchen Konstellation kann ein in das PU-System integriertes Regelsystem die Zuweisung der Prozessinstanzen auf Bearbeiter konsequenterweise ohne weitere Eingriffe von außen vornehmen. Ist die Möglichkeit einer automatisierten Zuweisung dagegen nicht gegeben, benötigen die Bearbeiter Informationen darüber, welche Prozessinstanzen zur Bearbeitung ausstehen, sodass sie aus diesen jeweils immer wieder eine Instanz auswählen können.

Die Artefakte, in denen die Informationen zu den einzelnen Instanzen der Geschäftsprozesse hinterlegt sind, werden bei arbeitsteiliger Kooperation jeweils allein von einem Bearbeiter für die Durchführung eines Arbeitsschritts benötigt. Folglich konkurrieren mehrere Bearbeiter nicht um den alleinigen Zugriff auf ein Artefakt, solange benötigte Werkzeuge in beliebiger Anzahl verfügbar oder gar nicht erst mengengebunden sind. Ein Koordinationsbedarf entsteht jedoch bei der Verteilung der Artefakte respektive von Prozessinstanzen auf verschiedene Bearbeiter. Wenngleich somit keine Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Prozessinstanzen und den Bearbeitern bestehen, handeln sie in einem Arbeitsschritt in vergleichbaren Kontexten und führen regelmäßig identische Aktivitäten durch (vgl. Abbildung 3-12).

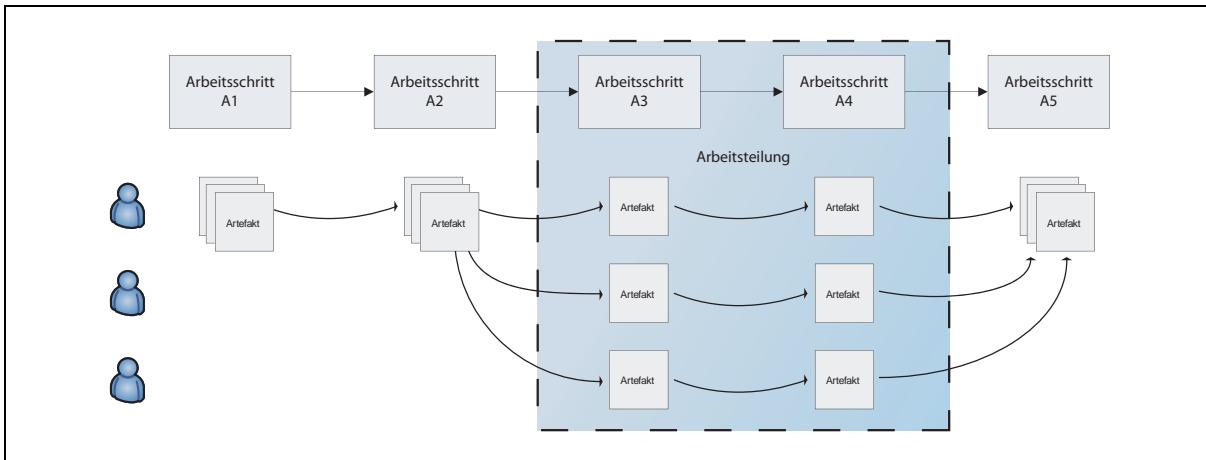


Abbildung 3-12: Weiterleitung von Artefakten bei Arbeitsteilung

3.5.5 Arbeitsanalogie

Die in den Kooperationsformen Arbeitsgemeinschaft, Aufgabenteilung und Arbeitsteilung ausgeführten Arbeitsschritte verfügen aufgrund der Bearbeitung identischer Artefakte oder aufgrund der Ausführung vergleichbarer Arbeitsschritte über Beziehungen, die direkt wahrgenommen werden können. Unterscheiden sich demgegenüber die von den Bearbeitern eingesetzten Artefakte und die auf ihnen durchgeführten Arbeitsschritte, liegen in der Prozessdurchführung voneinander unabhängige Arbeitsprozesse vor. Werden trotz dieser Unterschiede die Arbeitsprozesse in dem gleichen PU-System verwaltet, ist dennoch von grundsätzlichen Gemeinsamkeiten der in den Prozessen auszuführenden Arbeitsschritte auszugehen. Diese Annahme begründet sich durch die Eigenschaft eines PU-Systems, die zur Durchführung der Arbeitsschritte notwendigen Aktivitäten möglichst umfangreich zu automatisieren (vgl. Abschnitte 3.2 und 3.3). Die zu erwartende Ähnlichkeit der Arbeitsschritte hängt folglich von dem Grad der Spezialisierung eines PU-Systems ab. Mit zunehmender Anpassung eines PU-Systems an die zu verwaltenden und zugleich zu unterstützenden Prozess- und Arbeitsabläufe tritt eine Spezialisierung ein, die durch die Komplexität und die Anzahl der verschiedenen durch das PU-System unterstützten Prozesstypen bestimmt und eingeschränkt wird.

Die Arbeitsanalogie bezeichnet eine Kooperationsform, die sich durch eine weitgehende Unabhängigkeit der betrachteten Arbeitsschritte und Prozesse zueinander auszeichnet und die dennoch aufgrund der Art der auszuführenden Aktivitäten Ähnlichkeiten aufweist. Sie wird daher auch als koagierende Kooperation bezeichnet (vgl. Abschnitt 2.2.4). Die Bearbeiter der Arbeitsschritte stehen in keiner Abhängigkeitsbeziehung und operieren weitgehend unabhängig voneinander. Dementsprechend überschneiden sich die im aktiven Arbeitskontext verwendeten primären und sekundären Artefakte kaum, sodass das Potenzial für die Entstehung konfliktionärer Zugriffsmuster gering ist.

Ähnlichkeiten von Aktivitäten entstehen, wenn Aufgaben zu lösen sind, die zur Erreichung der Zielsetzung zumindest phasenweise identische Handlungen in gleicher oder variiert Abfolge erfordern. Bedingt durch die Ähnlichkeit der ausgeübten Aktivitäten ist folglich zu erwarten, dass die Bearbeiter für ihre Aktivitäten in einem gewissen Maß vergleichbare Informationen und Informationsquellen benötigen. Die Verteilung dieser Informationen auf die primären und sekundären Artefakte des aktiven Arbeitskontextes kann dabei grundlegend verschieden sein. Für die Recherche von Hintergrundinformationen, wie beispielsweise von Handlungsanweisungen oder Erfahrungsberichten, wird ebenfalls auf identische tertiäre Artefakte des Informationsraumes zurückgegriffen. Zugleich können die in voneinander unabhängigen Arbeitsschritten und Geschäftsprozessen erlangten Erfahrungen und dokumentierten Ergebnisse im Kontext einer unter Arbeitsanalogie ausgeführten Aktivität genau jene Artefakte darstellen, die eine tertiäre Informationsquelle bilden. Die zunächst unabhängig ausgeführten Arbeitsschritte treten dabei in eine indirekte Kooperationsbeziehung, die die Unterstützung zunächst unabhängiger Arbeitsschritte durch den Austausch von Erfahrungen, Ergebnissen und Know-how zum Ziel hat. Die Kooperation ist dabei nicht auf die gemeinschaftliche Nutzung von Informationen aus identischen Artefakten beschränkt. Gleichfalls können die ausführenden Bearbeiter ihr bereits erlangtes Wissen in direkter Kommunikation untereinander austauschen und damit zur Steigerung des Erfolgs einer Organisation beitragen. Das von den Mitarbeitern einer Organisation erlangte Wissen wird so zum elementaren Baustein dieser Kooperationsbeziehung, was unter anderem von North oder Probst, Raub und Romhardt beschrieben wird (vgl. [North 2002]; [Probst et al. 2003]).

Die Erschließung dieses Pools von Informationen und Wissen ist Voraussetzung für die Entstehung einer Kooperation unter Arbeitsanalogie (vgl. Abbildung 3-13). Eine von den Bearbeitern nicht erkannte Möglichkeit zur Kooperation beeinträchtigt dabei die voneinander unabhängigen Geschäftsprozesse nur indirekt, da eine direkte Beeinträchtigung der Arbeitsschritte, wie sie beispielsweise bei konkurrierenden Zugriffen um knappe Ressourcen auftreten kann, nicht entsteht. Allerdings bleiben Potenziale zur Steigerung der Qualität des Ergebnisses oder zur Verringerung der Bearbeitungsdauer für einen Arbeitsschritt ungenutzt, wenn auf das bereits in einer Organisation vorhandene Know-how nicht zurückgegriffen werden kann. Jedoch ist die Identifikation einer Arbeitsanalogie aufgrund der Unabhängigkeit der Geschäftsprozesse weitaus komplexer als bei gemeinschaftlichen, arbeits- oder aufgabenteiligen Kooperationen.

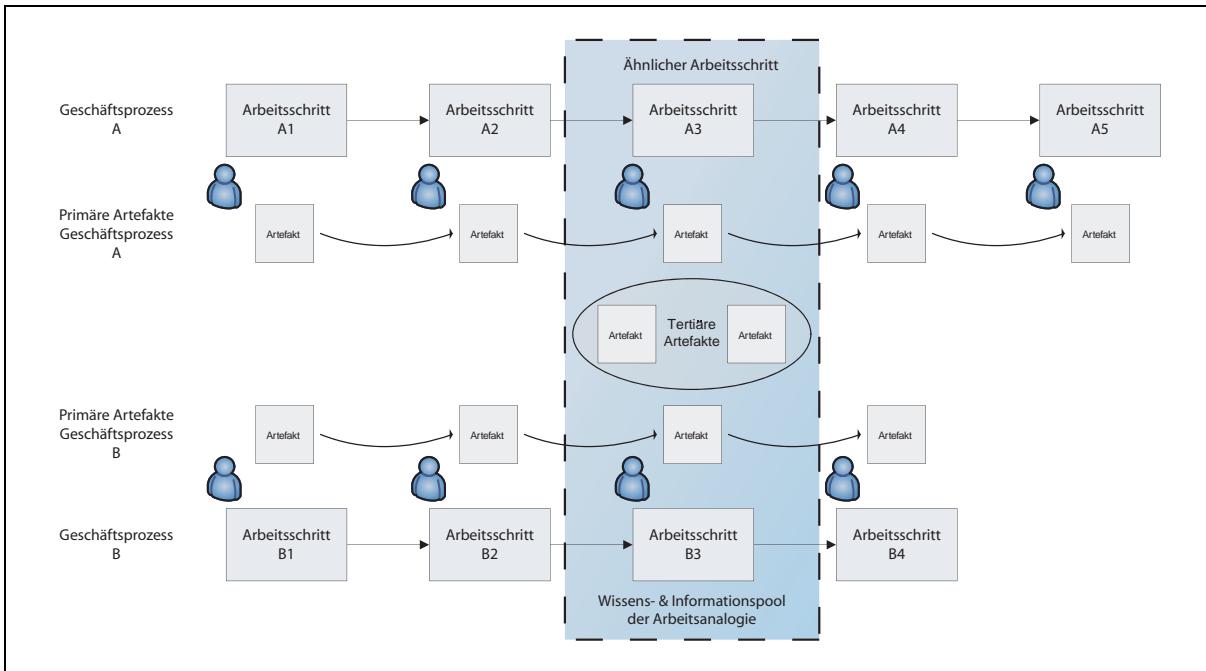


Abbildung 3-13: Wissens- und Informationspool der Arbeitsanalogie

Das für die Durchführung der Geschäftsprozesse genutzte PU-System verwaltet in seinem virtuellen Informationsraum die Informationen der Geschäftsprozesse, die ähnliche Arbeitsschritte aufweisen. PU-Systeme, die über Techniken zur Exploration dieser Ähnlichkeiten und der Vermittlung von Informationen zwischen bisher vollständig unabhängigen Individuen verfügen, leisten einen aktiven Beitrag zur Steigerung der Qualität von Kooperationen. Aus dieser Erkenntnis erwächst die Forderung, dass PU-Systeme Funktionalitäten zur Unterstützung der Identifikation von Arbeitsanalogien aufweisen sollten.

3.5.6 Zusammenfassung

Aus der Erkenntnis, dass aus der Kombination der Fähigkeiten einzelner Personen ein Leistungspotenzial eröffnet wird, das die Summe ihrer einzelnen Elemente übersteigt, entstand die Motivation zur Betrachtung der Kooperationsformen von in PU-Systemen unterstützten Geschäftsprozessen. Basierend auf der Unterscheidung kongruenter und divergenter Arbeitsschritte resultiert in Kombination mit divergent und kongruent genutzten Artefakten eine Taxonomie für Kooperationsformen, bestehend aus den Ausprägungen Arbeitsgemeinschaft, Aufgabenteilung, Arbeitsteilung und Arbeitsanalogie. Auch wenn die Kooperationsformen aus der Analyse der kollaborativen Nutzung der Artefakte eines virtuellen Informationsraumes hergeleitet werden, sind diese Organisationsformen arbeitsteiligen Handelns bereits aus der Organisationstheorie unter der Betonung anderer Aspekte unter abweichenden Bezeichnungen weitgehend bekannt (vgl. Abschnitt 2.3). Während in der Organisationstheorie der Fokus der Betrachtungen häufig auf der Verteilung und Organisation von Personen und Aufgaben liegt, beruht der Kern der hier entwickelten Taxonomie auf der

Unterscheidung und Identifikation des kollaborativen Nutzungsverhaltens von Informationen, wie sie in den Artefakten des virtuellen Informationsraumes gespeichert sind. Die Taxonomie zeigt somit Szenarien auf, wie die Artefakte des virtuellen Informationsraumes in Abhängigkeit von der gewählten Kooperationsform in einem breiten Spektrum von Nutzungsformen – von der simultanen über eine sequenzielle und parallele bis hin zur unabhängigen Nutzung – eingesetzt werden kann (vgl. Tabelle 1).

	Arbeitsgemeinschaft	Aufgabenteilung	Arbeitsteilung	Arbeitsanalogie
Aufgabe	kongruent	divergent	kongruent	divergent
Kollaborationsbeziehung	Gemeinschaft	Teilung	Teilung	Unterstützung
Prozessabfolge	simultan	sequenziell	parallel	unabhängig
Artefakte des primären Arbeitskontextes	identisch	identisch	vergleichbar	ähnlich
Koordination zur	Teamsteuerung	Aufgabenzuordnung	Instanzzuordnung	---

Tabelle 1: Eigenschaften von Kooperationen

Die strikte Trennung und Gegenüberstellung der Kooperationsformen erweckt leicht den fälschlichen Eindruck, dass sich diese gegenseitig ausschließen und Alternativen für die Modellierung von Arbeitsabläufen sind. Im Rahmen der Modellierung von Geschäftsprozessen treten sie jedoch häufig als Kombinationen auf, die in Abhängigkeit von der zu erbringenden Arbeitsleistung stehen und von den inneren und äußeren Rahmenbedingungen beeinflusst werden. So ist der Einsatz der Aufgabenteilung besonders angebracht, wenn Arbeitsschritte zu tätigen sind, die aufgrund ihres Anforderungsprofils von den Bearbeitern spezifische Fähigkeiten verlangen, wie sie Spezialisten in einem Bereich vorweisen können. In einer anderen Phase desselben Geschäftsprozesses kann gleichfalls die Arbeitsteilung zur Verkürzung der Bearbeitungsdauer sachdienlicher erscheinen.

Demgegenüber ist ein Wechsel der Perspektive zu berücksichtigen, wenn neben einem spezifischen Geschäftsprozess eine Menge von Geschäftsprozessen betrachtet wird. Arbeitsschritte eines Geschäftsprozesses, die unter Arbeitsgemeinschaft, Aufgabenteilung oder Arbeitsteilung ausgeführt werden, treten zugleich in eine Arbeitsanalogie ein, wenn die Aktivitäten Ähnlichkeiten oder Parallelen aufweisen. Dieses Szenario ist dabei nur ein Beispiel dafür, wie eine Gruppe unterschiedlicher Aktivitäten zur gleichen Zeit Bestandteil verschiedener Kooperationsformen werden kann. Entsprechend vielschichtig sind je nach Szenario auch die Bedürfnisse zum Informationsaustausch zwischen den Kooperationspartnern. Die Identifikation der jeweils erforderlichen Informationen ist Voraussetzung für eine effiziente Kooperationsbeziehung. Dementsprechend sollten Informationen über Arbeitskontexte nicht nur vor

dem Hintergrund einer vordergründigen Kooperationsbeziehung erfasst, sondern auch mit einem Blick auf einen erweiterten Kontext einer Organisation dokumentiert werden. Insbesondere Arbeitsanalogien benötigen diese Informationen als Hinweise auf Anknüpfungspunkte, um einen Austausch von Know-how einleiten zu können. Insofern zeigt die Taxonomie für durch PU-Systeme unterstützte Kooperationsformen den Bedarf für die zentralisierte Erfassung der einen Geschäftsprozess betreffenden Informationen auf und stellt zugleich Szenarien für ihre Verwendung vor. Das grundlegende Element zur Verwaltung der Informationen sind die Artefakte des virtuellen Informationsraumes, die kollaborativ im breiten Spektrum von abhängiger bis unabhängiger Nutzung eingesetzt werden können.

3.6 Zwischenbetrachtung

In den vorangegangenen Abschnitten wurde im Rahmen der Modellbildung die Systemklasse der PU-Systeme konkretisiert und abgegrenzt. PU-Systeme stellen ein ganzheitliches Werkzeug dar, das von wissensintensiven Unternehmungen zur Unterstützung der Abwicklung von Geschäftsprozessen eingesetzt werden kann. Gegenüber klassischen Kollaborationswerkzeugen zeichnen sich PU-Systeme durch einen hohen Grad an Verbreitung, Automation und Prozessorientierung aus. Die vorgestellte Taxonomie von kollaborativen Werkzeugen virtueller Arbeitsumgebungen ordnet anhand dieser Merkmale sowohl die traditionellen Systemklassen als auch die PU-Systeme in ein mehrdimensionales Kontinuum ein, sodass eine Abgrenzung zwischen den Systemklassen ermöglicht wird. Die Übergänge zwischen den Systemklassen sind jedoch fließend.

Persönliche PU-Systeme und GPU-Systeme sind spezialisierte Werkzeuge, die angepasst an spezifische Typen von Geschäftsprozessen eine ganzheitliche Unterstützung selbiger ermöglichen. Aufgrund einer ausgeprägten Prozessorientierung bieten PU-Systeme den in die Geschäftsprozesse eingebundenen Bearbeitern optimierte Werkzeuge zur Durchführung der jeweiligen Arbeitsschritte an und unterscheiden sich damit grundlegend von generischen Groupware-Anwendungen, die lediglich eine Plattform zum Austausch und zur Verwaltung von Informationen darstellen. Durch die Spezialisierung und Anpassung an die in den unterstützten Geschäftsprozessen vorkommenden Arbeitsschritte verfügen PU-Systeme darüber hinaus über Mechanismen zur Automatisierung einzelner Aktivitäten bis hin zu vollständigen Arbeitsschritten, sodass mit ihrem Einsatz die Bearbeitungszeit verkürzt wird. Parallel dazu beeinflusst ein PU-System die Qualität des Ergebnisses eines Geschäftsprozesses, indem es wiederkehrende Aufgaben bei gleichbleibender Ergebnisqualität automatisiert und für manuelle Arbeitsschritte Werkzeuge mit regelbasierter Validierung der Ergebnisse bereitstellt. Voraussetzung hierfür ist die Formulierung eines Regelsystems zur Kontrolle der Ergebnisse, was mit einem steigenden Maß an Individualität und Kreativität zunehmend schwieriger wird.

An die Stelle der systemunterstützten Qualitätssicherung muss in diesen Fällen die persönliche und teambasierte Kontrolle der Ergebnisse treten.

Voraussetzung für die effiziente Durchführung von Geschäftsprozessen wissensintensiver Unternehmungen ist die Bereitstellung eines gemeinschaftlich genutzten Informationsraumes, in dem die Informationen der kollaborativ zu bearbeitenden Prozesse verwaltet werden. Die Unterstützungsfunctionen von PU-Systemen erstrecken sich folglich neben der Bereitstellung von Werkzeugen zur manuellen Durchführung von Arbeitsaufgaben und der Automation von Arbeitsschritten gleichfalls auf die Etablierung dieses virtuellen Informationsraumes. Dieser dient wissensintensiven Organisationen unabhängig von der räumlichen und zeitlichen Verteilung seiner Nutzung als indirekte Kommunikationsplattform für den Austausch von Informationen. Bedingungen für den erfolgreichen Einsatz eines PU-Systems sind seine Durchdringung und Ausbreitung innerhalb der Organisation. Erst wenn die an dem Geschäftsprozess beteiligten Organisationseinheiten gemeinsam ein identisches integriertes Informations- und Kommunikationssystem einsetzen, werden die Grundlagen für die Bildung eines synergetischen virtuellen Informationsraumes geschaffen. Durch die Ablage aller einen Geschäftsprozess betreffenden Informationen in einem zentralen Informationspool ergeben sich letztendlich Potenziale für ihre automatisierte Verwaltung.

So eignen sich PU-Systeme aufgrund ihrer tiefen Verwurzelung mit den Strukturen der Geschäftsprozesse insbesondere zur kontextsensitiven Bereitstellung und Aufbereitung der ausgewählten Informationen im Kontext der jeweiligen Arbeitsaufgabe. Diese Potenziale werden allerdings nur vollständig realisierbar, wenn bereits während der Konzeption eines PU-Systems die Ausgestaltung der Bereitstellung von Informationen unter Berücksichtigung der zu erwartenden Kooperationsformen erfolgt ist. Da eine solche Abschätzung im Detail aufgrund der häufig bei wissensintensiven Geschäftsprozessen anzutreffenden Flexibilität und Dynamik der eingesetzten Kooperationsformen kaum präzise möglich erscheint, sollte ein PU-System grundsätzlich ein breites Spektrum an Kooperationsformen unterstützen. Zum Zeitpunkt der Planung und Durchführung einzelner Instanzen eines Geschäftsprozesses stehen damit den an dem Geschäftsprozess beteiligten Bearbeitern jene Informationen und Werkzeuge zur Verfügung, die sie bei der in ihrem Kontext gewählten Kooperationsform benötigen. Allerdings darf die Selektion und Filterung dieser Informationen nicht vernachlässigt werden, da ansonsten leicht eine Überflutung mit Informationen eintritt, die letztlich zu einer Überforderung des Einzelnen und damit zur Schwächung seiner Leistungsfähigkeit führt. Das Konzept der Workspace Awareness soll vor diesem Hintergrund einen Lösungsansatz anbieten, der im Kontext einer jeweiligen Arbeitsaufgabe die Wahrnehmung der für die persönlich auszuführenden Arbeitsschritte notwendigen Informationen erleichtert. Hierfür sind neben dem

persönlichen Arbeitskontext auch die kollaborativen Kooperationsformen zu berücksichtigen, die Aufschlüsse über den persönlichen und gemeinschaftlichen Informationsbedarf geben.

4 Rahmenmodell für Workspace Awareness

Aufbauend auf den in Kapitel 2 dargestellten Grundlagen, der Abgrenzung des Forschungsumfeldes und der Darstellung der grundsätzlichen Problemstellung wurde in Kapitel 3 im Rahmen der Modellbildung die Systemklasse der Prozessunterstützungssysteme konkretisiert, um zugleich eine Fundierung der von diesen Systemen unterstützten kollaborativen Kooperationsformen vorzunehmen. Im Folgenden ist als Kern der Arbeit für diese Systemklasse eine Lösungskonzeption für die Verbreitung von Workspace Awareness zu erarbeiten. Dieses umfassende Vorhaben lässt sich in insgesamt drei Teilbereiche strukturieren. Basierend auf der Analyse der Bedeutung von Workspace Awareness (Abschnitt 4.1), in der sowohl die Vorteile als auch die Problemfelder zu betrachten sind, werden in einem ersten Schritt Anforderungen an die Etablierung von Workspace Awareness entwickelt (Abschnitt 4.2). Der sich anschließende Architekturentwurf (Abschnitt 4.3) stellt den Abschluss der Modellbildung dar. Unter Berücksichtigung der Festlegung einer Vorgehensweise für den Architekturentwurf umfasst dieser sowohl die Bildung eines Modells für Arbeitskontakte als auch das daraus abgeleitete Paradigma virtueller Plätze. Darauf aufbauend wird ein Fragenkatalog entworfen, der die Identifikation der zu erfassenden und zu verbreitenden Awareness-Informationen für kollaborative Arbeitskontakte ermöglicht. Damit steht ein Grundgerüst für die Konzeption der Workspace Awareness zur Verfügung, welches das Rahmenwerk für die Operationalisierung des Vorhabens bildet. Die Identifikation informations-technologischer Komponenten zur automatisierten Explikation der kollaborativen Arbeitskontakte schafft abschließend die Grundlagen für eine spätere exemplarische informations-technische Anwendung und Realisierung des Rahmenmodells, wie sie in Kapitel 5 dargestellt wird.

4.1 Bedeutung von Workspace Awareness

Nachdem bereits in den Grundlagen der vorliegenden Arbeit das Konzept von Awareness im Bereich der CSCW-Forschung vorgestellt und die Motivation für die wissenschaftliche Auseinandersetzung damit dargelegt wurde, soll nun die Bedeutung von Awareness im Allgemeinen und von Workspace Awareness im Besonderen herausgearbeitet werden. Die mit den Zielen dieses Vorhabens verbundenen Vorteile für das Erfassen und Verstehen der Aktivitäten im Kontext der persönlichen und kollaborativen Aufgabenerfüllung sind dafür genauso von Bedeutung wie die Berücksichtigung der durch die Verbreitung von Awareness eventuell entstehenden Probleme und Ängste. Dabei ist zu bedenken, dass es sich bei der Erfassung und Verbreitung von Informationen über kollaborative Zusammenarbeit nicht um ein grundsätzliches Novum handelt. Der Unterschied zu bisherigen Ansätzen besteht darin, dass unter dem

Begriff der Workspace Awareness ein Modell für die automatisierte Bereitstellung Nutzen stiftender Informationen zum passenden Zeitpunkt für den richtigen Adressaten entwickelt wird, sodass im Kontext einer persönlichen als auch kollaborativ ausgeführten Arbeitsaufgabe die korrekte Interpretation des Arbeitskontextes erleichtert wird.

4.1.1 Vorteile durch Workspace Awareness

Die Bereitstellung von Awareness-Informationen über aktuelle und in der Vergangenheit liegende Aktivitäten und Zustandsänderungen einer kollaborativen Arbeitsumgebung ist eine Schlüsselfunktion, die bei Interaktionen in der realen Welt ohne zusätzlichen Aufwand über die Sinneswahrnehmungen der kooperierenden Individuen geschieht. So nehmen Personen, die sich zur gleichen Zeit gemeinsam in einem Raum aufhalten, sowohl bewusst als auch unbewusst die Sprache anderer Personen, die bei der Benutzung von Werkzeugen entstehenden Geräusche oder vorgenommene Veränderungen an der Arbeitsumgebung wahr (vgl. [Pinelle et al. 2003], S. 291). Diese Wahrnehmungen können sich als nützlich erweisen, wenn die auf diesem Wege aufgenommenen Informationen für die Durchführung der persönlichen Arbeitsaufgabe hilfreich sind. Sie können jedoch genauso von einer anderen Person im Kontext ihrer Arbeitsaufgabe als störende Ablenkung und Behinderung empfunden werden.

Während in einer virtuellen kollaborativen Arbeitsumgebung, wie sie von PU-Systemen bereitgestellt wird, diese als unerwünscht betrachteten Awareness-Informationen häufig bereits durch die Virtualisierung der Arbeitsumgebung und durch die damit einhergehende ausbleibende Verbreitung von Awareness-Informationen unterdrückt werden, stellt selbiger Umstand zugleich einen elementaren Nachteil dar. Unterstützt die virtuelle Arbeitsumgebung dagegen eine explizite Verbreitung von Awareness-Informationen sowohl über räumliche als auch zeitliche Grenzen hinweg, kann sogar eine über die in der realen Welt mögliche Wahrnehmung der Aktivitäten anderer hinausgehende kontextbezogene Versorgung mit relevanten Informationen realisiert werden. Denn selbst wenn sich mehrere kooperierende Personen in der realen Welt zur gleichen Zeit am gleichen Ort aufhalten und ihre Aufgaben in einer durch Informationssysteme bereitgestellten virtuellen Arbeitsumgebung erfüllen, ist das wahrnehmbare Abbild ihrer Tätigkeiten auf die in der realen Welt erfolgten Tätigkeiten, wie die Betätigung einer Tastatur, beschränkt. Die Workspace Awareness erfasst und verbreitet dagegen in der virtuellen Arbeitsumgebung Informationen über Vorgänge und Zustandsänderungen, die für die in der realen Arbeitsumgebung ausgeübten Aktivitäten als selbstverständlich angesehen werden. Darüber hinaus gewährt sie Möglichkeiten zur Vermittlung zwischen räumlich und zeitlich verteilt erfolgten Aktivitäten, so wie es in der realen Arbeitsumgebung ohne zusätzlichen Aufwand gleichfalls nicht umsetzbar ist.

Durch die Etablierung einer Workspace Awareness sollen folglich nicht nur die durch die Virtualisierung der Arbeitsumgebung entstandenen Wahrnehmungsverluste ausgeglichen werden. Die Bildung eines Bewusstseins für den gegenwärtigen Stand der persönlichen und kooperativen Arbeit ermöglicht eine Wahrnehmung der durchgeführten Aktivitäten, die über die Wahrnehmung der vorgenommenen Erweiterungen und Modifikationen an den Artefakten der virtuellen Arbeitsumgebung einen positiven Beitrag zur Koordination und Strukturierung der eigenen Arbeitsschritte erwarten lässt (vgl. [Berlage/Sohlenkamp 1999], S. 207). Durch die Einbeziehung der in Form von Awareness-Informationen erfassten und verbreiteten Informationen über die virtuelle Arbeitsumgebung in die Entscheidungs- und Arbeitsprozesse der einzelnen Akteure lassen sich unnötig ausgeführte Doppelarbeiten sowie kontradiktoriale Aktivitäten vermeiden oder zumindest reduzieren (vgl. [Dourish/Bellotti 1992], S. 112; [Berlage/Sohlenkamp 1999], S. 207).

Gutwin und Greenberg identifizieren in ihren Arbeiten und Studien über Workspace Awareness insbesondere fünf Eigenschaften als Vorteile für die Verbesserung kollaborativer Arbeitsprozesse (vgl. [Gutwin/Greenberg 2002]; [Gutwin 1997], S. 46 ff.):

- Antizipation von Aktivitäten und Ereignissen
- Förderung und Vereinfachung von Kopplungsprozessen
- Vereinfachung der Kommunikation
- Koordination von Aktivitäten
- Unterstützung bei der Durchführung von Arbeitsschritten

Ergänzend hierzu sind die Vorteile zu berücksichtigen, die für die eigenständige Bearbeitung eines Arbeitsschrittes aufgrund einer verbesserten Wahrnehmung der Arbeitsumgebung entstehen können. Die folgenden Ausführungen basieren im Wesentlichen auf den Ergebnissen der Darstellungen und Studien von Gutwin und Greenberg.

4.1.1.1 Antizipation von Aktivitäten und Ereignissen

Indem zwischen den Partnern einer Kooperation ein Verständnis für den individuellen und gemeinsamen Arbeitskontext sowie den Stand des jeweiligen Arbeitsfortschrittes geschaffen wird, entsteht ein Bewusstsein, welches neben der Stärkung der gegenwärtigen Zusammenarbeit auch eine Antizipation der zukünftigen Aktivitäten der Kooperationspartner zulässt. Die Kooperationspartner werden somit in die Lage versetzt, basierend auf der Auswertung vergangener Aktivitäten und den dokumentierten Ergebnissen und Erfahrungen eine Prognose für zukünftige Ereignisse aufzustellen, um ihre eigenen Aktivitäten an die Handlungen und die Zustandsänderungen der kollaborativ genutzten Arbeitsumgebung anzugleichen (vgl. [Gutwin/Greenberg 2002], S. 412).

4.1.1.2 Förderung und Vereinfachung von Kopplungsprozessen

Durch die Bereitstellung von Awareness-Informationen lassen sich zumindest in Teilen Verluste nonverbaler Kommunikationskanäle, wie Gestik oder Mimik, ausgleichen, die im Rahmen der Virtualisierung der Arbeitsumgebung und der damit einhergehenden räumlichen als auch zeitlichen Verteilung der Kooperationspartner eingetreten sind. In einer real-physischen Büroumgebung reichen regelmäßig unbewusst ausgestrahlte Signale, wie Körpersprache oder kurze Blickkontakte, aus, um als Indikatoren für die Identifikation optimaler Zeitpunkte einer Kommunikation oder Kooperation herangezogen zu werden. Bereits mit dem Verlust der räumlichen Bindung der Kommunikationspartner und dem zwangsläufig notwendigen Einsatz elektronischer Kommunikationskanäle für Echtzeitkommunikation geht dieses Gefühl verloren. Die Bereitstellung von Informationen über die Verfügbarkeit potenzieller Kommunikationspartner hilft, einen Teil dieser Verluste auszugleichen, sodass die für eine Kommunikation und Kooperation notwendigen Kopplungsprozesse der Outeraction effizienter koordiniert werden können (vgl. Abschnitt 2.5.2).

Die Ergebnisse einer von Dabbish und Kraut (vgl. [Dabbish/Kraut 2004]) durchgeführten Studie über die Zusammenhänge von Unterbrechungen und der Gewährung von Awareness zeigen direkt auf, dass Personen mit einer stärkeren Wahrnehmung der Aktivitäten und Verfügbarkeiten anderer Personen ihre Kooperationspartner seltener unterbrechen. Umgekehrt beobachteten die Autoren, dass eine fehlende Wahrnehmung der Verfügbarkeit anderer Personen zugleich als eine Art Freibrief fungierte, da dem Anfrager aufgrund seiner Unwissenheit kein Vorwurf aus einer zeitlich ungünstigen Unterbrechung gemacht werden kann. Während folglich für die reine Verminderung dieser ungünstigen Unterbrechungen eine einfache Presence Awareness ausreicht, soll die Workspace Awareness zusätzlich Anhaltspunkte über den korrekten oder optimalen Kontaktpartner vermitteln. Die Kopplungsprozesse werden somit nicht nur zwischen bereits etablierten, sondern auch zwischen noch unerkannten potenziell Nutzen stiftenden Kooperationspartnern erleichtert.

Neben den durch die räumliche und zeitliche Verteilung der Kooperationspartner direkt eintretenden Auswirkungen auf die geplante Etablierung von Kopplungsprozessen werden aus dem gleichen Grund die Möglichkeiten der zufälligen Begegnungen reduziert. Sowohl die Kommunikation als auch der Austausch von Wissen und Erfahrungen erfolgt im Alltag häufig durch zufällige Ereignisse und Begegnungen in der Arbeitsumgebung (vgl. [Prinz et al. 2002], S. 255). Prusak beschreibt vor diesem Hintergrund das durch den Verlust der physischen Bindung der Organisationsmitglieder entstehende Problem sehr treffend:

„If the water cooler was a font of useful knowledge in the traditional firm, what constitutes a virtual one?“ ([Prusak 1997], S. xiii)

Zufälligen Begegnungsstätten in einer Organisation, wie Kopierer, Drucker oder Kaffemaschinen, bilden Orte für die Pflege sozialer Kontakte, an denen ohne die Einhaltung starrer Organisations- und Kommunikationsstrukturen der wechselseitige Austausch von Informationen gleichfalls wie die Koordination von Aktivitäten ermöglicht wird. Durch den Einsatz von Informationssystemen zur Gewährung von Awareness, insbesondere Presence Awareness oder Workspace Awareness, wird den Mitgliedern einer Organisation ein virtuelles Medium als Ersatz für die spontane Pflege ihrer sozialen Kontakte angeboten (vgl. [Nardi et al. 2000], S. 84 ff.).

4.1.1.3 Vereinfachung der Kommunikation

Aufseiten bereits erfolgreich etablierter Kommunikationsprozesse werden häufig Elemente der Arbeitsumgebung als zusätzliche Kommunikationskanäle zur Erleichterung und Unterstützung der rein verbalen Kommunikation eingesetzt (vgl. die Untersuchungen von [Brinck/Gomez 1992]). Während bei der Zusammenarbeit am gleichen Ort hierfür regelmäßig ein gemeinsamer Blick auf ein Artefakt, einen Bildschirm oder eine Projektionsfläche genügt, fällt bei der räumlich verteilten und voneinander unabhängigen Verwendung einer virtuellen Arbeitsumgebung die Identifikation der von einem Kommunikationspartner zum aktuellen Zeitpunkt betrachteten Artefakte schwer. Nonverbale Elemente der Kommunikation erleichtern den Austausch von Informationen, indem durch die nebenläufige Übermittlung von Eigenschaften und Merkmalen des Kontextes die Komplexität und der Umfang der verbalen Anteile reduziert werden können (vgl. [Sohlenkamp 1999], S. 42 f.).

Studien über persönliche und direkt ausgeübte Kollaboration zeigen auf, dass nonverbale Kommunikation primär für *deiktische Referenzen*, *Demonstrationen*, *Bekundungen* oder *visuelle Rückmeldungen* von den Kommunikationspartnern eingesetzt wird. Unter deiktischen Referenzen werden Handlungen verstanden, die über den Austausch von Gesten oder Hindeutungen einen in der verbalen Kommunikation nur vage umschriebenen Begriff konkretisieren (vgl. [Krauss/Fussell 1990]; [Segal 1995]; [Brown et al. 1989]). In der persönlichen und direkten Kommunikation werden häufig Formulierungen wie „an dieser Stelle“, „hier“, „dort“, „dahin“, „dies hier“ benutzt, die ohne zusätzliche Informationen über den Kontext der Äußerung und die im Zusammenhang intendierte Bedeutung für den Empfänger unverständlich bleiben. Brown, Collins und Duguid illustrieren die beim Wegfall der sekundär übermittelten Informationen auftretenden Schwierigkeiten anschaulich in einem Beispiel:

„Perhaps the best way to discover the importance and efficiency of indexical terms and their embedding context is to imagine discourse without them. Authors of a collaborative work such as this one will recognize the problem if they have ever discussed the paper over the phone. ‘What you say here’ is not a very useful remark. Here in this setting needs an elaborate description (such as ‘page 3, second full paragraph, fifth sentence,’ ‘beginning ...’) and can often lead to conversations at cross purposes. The problem gets harder in conference calls when you becomes as ambiguous as here is unclear. The contents of a shared environment make a central contribution to conversation.“ ([Brown et al. 1989], S. 36)

Ergänzend zur Illustration von Konversationen werden körperliche Gesten auch zur Demonstration von Aktionen oder Verhaltensweisen eingesetzt. Insbesondere eine Kommunikation über eine Abfolge von sich dynamisch verändernden Aktivitäten oder Zuständen lässt sich durch die Demonstration oder imitierende Andeutung leichter und effizienter ausdrücken, als die Abläufe umständlich in Form von Worten zu umschreiben (vgl. [Tang 1989]).

Physisch ausgeführte Aktivitäten können verbale Kommunikation sogar gänzlich ersetzen (vgl. [Clark 1996]). Diese Form der Kommunikation wird insbesondere für den Austausch von Informationen eingesetzt, wenn Handlungen aufgrund sozial etablierter Protokolle eine eindeutige Interpretation zulassen. Beispielsweise genügt es in einem Supermarkt, die gewünschten Waren an der Kasse auf ein Transportband zu legen, um eine Kaufabsicht auszudrücken. Während die Interpretation der Handlungen in diesem Szenario eindeutig erscheint, können in einem anderen Kontext vor einem unspezifischeren Hintergrund getätigte Aktivitäten gleichfalls leicht missverstanden werden. Die Kommunikation mittels bekundender Handlungen ist zur Vermeidung von Missverständnissen nur mit Bedacht einzusetzen und setzt ein bereits vorab etabliertes gemeinsames Verständnis ihrer Bedeutungen voraus. Bleiben dem Beobachter Teilbereiche der Handlungen verborgen, steigt die Gefahr für ihre Verzerrung und missverständliche Interpretation zusätzlich an. Mit der Virtualisierung der Arbeitsumgebung gehen Beschränkungen der Kommunikationskanäle einher, die das Spektrum der wahrnehmbaren Aktivitäten gleichfalls einschränken und die Gefahr von Missverständnissen weiter erhöhen. Von einer Reduzierung dieser Wahrnehmungsverluste, wie sie durch den Einsatz von Workspace Awareness beabsichtigt wird, sind folglich positive Effekte auf die Qualität der bekundenden Kommunikation zu erwarten.

Wenn Menschen miteinander kommunizieren, erwarten sie in der Regel von ihren Kommunikationspartnern eine Rückmeldung darüber, ob die gesendete Nachricht verstanden wurde. Bei persönlicher, direkter Kommunikation erfolgt der Austausch dieser Anzeichen in der Regel über visuelle Gesten, wie beispielsweise durch ein bestätigendes Nicken. Analog dazu können physisch ausgeführte Reaktionen auf eine empfangene Handlungsanweisung als Rückmeldung verstanden werden (vgl. [Clark 1996]). In der direkten Kommunikation werden diese Reaktionen unterschwellig wahrgenommen und erfordern neben einem Mindestmaß an Aufmerksamkeit keine besonderen Maßnahmen, um die auf diesen indirekten Kommunikationskanälen transportierten Informationen auszusenden bzw. zu empfangen.

Jede der hier betrachteten Formen der Kommunikation setzt in einem ersten Schritt den Empfang der Nachricht voraus, bevor diese in einen Kontext gesetzt und durch Verknüpfung mit dem persönlichen mentalen Modell verstanden werden kann (vgl. Abschnitt 2.1.1). Insbesondere im Fall der nonverbalen Kommunikation ist es für das Verständnis des Zusammenhangs, in dem eine Information abgesendet wird, wichtig, den Kontext, in dem der Sender diese Nachricht verfasst hat, zu erkennen. Gleichfalls sind für nonverbal ausgesandte Informationsobjekte eine sinngemäße Dekodierung und Interpretation der Informationen aufgrund ihres hohen Abstraktionsgrades und ihrer geringen alleinstehenden Aussagekraft nicht garantiert. Workspace Awareness kann vor diesem Hintergrund als Ersatz für die in der realen Umgebung (unbewusst) genutzten Kommunikationskanäle dienen, um die für das Verständnis des Kontextes notwendigen Hintergrundinformationen auszutauschen. Zugleich entlastet sie die eine Information aussendenden Kommunikationspartner, indem diese den Kontext einer Information leichter in ihre Nachricht integrieren können.

4.1.1.4 Koordination von Aktivitäten

Die Koordination von Aktivitäten stellt eine der grundlegenden Komponenten der kooperativen Zusammenarbeit dar (vgl. Abschnitt 2.2.3). Die Struktur und Abläufe der kollaborativen Handlungen können dabei auf fest strukturierten Arbeitsabläufen beruhen, wie sie im Rahmen der Prozessplanung entwickelt und des Prozessmanagements gesteuert werden. In Szenarien, wie der arbeitsteilig durchgeführten Kooperation, wird die Koordination der Aktivitäten dagegen über die verwendeten Artefakte einer Arbeitsumgebung dynamisch von den Kooperationspartnern ausgehandelt (vgl. Abschnitt 3.5.4). Dourish und Bellotti betonen in diesem Zusammenhang treffend die Notwendigkeit zur Verbreitung von Awareness-Informationen:

„Awareness information is always required to coordinate group activities, whatever the task domain.“ (Dourish/Bellotti 1992], S. 107)

Workspace Awareness unterstützt beide Formen der Kooperation, indem die Grenzen der aktuell ausgeführten Handlungen der einzelnen Benutzer einer virtuellen Arbeitsumgebung aufzeigt und damit die eigenen Handlungen leichter an den Tätigkeiten der weiteren Akteure ausgerichtet werden. Insbesondere wenn die jeweiligen Aktivitäten eine konkurrierende Nutzung identischer Artefakte erfordern, sind Maßnahmen zur Abstimmung der Zugriffe unentbehrlich (vgl. Abschnitt 2.3.3). Durch den Einsatz von Workspace Awareness werden die optimistischen Verfahren der Nebenläufigkeitskontrolle zuverlässiger nutzbar, sodass häufiger auf den Einsatz pessimistischer Ansätze verzichtet werden kann. Diese Annahme lässt sich durch die Verbesserung der Wahrnehmung räumlich verteilt ausgeführter Aktivitäten begründen, sodass die Akteure der kollaborativ genutzten Arbeitsumgebung auch ohne explizite Sperrmechanismen die konfliktionäre Verwendung eines Artefakts erkennen und ihre Handlungen entsprechend koordinieren können. In dieser Situation tritt an die Stelle einer

pessimistischen Nebenläufigkeitskontrolle die individuelle Abstimmung der Tätigkeiten, die unter Berücksichtigung sozialer Protokolle mittels kommunikativer Prozesse ermöglicht wird. Durch die Bereitstellung eines direkten Kommunikationskanals und die Wahrnehmung des kollaborativen Nutzungsverhaltens werden folglich die Akteure im Kontext ihrer Aktivitäten und der eingesetzten Artefakte direkt in die Lage versetzt, ihrer Zugriffe auf die Ressourcen zu koordinieren (vgl. [Greenberg/Marwood 1994]). Jedoch ist zu bedenken, dass durch den Einsatz von Workspace Awareness keine Garantie für eine konfliktfreie Bearbeitung der Artefakte gegeben werden kann, da letztlich lediglich die Koordination der optimistischen Verfahren verbessert wird. Einen garantierten Ausschluss können daher auch weiterhin nur die pessimistischen Verfahren geben. Workspace Awareness informiert in diesem Fall zumindest über die gegenwärtige Verwendung eines Artefakts, sodass andere Akteure in der Arbeitsumgebung ihre Aktivitäten leichter nach der vorübergehenden fehlenden Verfügbarkeit des Artefakts richten können.

Zusätzlich zur Koordination des Einsatzes von Ressourcen trägt die Workspace Awareness auch zur Abstimmung von Tätigkeiten bei (vgl. [Prinz et al. 2002], S. 256 f.). Insbesondere bei der Ausführung nur gering vorstrukturierter Arbeitsabläufe wird in Abständen eine Planung und Koordination der anstehenden Arbeitsschritte erforderlich. Indem mittels Workspace Awareness die Wahrnehmung des bisher erreichten Bearbeitungszustandes und der dafür sowohl gegenwärtig als auch in der Vergangenheit durchgeföhrten Aktivitäten erleichtert wird, können die an einem Geschäftsprozess beteiligten Bearbeiter schneller bisher nicht beachtete Aufgaben erkennen.

4.1.1.5 Unterstützung bei der Durchführung von Arbeitsschritten

Die Unterstützung anderer Akteure bei der Ausführung ihrer Arbeitsschritte ist ein integraler Bestandteil kollaborativer Zusammenarbeit. Grundlage jeder Hilfestellung sind einerseits das Wissen und die Fähigkeiten einer Person oder Personengruppe und andererseits die Bedürfnisse der Hilfe suchenden Person. Ausgelöst durch ein Ungleichgewicht von Wissen und Fähigkeiten sowie von den Anforderungen an einen Akteur zur Durchführung einer Arbeitsaufgabe entsteht aufseiten des Akteurs ein Wunsch nach Unterstützung durch jemanden, der über die benötigten Erfahrungen oder Fähigkeiten verfügt. Umgekehrt ist zu beobachten, dass in kollaborativen Arbeitsumgebungen einzelne Personen bereits ohne gesonderte Aufforderung einem Hilfesuchenden ihre Mithilfe anbieten, wenn sie selbst über das notwendige Wissen oder die benötigten Erfahrungen verfügen (vgl. [Gutwin/Greenberg 2002], S. 431).

Ein elementares Hindernis für die Etablierung von Hilfestellungen ist die gegenseitige Unkenntnis. Während bei persönlicher Zusammenarbeit am gleichen Ort in kleineren Teams bereits eine einfache, eventuell sogar unbewusst ausgesprochene Äußerung genügen kann, um

die anderen Mitglieder des Teams auf die eigenen Probleme aufmerksam zu machen, steigt der notwendige Aufwand zur Identifikation potenziell hilfreicher Ansprechpartner mit einem Anwachsen der räumlichen sowie zeitlichen Verteilung als auch der Anzahl der Wissensträger innerhalb der einzelnen Organisationseinheiten bis hin zur gesamten Organisation (vgl. [North 2002]; [Probst et al. 2003]). Die Unkenntnis über die Fähigkeiten der in einer Organisation kooperierenden Individuen ist Ausdruck einer Intransparenz, die aus Gründen des Datenschutzes, Ängsten aufseiten der Wissensträger, einer mangelnden Berücksichtigung der Notwendigkeiten oder vergleichbaren Motiven entsteht. Klassische Ansätze des Wissensmanagements sind bereits seit vielen Jahren durch eine Explikation der Fähigkeiten, beispielsweise in Form von Expertenverzeichnissen, Wissenskarten oder Wissensmatrizen um eine Überwindung dieser Intransparenz bemüht (vgl. [Probst et al. 2003], S. 67 ff.; [Klempke 2000]).

Parallel zu den Konzepten im Bereich des Wissensmanagements eignet sich die Workspace Awareness für die Vermittlung zwischen Hilfesuchenden und Unterstützung leistenden Individuen. Indem mittels Workspace Awareness die Wahrnehmung der Aktivitäten anderer Akteure in der kollaborativ genutzten Arbeitsumgebung geschaffen wird, werden Personen, die sich mit identischen oder ähnlichen Arbeitsaufgaben befassen, leichter identifizierbar. So lässt sich mittels Workspace Awareness die Wahrnehmung der unter Arbeitsteilung oder Arbeitsanalogie durchgeführten Aktivitäten erreichen, sodass Personen mit identischen oder ähnlichen Aufgaben leichter voneinander Kenntnis erlangen. Zu unterscheiden sind dabei Personen, die zur gleichen Zeit eine ähnliche Arbeitsaufgabe – eventuell sogar unter Arbeitsgemeinschaft die identische Aufgabe im identischen Geschäftsprozess – durchführen, und jene, die bereits in der Vergangenheit eine solche Aufgabe gelöst haben oder in der Zukunft noch lösen müssen. Während die zuerst genannte Gruppe eventuell noch nicht über ein ausreichendes Maß an Erfahrungen zur Lösung der Aufgabe verfügt, stehen ihr eventuell bereits weitere Informationen zur Verfügung. Darüber hinaus können die Personen mit ähnlichen Arbeitsaufgaben denkbare Lösungsansätze untereinander diskutieren und somit gemeinschaftlich einen Lösungsansatz entwickeln. Sollten die Personen jedoch bereits über die zur Gewährung einer Hilfestellung benötigten Kenntnisse verfügen, sind diese Personen aufgrund der Aktualität der Tätigkeit potenziell bessere Kandidaten als Personen, die in der Vergangenheit eine vergleichbare Aufgabe lösen mussten und bereits Teilauspekte ihrer Handlungen und Überlegungen wieder vergessen haben könnten. Andererseits verfügt dieser Personenkreis durch die vollständige Durchführung der vergleichbaren Arbeitsaufgabe potenziell über Erfahrungswerte, die zum Zeitpunkt der Bearbeitung noch nicht zur Verfügung stehen können. Außerdem bieten sich Personen, die in der nahen Zukunft eine vergleichbare Arbeitsaufgabe zu lösen haben, aufgrund ihrer grundsätzlich vorauszusetzenden

Qualifikation für diese Arbeitsaufgabe gleichfalls als Ansprechpartner zur Diskussion einer möglichen Vorgehensweise und eines Lösungswegs an. In diesem Szenario würde folglich neben dem aktuell Unterstützung suchenden Individuum auch der identifizierte Ansprechpartner von dem gemeinsam entwickelten Lösungskonzept profitieren können.

4.1.1.6 Förderung eigenständiger Arbeitsschritte

Die klassischen Ansätze für Awareness betrachten dieses Konzept ausschließlich im Zusammenhang kollaborativer Interaktionen. Mit der Workspace Awareness wird jedoch die Explikation der in einer kollaborativ genutzten Arbeitsumgebung erfolgten Aktivitäten, Zustandsänderungen und letztlich deren spezifische Kontexte verfolgt. Indem die Wahrnehmung der jeweiligen Arbeitskontakte – die eigenen Arbeitskontakte sind hierbei nicht auszuschließen – gefördert wird, sind positive Effekte für die Durchführung der eigenständig zu bearbeitenden Arbeitsschritte zu erwarten. So kann ein Bearbeiter die Informationen über zuvor von ihm ausgeführte vergleichbare Arbeitsschritte in einem anderen Prozesskontext oder einer anderen Instanz eines identischen Geschäftsprozesses nutzen, um Rückschlüsse auf die Lösung der gegenwärtigen Arbeitsaufgabe zu ziehen (vgl. Abschnitt 3.5.5). Daneben unterstützt die Workspace Awareness den Bearbeiter direkt bei der Durchführung einer Arbeitsaufgabe, wenn sie ihn über bereits erfolgreich abgeschlossene und über die von ihm noch durchzuführenden Arbeitsschritte informiert. Die Explikation dieser Zustände hilft dem Bearbeiter, seine Aktivitäten zu planen, und ist insbesondere für ihn wertvoll, wenn die für die Durchführung notwendigen Erfahrungen und die Routine fehlen oder die letzte Ausführung einer vergleichbaren Aktivität bereits längere Zeit zurückliegt und daher zumindest Teilespekte in Vergessenheit geraten sein könnten.

4.1.1.7 Zwischenbetrachtung

Die in den vorhergehenden Abschnitten vorgestellten Szenarien können nur ansatzweise die Vielfalt der Möglichkeiten zur Gewährung von Hilfestellungen und des dafür erforderlichen Prozesses zur Identifikation von Ansprechpartnern darstellen. Die Komplexität der Bedürfnisse des Hilfesuchenden und die zugleich mangelnde Explikation der Fähigkeiten und Erfahrungen der Mitglieder einer Organisation führen zu einem Kopplungsproblem. Dieses kann nicht automatisiert aufgelöst, jedoch durch die Bereitstellung von Werkzeugen für die Durchführung einer Recherche erleichtert werden. Die Workspace Awareness trägt zur Vereinfachung dieses Kopplungsprozesses bei. Dies gelingt durch die Förderung der Wahrnehmung der in Gegenwart, Vergangenheit und Zukunft erfolgten Aktivitäten und der daraus resultierenden Ergebnisse in dem speziell durch die virtuelle Arbeitsumgebung unterstützten Tätigkeitsumfeld. Dabei darf die Workspace Awareness nicht als Ersatz für die klassischen

Ansätze des Wissensmanagements angesehen werden. Sie stellt vielmehr eine Ergänzung der Konzepte zur Optimierung der Zusammenarbeit in Organisationen dar.

Allerdings ist der durch den Einsatz von Workspace Awareness erzielbare Nutzen ebenso wie der Nutzen von Informationssystemen zur Unterstützung kollaborativer Zusammenarbeit hinsichtlich eindeutiger Kriterien, wie der Effizienz oder der Ausführungsgeschwindigkeit der Arbeitsschritte, wissenschaftlich fundiert nicht eindeutig messbar. Luczak, Bullinger, Schlick und Ziegler heben in diesem Zusammenhang treffend hervor:

„Die Nutzenaspekte moderner kooperationsunterstützender Systeme beschränken sich nicht auf den reinen Bereich von Effizienz, d. h. sie sind nicht ausschließlich als unmittelbar meßbare Produktivitätssteigerung zu sehen. Der Nutzen ist auch im Hinblick auf die Verbesserung der Qualität des Arbeitsergebnisses und die Flexibilität des Arbeitens zu bemessen. Weiterhin ist die Belastung für die Mitarbeiter ein wesentlicher zu berücksichtigender Faktor, der für die langfristige Leistungsfähigkeit der Organisation eine wesentliche Rolle spielt.“ ([Luczak et al. 2001], S. 89)

Folglich ist eine direkte Übertragung der in den vorangehenden Betrachtungen identifizierten Vorteile von Workspace Awareness auf die Szenarien kollaborativer Zusammenarbeit (vgl. Abschnitt 3.5) in einen messbaren Nutzen nicht realisierbar. Tabelle 2 fasst die Vorteile für eine schnelle Übersicht zusammen. Die dargestellten Szenarien zeigen die Potenziale zur Verbesserung der Kollaboration in Organisationen auf und bieten Anhaltspunkte für die Formulierung von Anforderungen zur Konzeption und technologischen Realisierung von Systemen zur Verbreitung von Workspace Awareness. Unabhängig davon lassen sich unter ihrer Berücksichtigung bestehende Groupware-Systeme analysieren, um Ansatzpunkte für deren Optimierung zu entwickeln. Wenngleich die sich aus diesen Bemühungen ergebenden Vorteile nicht eindeutig messbar sind, führen die prognostizierten Effekte zu einer Verbesserung der Voraussetzungen für die Kommunikation, Kooperation und Koordination in Arbeitsgruppen. Eine daraus resultierende Steigerung der Effizienz und Flexibilität kollaborativer Prozesse ist aufgrund von Erfahrungen und den in diesem Abschnitt referenzierten Studien anzunehmen. Der wissenschaftliche Nachweis muss jedoch in weiteren wissenschaftlich fundierten Studien erbracht werden.

Aktivität	Vorteile durch Workspace Awareness
Antizipation von Aktivitäten und Ereignissen	Vorhersage der Handlungen anderer Akteure, sodass die eigenen Handlungen sich gegebenenfalls an den fremden Aktivitäten orientieren können.
Förderung und Vereinfachung von Kopplungsprozessen	Unterstützt die Personen einer Organisation bei dem Wechsel zwischen individuellen und gemeinsamen Tätigkeiten, indem die Kopplungsprozesse unter Berücksichtigung der gegenwärtigen Aktivitäten koordiniert werden können.
Vereinfachung der Kommunikation	Erleichtert die Kommunikation mit anderen aktiven Personen im kollaborativen Arbeitsbereich durch die Unterstützung nonverbaler Kommunikation und die Kommunikation über Artefakte der Arbeitsumgebung.
Koordination von Aktivitäten	Ermöglicht die nahtlose Koordination der kooperativen sowie konkurrierenden Aktivitäten in der kollaborativen Arbeitsumgebung, ohne dass hierfür spezielle Sperrmechanismen eingesetzt werden müssen.
Unterstützung bei der Durchführung von Arbeitsschritten	Unterstützung bei der Identifikation von Personen, die bei der Durchführung einer Aktivität eine Hilfestellung geben können oder dabei eine Hilfestellung benötigen.
Förderung eigenständiger Arbeitsschritte	Erleichtert das Erfassen der eigenen Arbeitsaufgabe und ermöglicht einen einfacheren Zugriff auf Erfahrungen aus bereits in der Vergangenheit liegenden Arbeitsschritten.

Tabelle 2: Szenarien für den Einsatz von Workspace Awareness

4.1.2 Problemfelder durch den Einsatz von Workspace Awareness

Die durch den Einsatz von Informationstechnologien zur Verbreitung von Workspace Awareness zu erwartenden positiven Auswirkungen auf die kollaborative Zusammenarbeit sind nicht ohne das gleichzeitige Auftreten gegenläufiger Effekte und Risiken zu erreichen. Neben den technologisch veränderten Rahmenbedingungen, die aufgrund der Intensivierung der zu analysierenden und zu verteilenden Informationen eine Steigerung der Komplexität der Anwendungssysteme und damit ein erhöhtes Risiko für ihren Ausfall oder ihre Fehleranfälligkeit bedeuten, sind insbesondere die Auswirkungen auf das Bedürfnis der informationellen Selbstbestimmung einerseits und die Behinderung der individuellen Tätigkeiten durch Unterbrechungen andererseits zu berücksichtigen. Von den Auswirkungen betroffen sind folglich sowohl die Personen, über die Informationen erfasst und verteilt werden, als auch ihre Empfänger.

4.1.2.1 Privatsphäre und informationelle Selbstbestimmung

Indem mittels Workspace Awareness Informationen über die Aktivitäten und Ereignisse in einer kollaborativ genutzten Arbeitsumgebung automatisiert für die in dieser Arbeitsumgebung aktiven Personen erfasst und verteilt werden, erfolgt ein Eingriff in die Privatsphäre der beteiligten Individuen. Autoren, die sich damit im Rahmen ihrer Forschungsarbeiten über Technologien zur Vermittlung von Awareness kritisch auseinandersetzen, betonen neben der Einschränkung der Privatsphäre auch das Risiko des potenziellen Missbrauchs personenbezogener Daten (vgl. [Hudson/Smith 1996]; [Sohlenkamp 1999], S. 46 ff.; [Godefroid et al. 2000]). Clement bemerkt in diesem Zusammenhang, dass dieses Problem nicht allein für Informationssysteme zur Verbreitung von Awareness besteht, sondern einen allgemeinen Umstand im Bereich der CSCW-Forschung darstellt:

„However, it is an intrinsic feature of all CSCW applications that detailed information about personal behaviour is made available to others. In a wide range of settings, the fine grained information about individuals' activities useful for cooperation and optimizing collective performance, also may become a threatening resource in the hands of others.“ ([Clement 1994], S. 87)

Das Recht auf informationelle Selbstbestimmung, das im deutschen Rechtsraum das grundsätzliche Recht des Einzelnen auf die Preisgabe und Verwendung seiner personenbezogenen Daten festigt, soll der missbräuchlichen Verwendung der persönlichen Daten vorbeugen. Der Zweck des BDSG ist es jedoch nicht, persönliche Daten direkt zu schützen, sondern

„den Einzelnen davor zu schützen, dass er durch den Umgang mit seinen personenbezogenen Daten in seinem Persönlichkeitsrecht beeinträchtigt wird“ (Bundesdatenschutzgesetz (BDSG), §1 (1); vgl. [Simitis/Bizer 2006], S. 155).

Der Schutz der personenbezogenen Daten ist für den deutschen Rechtsraum im Bundesdatenschutzgesetz (BDSG) festgeschrieben. In Kombination mit dem allgemeinen Persönlichkeitsrecht aus Art. 2 Abs. 1 in Verbindung mit Art. 1 Abs. 1 des deutschen Grundgesetzes wurde vom Bundesverfassungsgericht im sogenannten Volkszählungsurteil 1983 die informationelle Selbstbestimmung als Grundrecht anerkannt (AZ. 1 BvR 209, 269, 362, 420, 440, 484/83). Zusammen mit dem im BDSG unter Paragraf 3a auferlegten Grundsatz der Datenvermeidung und -sparsamkeit wird ein gesetzlicher Rahmen geschaffen, der augenscheinlich im Gegensatz zu den durch den Einsatz von Awareness-Systemen beabsichtigten Zielen und dafür eingesetzten Technologien steht. Indem jedes Individuum über die Preisgabe und Verwendung seiner persönlichen Daten unabhängig bestimmen kann, entsteht ein Zielkonflikt zu den durch den Einsatz von Workspace Awareness beabsichtigten positiven Auswirkungen auf die kollaborative Zusammenarbeit. Im Besonderen widerspricht die automatisierte Erfassung, Auswertung und Verteilung der personenbezogenen Daten über die von einer Person ausgeführten Aktivitäten und ihres aktuellen Arbeitszustandes diesem Grundsatz. Entsprechend sind für den Einsatz der Workspace Awareness in der Praxis sowohl organisatorische als auch technologische Rahmenbedingungen zu schaffen, die zur freiwilligen Preisgabe der personenbezogenen Daten auf Seiten der Anwender führen.

Neben den direkt aus der Gesetzgebung abzuleitenden Konsequenzen auf die Einsatzmöglichkeiten von Workspace Awareness ist die rein menschliche Ebene der individuellen Bedürfnisse zu beachten. Es ist offensichtlich, dass viele Menschen nicht alle Details ihrer gegenwärtigen oder zurückliegenden Aktivitäten preisgeben möchten (vgl. [Sohlenkamp 1999], S. 47). Verstärkt wird dieses Bedürfnis durch eine mangelnde Einflussnahme bei der Erfassung der Awareness-Informationen sowie durch ein nicht vorhandenes oder unvollständiges Wissen über den Personenkreis der Empfänger dieser Informationen und letztlich durch die fehlende Einflussnahme ihrer Verwendung. Die Wahl eines ausgewogenen Gleichgewichts zwischen dem menschlichen Bedürfnis nach Privatsphäre und der Notwendigkeit, zur Verbesserung der Kommunikation und Kooperation benötigte Informationen über sich selbst preiszugeben, ist daher eine der zentralen Herausforderungen. Es ist jedoch nicht zu erwarten, dass eine Lösung allein durch die funktionale Anpassung der Informationssysteme gefunden werden kann (vgl. [Dourish/Anderson 2006], S. 337). Sohlenkamp fordert daher treffend:

„Instead, systems should rely on the establishing of social protocols and conventions analogous to those used in real-world collaborations to allow flexible cooperation and to prevent misuse.“ ([Sohlenkamp 1999], S. 47)

Vor diesem Hintergrund ist den Schlussfolgerungen von Dourish zuzustimmen, der bereits 1993 in Studien über Media-Space-Systeme zu der Ansicht gelangte, dass sich die Auswirkungen auf die Privatsphäre ihrer Anwender nicht allein durch Systemtechnologien steuern lassen. In erster Linie sind es die auf sozialen Protokollen beruhenden und außerhalb der Informationssysteme etablierten zwischenmenschlichen Regeln, die den gegenseitig anerkannten Rahmen für die Verwendung der Informationen aufspannen (vgl. [Dourish 1993]). Fehlt ein solcher, sind zu den Intentionen von Awareness-Systemen konkurrierende Gegenbewegungen zu erwarten, die sich sowohl in einem gegenseitigen Verbergen als auch bewussten Boykott sowie Missbrauch der Systemumgebung niederschlagen können (vgl. [Schmalzl et al. 2004]).

4.1.2.2 Unterbrechungen und Informationsüberflutung

Die evolutorische Weiterentwicklung von Informationssystemen hat bisher mit nahezu jedem Entwicklungsschritt neue funktionale Möglichkeiten zur Erfassung, Aufbereitung und Darstellung von Informationen ergeben. Mit der daraus resultierenden immer umfangreicheren Erschließung der Informationsräume ist eine Wandlung zu beobachten, die aus einem ursprünglichen Mangel an Informationen sehr leicht eine gegensätzliche Informationsüberflutung entstehen lässt (vgl. Abschnitt 2.5.1.2). Die Einführung von Informationssystemen zur Verbreitung von Awareness stellt einen weiteren Baustein dar, der diesen nachteiligen Effekt auslösen kann. Hudson und Smith weisen bereits in ihrem sehr frühen Beitrag über Awareness auf den Antagonismus zwischen den gewünschten positiven und zugleich hinder-

lichen Auswirkungen von Awareness hin (vgl. [Hudson/Smith 1996], S. 248 f. sowie S. 256). Auf der einen Seite verspricht ein höheres Maß an bereitgestellten Awareness-Informationen eine Verbesserung der Wahrnehmung der kollaborativen Arbeitsumgebung und des Kontextes der Arbeitsaufgabe der beteiligten Personen. Auf der anderen Seite erhöht sich zugleich jedoch die Gefahr, dass durch die steigende Menge der seitens der Empfänger empfangenen und zu verarbeitenden Informationen eine Überflutung mit Informationen eintritt, die sowohl als Belästigung als auch als Arbeitsstörung empfunden werden kann (vgl. [Kirsch-Pinheiro et al. 2003], S. 47 f.; [Schlichter et al. 1998], S. 211).

Neben der Menge der einem Anwender angebotenen Awareness-Informationen sind auch deren Darstellungszeitpunkt und -kontext bei der Beurteilung ihrer Auswirkungen auf diesen Anwender zu berücksichtigen. Veränderungen an der Darstellung von Awareness-Informationen werden in der Regel nicht durch den Betrachter ausgelöst, sondern durch Ereignisse und Aktivitäten innerhalb der erfassten Arbeitsumgebung. Ihr Erscheinen ist für den Betrachter daher häufig unerwartet und kann bei ihm in Abhängigkeit von der Darstellungsform eine einfache Irritation auslösen und zur Unterbrechung seiner gegenwärtigen Aktivitäten führen. Sohlenkamp merkt hierzu an, dass dieser Effekt in ausgewählten Situationen sogar beabsichtigt sein kann, um die Aufmerksamkeit einer Person zumindest kurzfristig auf einen spezifischen Umstand zu lenken (vgl. [Sohlenkamp 1999], S. 48). Dieses Szenario steht jedoch in direkter Diskrepanz zu den durch den Einsatz von Awareness-Technologien beabsichtigten Effekten zur Vereinfachung und Harmonisierung der Kommunikations- und Kooperationsstrukturen (vgl. Abschnitt 4.1.1). Daher ist für die Mehrheit der Anwendungsfälle davon auszugehen, dass eine durch Awareness hervorgerufene Unterbrechung der Arbeitsabläufe zu ihrer Behinderung führen wird. Dieser Effekt wird besonders auffällig, wenn das die Unterbrechung auslösende Ereignis und die gegenwärtige Tätigkeit eines Benutzers nicht in einem gemeinsamen Kontext stehen.

Vor diesem Hintergrund ist die Wahl eines alle Einflüsse berücksichtigenden Gleichgewichts der Detaillierungs- und Granularitätsgrade der bereitzustellenden Awareness-Informationen entscheidend für den Erfolg oder Misserfolg der eingesetzten Awareness-Technologie. Ihre Bedeutung verstärkt sich zusätzlich, wenn neben dem Empfänger der Awareness-Informationen auch ihr Ursprung berücksichtigt wird. In Abhängigkeit von dem Verfahren zur Generierung der Awareness-Informationen werden diese automatisiert im Hintergrund durch das Awareness-System gesammelt und aufbereitet oder manuell von einem Bearbeiter explizit generiert (vgl. Abschnitt 2.1.3.1). Während der zuerst genannte Fall eine im vorherigen Abschnitt bereits identifizierte Problematik des unerwünschten Eingriffs in die Privatsphäre des Anwenders zur Folge haben kann, stellt die manuelle Explikation des Arbeitskontextes für den Bearbeiter einen zusätzlichen Mehraufwand dar. Die aus der manuellen Beschreibung

des Arbeitskontextes resultierenden Aktivitäten hindern den Bearbeiter an der Ausführung anderer Arbeitsschritte, ohne dass dieser einen direkten Nutzen aus seinen zusätzlichen Handlungen ziehen kann (vgl. [Dourish/Bellotti 1992], S. 109; [Khoshafian/Buckiewicz 1995], S. 314). Der daraus resultierende Interessenkonflikt kann wiederum dazu führen, dass ein Bearbeiter nur widerwillig oder zumindest unzureichend von anderen Akteuren benötigte Informationen über seine Aktivitäten bereitstellt. Zusätzlich ist es für jeden Bearbeiter nur schwer absehbar, welche Informationen von anderen Akteuren zum gegenwärtigen Zeitpunkt oder in der Zukunft benötigt werden, sodass die Auswahl der zu explizierenden Informationen meist nur beruhend auf dem Kontext der eigenen Aktivitäten erfolgen kann (vgl. analog dazu Abschnitt 2.1.1). Heath et al. sehen in der Problemstellung sogar ein allgegenwärtiges Problem für die Versorgung mit Awareness-Informationen, das nicht nur auf die manuelle Explikation von Awareness-Informationen beschränkt ist:

- „(i) it may not be clear what others know or need to know,
- (ii) it may not be clear how they require information (in what form and when),
- (iii) and it may not be clear whether people are themselves too busy to receive particular information.“ ([Heath et al. 2002], S. 320)

Die von Heath, Svensson, Hindmarsh, Luff und vom Lehn gekennzeichnete Problematik zur Auswahl der von einem Anwender benötigten Awareness-Informationen ist ein weiterer Faktor für die Entstehung von Informationsüberflutung und inadäquaten Unterbrechungen. Zugleich bietet diese Erkenntnis jedoch auch einen Ansatzpunkt für ihre Vermeidung.

4.1.3 Zusammenfassung

Die Betrachtung der durch den Einsatz von Workspace Awareness zu erwartenden Vorteile und eventuell parallel dazu eintretender Probleme hat ergeben, dass in diesem Ansatz ein Potenzial zur Steigerung der Effizienz und Effektivität von Arbeitsprozessen insbesondere in kollaborativen Arbeitsszenarien besteht. Dem gegenüber stehen die mit der Einführung von Workspace Awareness verbundenen Probleme, die neben der Verringerung der positiven Effekte auch negative Auswirkungen auf die eigentlichen Arbeitsprozesse haben können. Daher sind die Chancen und Risiken wohlüberlegt gegeneinander abzuwägen.

Bei der Konzeption eines Rahmenmodells für Workspace Awareness gilt es folglich, einen adäquaten Kompromiss zwischen den Bedürfnissen und den Vorbehalten der Anwender zu identifizieren. Auf Seiten der Anforderungen an Workspace Awareness sind vor diesem Hintergrund neben den rein konzeptionellen und technischen Aspekten vor allen Dingen die organisatorischen und menschlichen Rahmenbedingungen zu beachten. Nur wenn es gelingt, das natürliche Misstrauen gegenüber dieser Form von Technologie zu überwinden, können ihre Vorteile in vollem Umfang zum Tragen kommen.

Auf der anderen Seite beruhen die in den vorangegangenen Abschnitten identifizierten Vorteile und Probleme teilweise auf Studien über die Auswirkungen und Effekte von Awareness im Allgemeinen oder für ganz spezielle Einsatzszenarien. Daher ist ihre Übertragbarkeit auf Workspace Awareness im jeweiligen Einsatzbereich erneut zu untersuchen, um eine abschließende Bewertung durchführen zu können. Die bereits diskutierten Potenziale und Probleme zeigen erste Ansatzpunkte für diese Untersuchungen auf.

4.2 Anforderungen für Workspace Awareness

Aufbauend auf der Analyse der Bedeutung von Workspace Awareness werden unter Berücksichtigung der mit dem Einsatz von Workspace Awareness verfolgten Ziele in diesem Abschnitt grundlegende Anforderungen auf organisatorischer, funktionaler und technischer Ebene an ein Rahmenmodell für Workspace Awareness formuliert. Die Ausführungen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit, sie sollen vielmehr allgemeingültige und essenzielle Anforderungen an das Rahmenmodell formulieren. In der praktischen Anwendung des Rahmenmodells sind die Anforderungen auf das jeweilige Anwendungsszenario hin zu adaptieren und zugleich auf notwendige Ergänzungen zu überprüfen.

4.2.1 Organisatorische Ebene

4.2.1.1 Akzeptanz

Für den erfolgreichen Einsatz von Awareness-Systemen ist die Akzeptanz durch ihre Anwender eine grundlegende Voraussetzung. Nur wenn sie die Bereitschaft zeigen, ihr Wissen zu teilen und Informationen über ihre Aktivitäten und deren Hintergründe preiszugeben, lassen sich diese über ein Awareness-System erfassen und verbreiten (vgl. Abschnitt 4.1.2.1). Auf organisatorischer Ebene ist folglich ein Arbeitsumfeld vorauszusetzen oder zu schaffen, welches basierend auf Vertrauen, Sicherheit und sozialen Protokollen unter Berücksichtigung der juristischen Rahmenbedingungen den Einsatz von Workspace Awareness ermöglicht. Die dafür relevanten Einflussfaktoren hängen überwiegend von individuellen Ängsten und Vorurteilen sowie zwischenmenschlichen Verhaltensweisen ab und liegen damit zu großen Teilen außerhalb des Einflussbereichs eines Awareness-Systems.

4.2.1.1.1 Vertrauen

Voraussetzung für die menschliche Zusammenarbeit ist die Etablierung einer gemeinsamen Vertrauensbasis. Senst stellt treffend fest:

„Vertrauen ist die Grundlage aller Teamarbeit. Kann ein Team kein Vertrauen aufbauen, werden die Mitglieder weniger offen, weniger engagiert und weniger kooperativ zusammenarbeiten.“ ([Senst 2001], S. 85)

Allgemein wird Vertrauen in der Literatur als eines der konstituierenden Merkmale von verteilter, virtueller Zusammenarbeit identifiziert (vgl. [Isermann 2004], S. 77; [Powell 1996]; [Loose/Sydon 1994]; [Davenport/Prusak 1998], S. 34 ff.). Insbesondere in virtuellen Arbeitsumgebungen, in denen die einzelnen Beteiligten aufgrund ihrer zeitlichen und räumlichen Verteilungen eine geringere persönliche Verbindung wahrnehmen, ist Vertrauen erforderlich, damit Kooperationen funktionieren. Zugleich wird die Entstehung von Vertrauen jedoch durch die Virtualisierung und die damit begleitete reduzierte Wahrnehmung der Kooperationspartner behindert (vgl. [Schelske 2002], S. 337 ff.). Umgekehrt ist die eingesetzte Technologie nicht allein ausreichend, um Vertrauen entstehen zu lassen (vgl. [Handy 1995], S. 44 ff.).

Folgerichtig positionieren Davenport und Prusak den Einfluss von Vertrauen auf eine Organisation:

„Without trust, knowledge initiatives will fail, regardless of how thoroughly they are supported by technology and rhetoric and even if the survival of the organization depends on effective knowledge transfer.“ ([Davenport/Prusak 1998], S. 34)

Nemiro (vgl. [Nemiro 2000], S. 105) differenziert drei Einflussfaktoren, die zur Bildung von Vertrauen in virtuellen Teams beitragen:

Vertrauen in Personen

Die Beteiligten müssen untereinander in Bezug auf Kompetenz und Zuverlässigkeit vertrauen.

Vertrauen in Aufgaben und Ziele

Durch gemeinsames Verfolgen identischer Ziele wird Vertrauen aufgebaut.

Vertrauen in Informationskanäle

Die Beteiligten müssen darauf vertrauen, dass sich die über verschiedene Informationskanäle angebotenen Informationen als die besten verfügbaren Informationen erweisen und dass die für ihren Bezug eingesetzten Informationskanäle einen effizienten Weg für ihren Erwerb darstellen.

Der Einfluss und die Bedeutung von Vertrauen werden in der Literatur von zahlreichen Autoren (vgl. [Seifert 2001]; [Sprenger 2002]; [Böhm 2006]; [Lewicki/Bunker 1996]; [Kramer et al. 1996]) unter verschiedenen Aspekten, wie der Schaffung und Relevanz von Vertrauen, den möglichen Absicherungsmaßnahmen bei der Verletzung von Vertrauen und weiteren im Zusammenhang mit Vertrauen stehenden Faktoren betrachtet. Für die Etablierung eines Rahmenmodells für Workspace Awareness im organisationalen Umfeld stellt Vertrauen einen determinierenden Faktor dar, der einen maßgeblichen Einfluss auf die Akzeptanz und damit letztlich auf den durch Einsatz von Workspace Awareness erzielbaren Erfolg hat. Die Workspace Awareness selbst darf vor diesem Hintergrund nicht ein hemmender Faktor,

bedingt durch einen Mangel an Vertrauen in die Technologie, sein. Darüber hinaus wird Vertrauen für die weiteren Betrachtungen als exogener Faktor angesehen und ist damit selbst nicht Gegenstand der Untersuchungen.

4.2.1.1.2 Sicherheit

Werden mittels Awareness-Systemen persönliche Informationen über Handlungen und Zustände ihrer Benutzer erfasst, müssen diese, insbesondere die automatisiert ohne explizite Zustimmung von einem Anwender verarbeiteten Informationen, vor Missbrauch und unberechtigtem Zugriff geschützt werden. In Anlehnung an den Beitrag von Fuchs lassen sich drei Strategien zur Sicherung der Privatsphäre unterscheiden (vgl. [Fuchs 1998], S. 66 f.):

- Unterdrückung* von Awareness-Informationen
- Anonymisierung* der Awareness-Informationen
- Begrenzung* des Zugriffs auf Awareness-Informationen.

Unterdrückung bedeutet, dass die Entstehung von Awareness-Informationen verhindert wird, um Aufzeichnungen über Zustandsänderungen oder Aktivitäten eines Anwenders zu vermeiden. Alternativ wird mittels Anonymisierung lediglich die Erfassung, Verteilung und Speicherung von Hinweisen auf den Urheber einer Awareness-Information verhindert. Komplementär zu diesen Ansätzen lässt sich ein Zugriffsschutz realisieren, indem Awareness-Informationen zunächst umfassend erfasst, jedoch nur an einen ausgewählten und berechtigten Nutzerkreis weitergegeben werden.

Jede dieser Strategien weist Vor- und Nachteile auf, die vor dem Hintergrund des jeweiligen Einsatzszenarios gegenübergestellt und sorgfältig abgewägt werden müssen. Sowohl ein Unterdrücken als auch die Anonymisierung der Awareness-Informationen verhindern die mit Workspace Awareness beabsichtigten Effekte zur Erleichterung und Steigerung der Kommunikation, Kooperation und Koordination. Indem eine eindeutige Zuordnung der in einem PU-System eingetretenen Zustandsänderungen zu einem Urheber verhindert wird, wird ein grundlegender Bestandteil von Workspace Awareness blockiert. In der Gesamtheit entsteht ein Zustand, der jenem ohne Workspace Awareness annähernd vergleichbar ist und damit den Einsatz gänzlich in Frage stellt. Umgekehrt garantiert eine Anonymisierung keinesfalls eine vollständige Sicherheit, da sich die in den Awareness-Informationen unterdrückten Hinweise auf den Urheber häufig aus den primären Aufzeichnungen des PU-Systems mit einem vertretbaren Aufwand rekonstruieren lassen. Demgegenüber bietet die dritte Alternative, die Begrenzung des Zugriffs, den Vorteil, dass sich für einen ausgewählten Personenkreis die mit dem Einsatz von Workspace Awareness beabsichtigten Ziele umsetzen lassen, ohne persönliche Informationen Unbefugten zur Verfügung stellen zu müssen. Ein Konzept für die

Zugriffsbeschränkung ist unter Berücksichtigung der jeweiligen Kooperationsformen auszulegen, sodass den Personen im Kontext einer gemeinsamen Arbeitsaufgabe ein möglichst umfangreicher Zugriff auf die Awareness-Informationen zum kollaborativen Arbeitskontext gewährt wird. Personen mit geringeren oder keinen Anknüpfungspunkten an den jeweiligen Arbeitskontext werden hingegen mit entsprechend geringeren Rechten ausgestattet.

Unabhängig von den zuvor diskutierten Strategien trägt die Auswahl der mittels Awareness-Technologien erfassten Ausschnitte eines Arbeitskontextes gleichfalls zur Sicherung der Privatsphäre bei. Durch die Beschränkung auf Ausschnitte, die potenziell für andere Personen oder den Bearbeiter selbst zu einem gleichen oder zu einem späteren Zeitpunkt von Interesse sein könnten, wird nach dem Grundsatz der Datenvermeidung verfahren. Durch eine Kombination beider Ansätze, ergo der Zugriffsbeschränkung und der Datenvermeidung, lässt sich eine Strategie für die Wahrung der Privatsphäre formulieren, die nach dem Need-to-know-Prinzip⁶ verfährt.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass jede Sicherheitsarchitektur einen Eingriff in die Generierung und Verteilung von Awareness-Informationen darstellt, der zum Zeitpunkt der Nutzung des Awareness-Systems nachteilige Auswirkungen auf die Informationsversorgung haben kann. Deshalb sind extern motivierte Ansätze zur Bildung von Vertrauen dem technologischen Eingriff zur Minimierung des Missbrauchs unter konzeptionellen Gesichtspunkten vorzuziehen. Derzeit ist im Bereich der Nutzung von Web-2.0-Angeboten im Internet eine Tendenz hin zu einem freizügigeren Umgang mit persönlichen Daten zu erkennen, die im Umkehrschluss einen positiven Einfluss auf die Akzeptanz von Awareness-Systemen im Arbeitsumfeld erwarten lässt. Plattformen wie flickr⁷, YouTube⁸, XING⁹ oder Twitter¹⁰

⁶ Fuchs verwendet den Begriff im Zusammenhang mit der automatisierten Vergabe von Zugriffsrechten im Kontext einer Arbeitsaufgabe für ereignisgesteuerte Awareness-Systeme (vgl. [Fuchs 1998], S. 66 f.). Im Gegensatz zu seinem Verständnis findet in der vorliegenden Arbeit unter dem need-to-know-Prinzip neben der Perspektive des Betrachters jedoch auch die Perspektive des Urhebers Berücksichtigung. Informationen über einen kollaborativen Arbeitskontext, für die von anderen Kooperationspartnern in keinem denkbaren Szenario ein berechtigtes Interesse zu erwarten ist, sind folglich nicht zu erfassen.

⁷ Bei der Plattform www.flickr.com handelt es sich um ein Web-2.0-Angebot, mittels dessen sich private Fotos archivieren und anderen Personenkreisen zur Verfügung stellen lassen. Das Sicherheitsmodell beruht auf drei Stufen: (1) frei zugänglich, (2) beschränkt auf Freunde bzw. die Familie oder (3) die private Archivierung von Bildern.

⁸ Das Web-2.0-Angebot www.YouTube.com bietet analog zu flickr eine Plattform für den Austausch digitaler Medien. Im Gegensatz zu flickr werden auf YouTube private Filmsequenzen archiviert und anderen Benutzergruppen zur Ansicht und Diskussion zur Verfügung gestellt. Das Sicherheitsmodell ist grundsätzlich mit dem von flickr vergleichbar.

⁹ Bei www.XING.com handelt es sich um ein Business-Netzwerk, welches für die Etablierung und Pflege von Geschäftskontakten eingesetzt werden kann. Mitglieder dieser Plattform können sowohl Fähigkeiten als auch Interessen oder ihren beruflichen Werdegang anderen Benutzern zur Verfügung stellen, um einen schnellen Kontaktaufbau unter Experten zu ermöglichen. Das Sicherheitsmodell beruht auf einer gezielten Freigabe einzelner Informationen für ausgewählte Mitglieder und die Gesamtzahl aller Nutzer.

werden bereits von einigen, zumeist jüngeren Benutzerkreisen, die mit dem Medium Internet aufgewachsen sind, für den offenen Austausch von privaten Fotos oder Videos, Qualifikations- und Interessenprofilen, Gedankengängen oder über die gegenwärtig ausgeübte Tätigkeit genutzt. Jede dieser Plattformen bietet ihren Nutzern in einem spezifischen Umfang Mechanismen zum Schutz der persönlichen Daten an. Dennoch ist eine auffällig umfangreiche Menge an persönlichen Informationen frei für andere Besucher oder zumindest Mitglieder der jeweiligen Plattform zugänglich. Vor diesem Hintergrund muss die Bedeutung der Sicherheit für die Akzeptanz von Awareness-Systemen zukünftig noch genauer untersucht werden. In der vorliegenden Arbeit wird dennoch die Notwendigkeit eines Sicherheitskonzepts für Awareness-Informationen als erforderlich angesehen. Gleichfalls sollte dies zukünftige Entwicklungen aufseiten der Benutzer berücksichtigen können.

4.2.1.1.3 Gesetzmäßigkeit

Bereits in Abschnitt 4.1.2.1 wurde im Rahmen der Problemdiskussion von Awareness-Systemen aufgezeigt, dass in Deutschland wie auch in vielen anderen Ländern für die Erfassung und Verarbeitung personenbezogener Daten die Rahmenbedingungen der Datenschutzgesetzgebung eingehalten werden müssen. Die Verarbeitung personenbezogener Daten wird im deutschen Rechtsraum im Bundesdatenschutzgesetz reguliert. Für Awareness-Systeme von besonderer Bedeutung ist die darin geforderte Zweckgebundenheit der Datenerhebung und Speicherung, die nicht allein durch organisatorische Vereinbarungen realisiert wird, sondern zugleich durch technische Maßnahmen sicherzustellen ist (vgl. BDSG § 28).

Aufgrund der Eignung eines Awareness-Systems als technische Einrichtung zur Überwachung der Leistung und des Verhaltens der Mitarbeiter unterliegt es zusätzlich den Vorschriften des Betriebsverfassungsgesetzes (BetrVG). Daher sind für die konzeptionelle Gestaltung und technische Umsetzung die im BetrVG kodifizierten Mitbestimmungsrechte der Betriebs- und Personalräte zu berücksichtigen (vgl. [Fuchs 1998], S. 50; [Schaar 2002], S. 240 f.). Ein Recht auf Mitbestimmung entsteht nach der Rechtsprechung des Bundesarbeitsgerichts, „wenn die Einrichtung zur Kontrolle geeignet ist“ ([Schaar 2002], S. 241). Dieser Umstand muss, wie in Abschnitt 4.1.2.1 bereits diskutiert, für Awareness-Systeme allgemein und für Workspace Awareness aufgrund ihrer Eignung zur umfangreichen Erfassung eines persönlichen Arbeitskontexts und der darin ausgeführten Aktivitäten prinzipiell als

¹⁰ Mit www.Twitter.com etabliert sich derzeit eine Plattform für den Austausch von Informationen über gegenwärtig ausgeübte Tätigkeiten. Dieses Ziel soll durch die Publikation von kurzen Textnachrichten erreicht werden, die über einen Browser oder ein mobiles Endgerät schnell und unveränderlich in einer Art Blog entlang eines Zeitstrahls eingetragen werden. Zusätzlich werden die Nachrichten an alle Benutzer verteilt, die sich für das jeweilige Thema, den Autor oder eine Gruppe interessieren. Verglichen mit Workspace Awareness folgt dieser Ansatz einer grundsätzlich gleichartigen Idee, jedoch ist seine Nutzung aufgrund eines fehlenden gemeinsamen Arbeitskontextes auf die Anwendung im zwischenmenschlichen, bislang vorrangig privaten Bereich ausgelegt.

gegeben angesehen werden. Dennoch ist eine Berücksichtigung der im Einzelfall mit den jeweiligen Mitarbeitervertretungen getroffenen Vereinbarungen über den Schutz spezifischer personenbezogener Daten im Rahmen der vorliegenden, theoretisch und konzeptionell ausgerichteten Arbeit nicht möglich. Vielmehr ist allgemein zu fordern, dass das Rahmenmodell für Workspace Awareness flexibel genug ist, um gezielt Awareness-Informationen über einzelne Aktivitäten, Personen oder Personengruppen unterdrücken zu können. Die individuelle Ausgestaltung obliegt dann den Rahmenbedingungen des jeweiligen Einsatzszenarios.

4.2.1.2 Reziprozität

Die Wahrnehmung der Aktivitäten und Zustände von Kooperationspartnern im Kontext einer kollaborativen Arbeitsaufgabe stellt einen Grundpfeiler von Workspace Awareness dar. Hierfür erforderlich ist ein ausgeglichenes Verhältnis von Geben und Nehmen, auch *Reziprozität* genannt. Das Prinzip der Reziprozität beruht auf einer wechselseitig gleichberechtigten Behandlung der Kooperationspartner, dessen Bedeutung Prinz anhand eines Beispiels vorstellt:

„(...) wenn Benutzer A die Aktivitäten von Benutzer B vermittelt bekommt, dann wird Benutzer B darüber informiert, bzw. Benutzer A kann nur dann die Aktivitäten von B sehen, wenn dies auch umgekehrt gilt“ ([Prinz 2001], S. 337).

Die Reziprozität fordert einerseits von jedem Benutzer, der Awareness-Informationen erhalten möchte, dass er zugleich Informationen über sich selbst anderen Benutzern zur Verfügung stellt und damit seinen Beitrag für den Gemeinnutzen leistet. Die Reziprozität wirkt somit als Motivator, um Informationen über den persönlichen Arbeitskontext zu veröffentlichen, auch wenn dies nicht mit einem persönlichen Nutzen und zugleich eventuell auch mit einem persönlichen Aufwand verbunden sein kann. Andererseits ist zu erwarten, dass die Reziprozität die Bildung von Akzeptanz und Vertrauen in ein Awareness-System unterstützen kann. Indem die Reziprozität neben der Bereitstellung von Awareness-Informationen auf den Bezug von Awareness-Informationen ausgeweitet wird, sodass auch der Urheber einer Awareness-Information erkennen kann, von wem und wann diese Informationen eingesehen werden, bleiben die Nutzer dieser Informationen nicht mehr unerkannt. Entsprechend vertritt Prinz die nachvollziehbare Ansicht, dass dadurch die missbräuchliche Verwendung der Awareness-Informationen gehemmt wird (vgl. [Prinz 1999], S. 398 f.).

4.2.1.3 Vollständigkeit

Ein kollaboratives Verständnis individueller und gemeinschaftlicher Arbeitskontexte, der darin ausgeführten Aktivitäten und der erzielten Zustandsänderungen setzt voraus, dass dem jeweiligen Individuum eine Vielzahl von Informationen über den Arbeitskontext angeboten wird. Ein Verständnis kann jedoch nur erreicht werden, wenn sich die wahrgenommenen

Informationen in Bezug zu den individuell erworbenen Kenntnissen setzen lassen, die von jedem Individuum verschiedenartig erworben werden. Weisen die angebotenen Informationen Lücken auf, die sich nicht durch das persönliche Wissen ausgleichen lassen, droht dieser Prozess aufgrund von Unverständlichkeiten oder Missverständnissen zu scheitern (vgl. Abschnitt 2.1.1). Für Awareness-Systeme ergibt sich aus dieser Erkenntnis für die Erfassung der einen Arbeitskontext beschreibenden Elemente, Aktivitäten und Zustandsänderungen die Forderung nach *Vollständigkeit*.

Vollständigkeit bedeutet, dass in Bezug auf den jeweiligen Arbeitskontext alle relevanten Aspekte lückenlos dokumentiert werden müssen. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die Menge der einen Kontext vollständig charakterisierenden Merkmale ganz offensichtlich viel zu groß ist, um durch Awareness-Systeme erfasst, verteilt und gespeichert zu werden (vgl. [Klempke 2000], S. 14-3 f.). Die Voraussetzungen für die Bestimmung der zu erfassenden Merkmale ergeben sich daher durch Einflussfaktoren auf unterschiedlichen Ebenen:

- Abgrenzbarkeit* des Arbeitskontextes
- Erkennbarkeit* von Änderungen des Arbeitskontextes
- Kontinuität* der Aufzeichnung der Merkmale des Arbeitskontextes

Unter der Abgrenzbarkeit eines Arbeitskontextes wird die Fähigkeit verstanden, die einen Arbeitskontext charakterisierenden Merkmale eindeutig zu identifizieren und von externen Elementen ohne Bezug zu unterscheiden. Offensichtlich charakterisierende Merkmale sind die in einem Arbeitskontext aktiven Personen, ihre Aufgaben und die für die erforderlichen Aktivitäten in der Arbeitsumgebung verwendeten Artefakte. Für andere Eigenschaften, wie die Arbeitszeiten oder Tätigkeitsorte der beteiligten Personen, ist eine allgemeingültige Abgrenzung nicht möglich, da ihre Bedeutung sowohl von der Art der Tätigkeit als auch von dem Betrachter abhängig sein kann. So sind für die Planung einer gemeinsamen und persönlichen Besprechung der aktuelle Aufenthaltsort und die Anwesenheitszeiten von Relevanz. Liegt der Fokus der Betrachtung dagegen auf der Koordination von Arbeitsschritten in einer Prozesskette, werden weitere Eigenschaften für das Verständnis des Arbeitskontextes bedeutsam. Bereits anhand dieses vereinfachten Beispiels wird ersichtlich, dass die Abgrenzbarkeit nicht nur von einem Arbeitskontext, sondern zugleich von der Sicht auf diesen von Bedeutung ist (vgl. außerdem Abschnitt 3.5). Damit handelt es sich bei dem Merkmal der Vollständigkeit um eine nicht absolut messbare Eigenschaft, sondern um ein individualisiertes Kriterium. Um einen möglichst hohen Grad an Vollständigkeit erreichen zu können, müssen für die Abgrenzung seiner Eigenschaften folglich neben den offensichtlichen Merkmalen zugleich verschiedene Perspektiven auf den Arbeitskontext einbezogen werden.

Eine umfassende und wohlüberlegte Abgrenzung der relevanten Merkmale eines Arbeitskontextes stellt dennoch keinen Garanten für die Beschreibbarkeit eines Arbeitskontextes dar. Nur wenn sich die durch das Merkmal charakterisierten Eigenschaften als valid erkennen und messen lassen, können diese dokumentiert und in Form von Awareness-Informationen publiziert werden. Besondere Schwierigkeiten bereiten Merkmale, die ohne äußerlich wahrnehmbare Veränderungen dennoch einen Wandel erfahren können (vgl. [Brézillon 2003a], S. 3). Ein Beispiel hierfür sind die gedanklichen Leistungen der Akteure einer Arbeitsumgebung, die lediglich eine mental erbrachte Leistung darstellen und bis zu ihrer Explikation durch den Mitarbeiter im Verborgenen bleiben. Auch wenn diese Leistungen eindeutige Merkmale eines Arbeitskontextes darstellen, ist ihre Erkennbarkeit nicht in jedem Zustand gewährleistet. Je höher der Anteil der äußerlich nicht erkennbaren Merkmale eines Arbeitskontextes, desto niedriger ist seine Erkennbarkeit und desto schwerer lässt sich eine verteilte Gruppenwahrnehmung realisieren. Folglich ist zu fordern, dass insbesondere jene Anteile, die implizite und zugleich verborgene Eigenschaften des Arbeitskontextes charakterisieren, so weit wie möglich zu explizieren sind. Diese Aufgabe ist allein von Personen, die Kenntnis darüber haben, und nicht durch eine Technologie zu lösen. Es bedarf aus diesem Grund organisatorischer Rahmenbedingungen, die diese Explikation motivieren können und damit außerhalb der in dieser Arbeit betrachteten Fragestellung zu diskutieren sind.

Kontinuität bezeichnet unabhängig von den Ebenen Abgrenzbarkeit und Erkennbarkeit die Explikation eines Arbeitskontextes im zeitlichen Verlauf. Arbeitskontexte sind über die Zeit durch die in diesem Kontext erfolgten Aktivitäten und auftretenden Ereignisse kontinuierlichen Veränderungen unterworfen. Zu den vollständigen Eigenschaften eines Arbeitskontextes sind daher nicht nur sein gegenwärtiger Zustand, sondern gleichfalls die historische Entwicklung, die letztlich zu dem aktuellen Zustand geführt hat, hinzuzuzählen. Vielfach lässt sich für einen Außenstehenden ein Verständnis eines Arbeitskontextes nur erreichen, indem seine historische Entwicklung in die Betrachtungen mit einbezogen wird. Hierdurch lassen sich die in der Vergangenheit getroffenen Entscheidungen oder Ereignisse, die wesentliche Einflussfaktoren für den gegenwärtigen Zustand darstellen, leichter nachvollziehen und in einen Gesamtkontext einordnen (vgl. [Hoffmann 2002], S. 248).

Notwendige Voraussetzung für Arbeitskontexte, die in virtuellen, durch Informationssysteme unterstützten Arbeitsumgebungen expliziert werden sollen, ist folglich, dass sich für ihre lückenlose und zugleich zentrale Dokumentation sowohl alle Aktivitäten mit dieser Arbeitsumgebung realisieren lassen als auch alle beteiligten Akteure diese Arbeitsumgebung für die Durchführung ihrer jeweiligen Arbeitsschritte nutzen. Während sich die technologische Eignung einer Arbeitsumgebung beispielsweise durch eine ausreichend flexible funktionale Ausstattung des Informationssystems beeinflussen lässt, ist ihre Verwendung nur durch

organisatorische Maßnahmen zu garantieren. Ist dies nicht möglich, sind Maßnahmen zu ergreifen, die dennoch eine Erfassung von Aktivitäten und Zustandsänderungen gewährleisten, damit sich diese in Form von Awareness-Informationen verteilen und für die nachträgliche Inspektion verwenden lassen. Die geforderte Vollständigkeit garantiert auf diese Weise, dass der externe Betrachter ein Verständnis über den Arbeitskontext erlangt. Die exemplarisch aufgezeigten Ungenauigkeiten im Bereich der Abgrenzbarkeit und Erkennbarkeit lassen jedoch eine vollständige Explikation eines Arbeitskontextes nicht zu. Diese Erkenntnis sollte jedoch in den häufig in der Praxis auftretenden Situationen kein reales Hindernis darstellen, da sich im Einzelfall fehlende Merkmale durch das persönliche Vorwissen oder durch Erfahrungen ausgleichen werden. Dennoch verbleibende Unverständlichkeiten lassen sich durch eine persönliche Kommunikation der beteiligten Personen auflösen. Für die Wirksamkeit des Workspace-Awareness-Ansatzes wird jedoch angenommen, dass ein höheres Maß an Vollständigkeit positive Auswirkungen auf die Wahrnehmung von Arbeitskontexten hat.

4.2.2 Funktionale Anforderungen

4.2.2.1 Automatismen zur Kontextexplikation

Grundlage des Austausches von Wissen zwischen Kooperationspartnern ist die Bereitstellung von Informationen (vgl. Abschnitt 2.1.1). Handelt es sich hierbei nicht um allgemein zugängliche und publizierte Informationen, sondern um persönliche Erfahrungen und Kenntnisse, entsteht dem Inhaber von Wissen durch den Vorgang der Explikation seines Wissens ein persönlicher Aufwand an Zeit und Mühe. Die Empfänger dieser Informationen erzielen einen potenziellen Vorteil, von dem in der Regel der Inhaber des Wissens nicht direkt profitieren kann. Davenport und Prusak sehen in dem Wissen folgerichtig ein Wertobjekt, das auf einem Markt, dem Wissensmarkt, in einer Organisation gehandelt wird (vgl. [Davenport/Prusak 1998], S. 30 ff.). Unter der Voraussetzung gegenseitigen Vertrauens identifizieren sie die Reziprozität (vgl. Abschnitt 4.2.1.2), das Ansehen und die Selbstlosigkeit als Einfluss gebende Faktoren für den Austausch von Wissen. Durch die Teilung von Expertenwissen erlangen ihre Inhaber in der Regel Ansehen, welches ihnen sowohl immaterielle als auch materielle Vorteile gewährt. So werden andere Personen eher zu einer Gegenleistung bereit sein, wenn jemand einen guten Ruf als kollegialer Anbieter von Informationen genießt. Andererseits identifizierten Davenport und Prusak in ihrer Arbeit Personengruppen, die ihr Wissen ohne Hintergedanken selbstlos aufgrund ihrer persönlichen Faszination und Begeisterung für ihr Fach oder aufgrund anderer selbstloser Beweggründe mit anderen Personen teilen.

Wenngleich für den Austausch von Wissen höhere persönliche Ziele als individuelle Motivatoren angenommen werden können, ist eine direkte Übertragbarkeit dieser Faktoren auf die

Bereitstellung von Awareness-Informationen anzuzweifeln. Indem ein Mitarbeiter seinen Kollegen Informationen über seine gegenwärtigen Aktivitäten, deren Hintergründe und Ziele preisgibt, stellt er lediglich seine Bereitschaft zur Veröffentlichung seines Arbeitskontextes dar. Durch diesen selbstlosen Akt kann er jedoch seine Faszination oder eventuell gegebene herausragende Qualifikation für eine Tätigkeit nicht in gleich bedeutender Art und Weise ausdrücken. Gleichfalls ist zu vermuten, dass der zu erwartende Anstieg an Ansehen eher auf einem anerkennenden Respekt vor der Einwilligung zur Preisgabe persönlicher Informationen beruht. Ein guter kollegialer Ruf kann sich daraus erst entwickeln, wenn neben den einen Kontext explizierenden Awareness-Informationen auch ein Austausch von Wissen einsetzt. Die Gewährung von Awareness ist in diesem Zusammenhang jedoch lediglich als qualifizierender Aktivator anzusehen.

Wenngleich eine wissenschaftlich fundierte Untersuchung über die Motivationsfaktoren für die Gewährung von Workspace Awareness noch aussteht, ist eine direkte Analogie zu den Beweggründen für die Entstehung von Wissensmärkten zu erkennen. Sowohl der Austausch von Wissen als auch die Gewährung von Awareness sind von einem Ungleichgewicht der Kosten und des Nutzens geprägt. Den Personen, die Awareness-Informationen über ihre Arbeitskontakte bereitstellen, entsteht bei der manuellen und aktiven Explikation ihrer Arbeitskontakte ein Aufwand. Einen daraus resultierenden Vorteil kann jedoch in vielen Fällen nicht diese Person selbst, sondern ein anderes Mitglied der Organisation erzielen, wenn es die Informationen für die Bewältigung der eigenen Arbeitsaufgaben nutzbringend einsetzen kann (vgl. [Dourish/Bellotti 1992], S. 108). Allgemein wird dieses Ungleichgewicht in wissenschaftlichen Arbeiten über Awareness als *Aufwands-Nutzen-Dilemma* diskutiert (vgl. [Rittenbruch 2002], S. 165; [Dourish/Bellotti 1992]).

Für das Konzept der Workspace Awareness ist dem Aufwands-Nutzen-Dilemma dennoch eine untergeordnete Bedeutung zuzurechnen. Einerseits ist aufgrund der prognostizierten Vorteile (vgl. Abschnitt 4.1.1) von Workspace Awareness von einer gleichmäßigeren Verteilung der Vorteile sowohl auf die Empfänger als auch auf die Anbieter von Awareness-Informationen auszugehen. So profitiert beispielsweise jeder der Kommunikationspartner von zusätzlich im Kontext einer Kommunikation bereitgestellten Informationen, wenn dadurch die Eindeutigkeit und das Verständnis gefördert oder zumindest der verbale Kommunikationsaufwand reduziert wird. Andererseits ist der durch die Gewährung von Workspace Awareness auftretende persönliche Aufwand bereits konzeptionell weitgehend zu minimieren. Dieses Ziel lässt sich sowohl durch die gezielte Eingrenzung spezifischer Bereiche des zu explizierenden Arbeitskontextes erreichen als auch durch eine automatisierte, im Hintergrund durch das Awareness-System erfolgte Durchführung der Explikation. Während der zuerst genannte Ansatz spezifische Kenntnisse über die späteren Verwendungsmöglichkeiten der

Awareness-Informationen voraussetzt, um die ausreichende Versorgung mit Awareness-Informationen zur Erreichung der prognostizierten Vorteile sicherzustellen, erfordert die automatisierte Explikation der Arbeitskontakte spezifische, von einem Awareness-System analysierbare und auswertbare Kenntnisse über die Arbeitskontakte der Anwender, ihre Aktivitäten, Hintergründe und Ziele. Eine automatisierte Generierung von Awareness-Informationen ist daher nur für jene Ausschnitte eines Arbeitskontextes sinnvoll, die sich zuverlässig durch ein Informationssystem anhand von vorab hinterlegten Regelsätzen oder spezifischen Formen künstlicher Intelligenz analysieren lassen. Darüber hinaus ist dem Anwender die Möglichkeit zu geben, dass er aktiv die Explikation seines Arbeitskontextes unterstützt, indem er ergänzend Informationen über seine Absichten, implizit von ihm getroffene Überlegungen und darüber hinausgehende Aspekte des Arbeitskontextes bereitstellt, die seiner Meinung nach eine spätere Nachvollziehbarkeit seiner Aktivitäten erleichtern.

4.2.2.2 Gebrauchstauglichkeit

Soll ein bestehendes PU-System um Workspace Awareness erweitert werden, sind Veränderungen an seiner Benutzeroberfläche für die zusätzliche Darstellung von Awareness-Informationen notwendig. Zwangsläufig ergibt sich damit die Fragestellung, in welcher Form Awareness-Informationen einem Anwender präsentiert werden sollen und wie tief greifend ihre Darstellungen mit der bisherigen Oberfläche der Anwendung zu verzahnen oder zu integrieren sind. Hierbei zu berücksichtigen ist eine Eigenschaft von Awareness, die bereits von Gutwin und Greenberg zutreffend identifiziert wurde:

„Awareness is usually a secondary goal – that is, the overall goal is not simply to maintain awareness but to complete some task in the environment.“ ([Gutwin/Greenberg 2004])

Damit drücken Gutwin und Greenberg eine grundlegend an Awareness-Systeme zu stellende Forderung aus: Ein Awareness-System sollte über die Aktivitäten der Anwender Awareness-Informationen bereitstellen, ohne dass diese dadurch bei ihren Arbeitsschritten behindert werden. Auch wenn ein Anwender selbst seinen eigenen Arbeitskontext mit der größten Präzision und Aussagekraft explizieren könnte (vgl. [Rittenbruch 2002], S. 166), stünde der resultierende Mehraufwand in direktem Widerspruch zu dem Anspruch, eine Arbeits erleichterung durch den Einsatz von Workspace Awareness zu erreichen. Umgekehrt sind die empfangenen Awareness-Informationen möglichst transparent in die virtuelle Arbeitsumgebung zu integrieren, sodass diese weder eine Einschränkung noch eine informationelle sowie funktionale Überfrachtung erfährt.

Unter Berücksichtigung dieser vorrangigen Forderung, die sich grundlegend an der Ergonomie von Benutzerschnittstellen¹¹ orientiert, lassen sich darüber hinausgehende Detailforderungen formulieren. Diese konzeptionell-funktionalen Anforderungen an die Darstellung von Awareness-Informationen sind zur Sicherstellung der Gebrauchstauglichkeit an den in der europäischen Norm ISO 9241-110:2006 spezifizierten Grundsätzen der Dialoggestaltung auszurichten, insbesondere an der Aufgabenangemessenheit, Steuerbarkeit, Erwartungskonformität und der Individualisierbarkeit:

- Assoziation* von Awareness-Informationen und Informationsobjekten
- Kontextuelle *Filterung* von Awareness-Informationen
- Exploration* und *Recherche* in Awareness-Informationen

Assoziation von Awareness-Informationen und Informationsobjekten

Unter dem Kriterium der räumlichen Positionierung von Awareness-Informationen sind die separierte und integrierte Darstellungsform zu unterscheiden. Bei der separierten Darstellung werden die Awareness-Informationen optisch unabhängig in einem gesonderten Bereich der Arbeitsoberfläche angezeigt, während sie bei der integrierten Darstellung mit den elementaren Informationen des PU-Systems verknüpft werden. Eine integrierte, mit weiteren Informationen verzahnte Wahrnehmung von Awareness-Informationen ist grundsätzlich möglich, da beruhend auf dem von der Gestaltpsychologie formulierten Gesetz der Nähe Elemente mit geringerem Abstand zueinander als zusammengehörig wahrgenommen werden (vgl. [Herczeg 1994], S. 58; [Glaser 1994], S. 25 f.). Während sich der inhaltliche Bezug zwischen Awareness-Informationen und den Informationen eines Anwendungssystems durch ihre Integration somit leicht darstellen ließe, führt dieser Ansatz zugleich zu einer Erhöhung der Informationsdichte der Eingabemasken. Die damit einhergehende steigende Gefahr einer Überlastung des Anwenders mit Informationen ist daher nicht auszuschließen. Eine räumlich getrennte Positionierung der Awareness-Informationen erleichtert es einem Anwender dagegen, seine Aufmerksamkeit gezielt auf einzelne Bereiche zu fokussieren, erschwert jedoch zugleich die Wahrnehmung der kontextuellen Beziehungen zu anderen Informationsbereichen.

¹¹ Unter dem Kriterium der Softwareergonomie werden Empfehlungen und Richtlinien zur Modellierung von Benutzerschnittstellen von Softwaresystemen zusammengefasst. Die Erkenntnisse in diesem Forschungsbereich stützen sich in großen Teilen auf die Grundsätze der Medizin, Psychologie und der Arbeitswissenschaften über die menschliche Informationsaufnahme und Informationsverarbeitung. Ergänzt durch Beobachtungen und Analysen des Benutzerverhaltens von Softwaresystemen, sind darauf aufbauend maßgebliche Gestaltungsgrundsätze zur Verbesserung der Gebrauchstauglichkeit von Softwaresystemen entstanden. Für einen Einstieg sowie eine vertiefende Betrachtung der Ergebnisse dieses Forschungsgebiets sei auf [Herczeg 1994], [Eberleh 1994] sowie [Oberquelle 2001] verwiesen. Die sieben Grundsätze der Dialoggestaltung sind darüber hinaus in ISO 9241-110:2006 festgeschrieben und stellen Leitlinien für die Leistungsbeschreibung, Gestaltung und Bewertung von Dialogsystemen auf.

Gutwin und Greenberg unterscheiden neben der räumlichen Positionierung zusätzlich nach der Art der informationellen Aufbereitung von Awareness-Informationen (vgl. [Gutwin/Greenberg 2002], S. 432 ff.). Bei wortgetreuer Darstellung werden die erfassten Awareness-Informationen in unveränderter Form angezeigt, bei symbolischer Darstellung hingegen werden ausgewählte Aspekte explizit aufbereitet und ikonisiert dargestellt. Die höchste Ähnlichkeit zur Wahrnehmung im physischen Arbeitsumfeld kann durch die Kombination von integrierter und wortgetreuer Darstellung erreicht werden. Aufgrund der Menge der einen Arbeitskontext beschreibenden Einflüsse ist diese Form jedoch nur für ausgewählte Eigenschaften für den Workspace-Awareness-Ansatz zu empfehlen. Vielmehr ist ein ausgewogenes Gleichgewicht zwischen einer vollständigen, aber auch aufnehmbaren Informationsversorgung zu finden. Die Art der Assoziation von Awareness-Informationen mit den Informationen des Anwendungssystems ist dabei sowohl nach ihrer Bedeutung für die Ausführung von Arbeitsschritten als auch nach ihrer Veränderlichkeit auszurichten. Der die Informationen verbindende Kontext muss davon unabhängig jedoch für jede Assoziationsform erkennbar bleiben.

Kontextuelle Filterung von Awareness-Informationen

Die Forderung nach einer Filterung von Awareness-Informationen begründet sich aus der durch ihre Anzeige resultierenden Steigerung der angebotenen und damit von einem Anwender aufzunehmenden Informationsmengen (vgl. Abschnitt 4.1.2.2). Das Risiko einer Überversorgung kann vermieden werden, wenn im Kontext einer Arbeitsaufgabe gegenwärtig nicht benötigte Awareness-Informationen verborgen bleiben, jedoch bei Bedarf jederzeit wieder in den Fokus der Darstellung gerückt werden können. Dadurch lässt sich auch das Risiko minimieren, aufgrund fremder Aktivitäten im Randbereich des eigenen Arbeitskontextes von der Durchführung der eigenen Arbeitsaufgabe ungewollt abgelenkt oder sogar im laufenden Arbeitsschritt unterbrochen zu werden. Dabei ist dem Anwender vor dem Hintergrund der Steuerbarkeit und Individualisierbarkeit die Möglichkeit der Einflussnahme auf die Filterung zu gewähren. Zugleich sind in Abhängigkeit von dem Kontext, seinen durch die Awareness-Informationen beschriebenen Merkmalen sowie dem Einsatzszenario sinnvolle Grundeinstellungen für die Filterung einzelner Eigenschaften zu finden, um eine direkte Gebrauchsfähigkeit zu gewährleisten. Sohlenkamp unterscheidet in diesem Zusammenhang analog zwischen aktiver und passiver Auswahl der darzustellenden Awareness-Informationen und hebt hervor, dass eine Eingrenzung auf die in einem Arbeitskontext relevanten Awareness-Informationen zwar notwendig, jedoch selbst für den Anwender nur unter Schwierigkeiten durchführbar ist (vgl. [Sohlenkamp 1999], S. 66).

Eine Filterung von Awareness-Informationen ist im Umkehrschluss auch bei ihrer Generierung denkbar. Die Anwender könnten dadurch individuell entscheiden, welche Informationen

sie über ihren gegenwärtigen Arbeitskontext preisgeben möchten. Wenngleich dadurch dem Bedürfnis nach informationeller Selbstbestimmung entsprochen werden könnte, steht dieser Ansatz in Konflikt zu der bereits in Abschnitt 4.2.1.3 geforderten Vollständigkeit. Diese gegensätzlichen Interessen sind folglich für die Anforderungen im Kontext eines Anwendungsszenarios gegeneinander abzuwägen.

Exploration und Recherche in Awareness-Informationen

Wenngleich die mittels Workspace Awareness erfassten Awareness-Informationen lediglich Auszüge eines Arbeitskontextes abbilden können, ist bereits in kürzester Zeit von einer Anhäufung erheblicher Informationsmengen auszugehen. Sollen diese für einen längeren Zeitraum für einen Anwender zugänglich sein, um ihm nicht nur ein Verständnis der gegenwärtigen, sondern auch der in der Vergangenheit liegenden Aktivitäten in einer kollaborativ genutzten Arbeitsumgebung zu gewähren, sind diese Awareness-Informationen analog zu den klassischen Informationen eines PU-Systems zu speichern. Parallel dazu sind dem Anwender Funktionalitäten anzubieten, die ihm eine Recherche und Navigation in den Informationsbeständen nach seinen individuellen Bedürfnissen ermöglichen.

Idealerweise ist die Exploration von Awareness-Informationen mit den Mitteln zur Recherche in den Informationen des PU-Systems zu verzahnen, wenn eine allgemeine Suche erfolgt. Die zusätzlich erfassten Awareness-Informationen lassen sich dann zur Präzision der Suchergebnisse und Eingrenzung der Ergebnismenge im Kontext einer Suchanfrage direkt nutzen. Andererseits sind im Kontext einer Arbeitsaufgabe eher spezifische Fragestellungen zu beantworten, wie die Frage nach den vorherigen Bearbeitern in einer Prozesskette oder die Frage nach Personen mit einer identischen Aufgabenstellung. Unter diesen Voraussetzungen grenzt der Kontext einer Arbeitsaufgabe die Ergebnismenge bereits entscheidend ein und sollte für den Einstieg in die Exploration genutzt werden. Zugleich sollte für die Recherche im Arbeitskontext ein Wechsel desselben möglichst vermieden werden, um die Arbeitsabläufe nicht unnötig zu verkomplizieren. In Abhängigkeit von der Flexibilität der Arbeitsaufgaben, den eingesetzten Kooperationsformen und den erfassten Merkmalen der Arbeitskontakte sind anhand der daraus resultierenden Informationsbedürfnisse darüber hinausgehende Technologien zur explorativen Navigation vorzusehen. Diese sollten sich zum besseren Verständnis analog zum eingesetzten PU-System an den klassischen Ansätzen des Wissensmanagements orientieren (vgl. Abschnitt 3.4).

Zusammenfassend sind für die Sicherstellung der Gebrauchstauglichkeit von Workspace Awareness zwei grundsätzliche Anforderungen herauszustellen, die allgemein für die Darstellung kontextueller Informationen Anwendung finden müssen. Auf der einen Seite müssen Awareness-Informationen in einer Form dargestellt werden, die für den Betrachter leicht

verständlich und direkt aufnehmbar ist. Auf der anderen Seite muss die Darstellung dennoch so flexibel ausgelegt werden, dass sich in Abhängigkeit vom jeweiligen Kontext ein breites Spektrum an einen Kontext charakterisierender Informationen visualisieren lässt. Die daraus für die Entwicklung eines Awareness-Systems resultierende wesentliche Herausforderung liegt in der Gewichtung der teils gegenläufigen Einflussfaktoren. Daher darf die Individualität des einzelnen Anwenders nicht unberücksichtigt bleiben, sodass letztlich er den Grad an Detailgenauigkeit in jedem Arbeitskontext selbst bestimmen können sollte.

4.2.2.3 Integration kollaborativer Funktionalitäten

Die Verbesserung der Wahrnehmung kollaborativer Arbeitskontakte ist eine der Hauptfunktionen des Ansatzes der Workspace Awareness. Dies allein reicht jedoch nicht aus, um die in Abschnitt 4.1.1 skizzierten positiven Auswirkungen auf die kollaborativen Kommunikations- und Arbeitsprozesse einer Organisation auszulösen. Während sich in einer physischen Arbeitsumgebung am gleichen Ort sowohl die gemeinschaftlich ausgeführten Aktivitäten innerhalb des kollaborativen Arbeitskontextes direkt wahrnehmen lassen, stehen für den Austausch von Informationen zahlreiche verbale als auch nonverbale Kommunikationskanäle zur Verfügung (vgl. Abschnitt 4.1.1.3). Entsprechend ist ein Bedarf zur Bereitstellung von Kommunikationskanälen im Kontext virtueller Arbeitsumgebungen bereits theoretisch im Bereich der CSCW-Forschung erkannt worden. Ihm ist auch in der Praxis in Form von IuK-Systemen zur Unterstützung von Echtzeitkommunikation entsprochen worden (vgl. Abschnitt 2.2.2 sowie 2.5.2).

Für den Workspace-Awareness-Ansatz ergibt sich daraus, dass synergetische Effekte erreicht werden können, indem die Awareness-Informationen über Aktivitäten und Ereignisse in der Arbeitsumgebung direkt in die Kommunikationskanäle zu ihren Verursachern integriert werden. So ließe sich die Etablierung eines Kommunikationskanals zwischen den Kommunikationspartnern im Kontext einer Arbeitsaufgabe weiter erleichtern und die Häufigkeit des Wechsels verschiedener Werkzeuge minimieren. Diese Forderung deckt sich auch mit den Ergebnissen einer von Forrester Research durchgeführten Studie über den Einsatz von Instant-Messaging-Systemen in Unternehmen (vgl. [Koplowitz et al. 2007]). Darin wird die Integration von IM in Kombination mit Presence Awareness in die klassischen Anwendungssysteme als ein Trend dargestellt, der den Prozess der Identifikation von Kommunikationspartnern grundsätzlich erleichtert und damit letztlich auch die Durchführung von Geschäftsprozessen beschleunigt. Die Verknüpfung von Awareness-Informationen der Workspace Awareness und der Presence Awareness der beteiligten Personen dient dabei der Vereinfachung von Kopplungsprozessen zwischen den kooperierenden Personen. Durch die integrierte

Bereitstellung textueller als auch verbaler Kommunikationskanäle werden die Hürden zur Etablierung einer Kommunikation reduziert.

4.2.3 Technische Anforderungen

4.2.3.1 Stabilität und Korrektheit

Die mittels Workspace Awareness erfassten Informationen über die Arbeitskontakte der Anwender eines PU-Systems lassen sich von anderen Anwendern desselben Systems zum Erwerb eines Verständnisses über fremde Aktivitäten, ihrer Hintergründe als auch Zusammenhänge nutzen. Ein bei der Nutzung von Awareness-Systemen grundsätzlich auftretendes Risiko ist die unbemerkte Verbreitung inkorrekt oder unvollständiger Informationen, die aufseiten der Anwender zu einer fehlerhaften Interpretation einer Situation führen können. Während jedoch beispielsweise für die klassischen Presence-Awareness-Systeme durch die Übermittlung eines unzutreffenden Verfügbarkeitsstatus lediglich der Aufbau einer Kommunikationsbeziehung gestört wird oder unbewusst eine unerwünschte Störung aufseiten eines Kommunikationspartners auftreten kann, sind durch die Fehlinterpretation eines Arbeitskontextes weiter reichende Konsequenzen zu erwarten. Die jeweiligen Auswirkungen können sich dabei in Abhängigkeit von den Kooperationsbeziehungen (vgl. Abschnitt 3.5) als hinderlich erweisen, wenn beispielsweise einer räumlich verteilt tätigen Arbeitsgemeinschaft für die gemeinsame Durchführung einer Arbeitsaufgabe nicht alle verfügbaren Informationen über die gemeinsame Arbeitsaufgabe und die beteiligten Gruppenmitglieder bereitgestellt werden. Zusätzlich kann durch die inkorrekte Übermittlung eines Bearbeitungszustandes einer Arbeitsaufgabe der Prozessablauf im Fall der Arbeitsteilung auch nachhaltig gestört werden.

Zur Etablierung von Vertrauen in ein Awareness-System müssen sich seine Anwender infolgedessen auf die Korrektheit der ihnen angebotenen Informationen verlassen können. Daher sind nur jene Awareness-Informationen zu erfassen und zu verteilen, die als inhaltlich gesichert angesehen werden. Für manuell durch einen Anwender explizierte Eigenschaften eines Arbeitskontextes kann die Korrektheit jedoch nicht automatisiert überprüft werden, sodass diese Aufgabe notwendigerweise den Anwendern überlassen werden muss. Für automatisiert erfasste Informationen ist hingegen zu fordern, dass bereits im Rahmen der Konzeption des Awareness-Systems nur Ansätze zu verfolgen sind, die eine zuverlässige, inhaltlich gesicherte Explikation des Arbeitskontextes garantieren können.

4.2.3.2 Integrierbarkeit, Erweiterbarkeit und Wiederverwendbarkeit

Ziel der vorliegenden Arbeit ist die Konzeption eines Rahmenmodells für die Verbreitung von Workspace Awareness bei der Verwendung von PU-Systemen. Auch wenn damit die Zielsetzung eindeutig eingegrenzt ist, sind die Freiheitsgrade aufgrund der Unbestimmtheit des kon-

kreten Einsatzszenarios nicht zu vernachlässigen. Entsprechend flexibel und zugleich unabhängig vom jeweiligen Anwendungsfall ist das Rahmenmodell bereits in seiner Konzeption anzulegen, sodass es sich flexibel an das jeweilige Einsatzszenario anpassen lässt. Allgemein ist für den Ansatz der Awareness festzustellen, dass bis auf wenige Ausnahmen jede Form der Umsetzung lediglich eine Lösung einer spezifischen Problemstellung darstellt und sie sich daher nur schwer auf andere Anwendungsfälle übertragen lässt (vgl. [Kirsch-Pinheiro et al. 2003], S. 48). Mit der Fokussierung auf den speziellen Einsatzbereich von PU-Systemen wird eine notwendige Eingrenzung des Anwendungsbereichs vorgenommen und dennoch eine breite Klasse von Anwendungssystemen adressiert (vgl. Abschnitt 3.3).

Ergänzend dazu ist für die Konzeption einer technischen Realisierung davon auszugehen, dass die Elemente der Workspace Awareness als Erweiterung bereits existierender und sich im Einsatz befindlicher PU-Systeme auszulegen sind. Dabei ist die Integrierbarkeit in PU-Systeme von den technologischen Eigenschaften des Systems selbst und zu gleichen Teilen von der technologischen Konzeption eines Workspace-Awareness-Systems abhängig. Entsprechend ist sowohl für das abstrakte Konzept des Rahmenmodells für Workspace Awareness als auch für seine praktische Umsetzung zu fordern, dass dieses eine Erweiterbarkeit auf-seiten der Erfassung, Übermittlung und Darstellung der verschiedenen Arten von Awareness-Informationen vorsieht und dennoch einen ausreichenden Grad an Komponentisierbarkeit¹² der einzelnen Systemelemente aufweist. Die Konzeption in Form einer Komponentenarchitektur gewährleistet dabei, dass das Rahmenmodell für Workspace Awareness als abgeschlossene Komponente bzw. als Menge von Komponenten ausgelegt wird und damit über eindeutige und feststehende Schnittstellen zu einem PU-System verfügt. Zugleich werden dadurch die grundlegenden Elemente des Workspace-Awareness-Systems gegenüber anderen Softwarebausteinen gekapselt, sodass sich ihre Komplexität auf die Schnittstellen der Komponenten reduziert. Folglich trägt die komponentenbasierte Architektur sowohl zur Integrierbarkeit als auch Wiederverwendbarkeit eines Workspace-Awareness-Systems bei. Die für eine Integration erforderlichen Anpassungen eines bestehenden PU-Systems können analog dazu auf ein Minimum reduziert werden, da lediglich erforderliche Schnittstellen für die Erfassung von Aktivitäten und Zustandsänderungen bereitgestellt sowie etwaige Erweiterungen für die integrierte Darstellung der Awareness-Informationen vorgenommen werden müssen.

¹² Unter dem Schlagwort der komponentenbasierten Entwicklung, kurz Komponentisierung, werden im Bereich der Softwarearchitektur verschiedene Ansätze zur Konzeption und Entwicklung von Softwaresystemen zusammengefasst. Dabei wird der Begriff der Softwarekomponente für ein Softwareelement verwendet, welches als abgeschlossener Baustein konform zu einem Komponentenmodell angelegt und mit anderen Komponenten ohne Änderung verknüpft und ausgeführt werden kann (vgl. [Heineman/Councill 2001]). Jede Komponente verfügt über eine verbindliche Schnittstelle (engl. Interface), durch welche die Wiederverwendbarkeit einer Komponente in unterschiedlichen Kontexten ermöglicht wird. Für eine Vertiefung der Aspekte komponentenbasierter Entwicklung und den Einsatz von Softwarearchitekturen sei auf [Heineman/Councill 2001], [Szyperski et al. 2002] sowie [Horn/Reinke 2002] verwiesen.

4.2.3.3 Management von Awareness-Informationen

Informationssysteme zur Verbreitung von Awareness verarbeiten traditionell große Informationsmengen. Dabei unterscheiden sich die zu verarbeitenden Awareness-Informationen in ihrem Aufbau und ihrer Struktur häufig grundsätzlich von den im Umfeld von Groupware traditionell eingesetzten Dokumentenmodellen (vgl. Abschnitt 2.5.1.1). Sohlenkamp differenziert daher treffend zwischen dokumentenbasierten Anwendungsinformationen, Meta-Informationen der Dokumente und den Kontext explizierenden Awareness-Informationen (vgl. [Sohlenkamp 1999], S. 50 f.). Dabei verfügen Awareness-Informationen aufgrund ihrer Kennzeichnung spezifischer Eigenschaften eines Arbeitskontextes, wie beispielsweise Aufgabe, Bearbeiter oder auch Zeitpunkt einer Bearbeitung, vielfach über einen hohen Strukturierungsgrad. Wenngleich sich die Struktur der erfassten Daten grundlegend von dem Aufbau der traditionellen Anwendungsinformationen unterscheiden kann, sind diese einem Anwender transparent im Kontext seiner Arbeitsaufgabe anzubieten. Folglich ist auch die Verfügbarkeit der Awareness-Informationen nach der Verfügbarkeit der Anwendungsinformationen auszurichten. Hiervon betroffen ist insbesondere die Art der Verteilung und der zentralisierten bzw. dezentralisierten Verwaltung. Erlaubt das PU-System seinen Anwendern einen Zugriff auf die Anwendungsinformationen, ohne dass dafür eine Verbindung zu einer zentralen Systeminstanz bestehen muss, ist zur Beibehaltung der Verfügbarkeit auch das Awareness-System – soweit technisch realisierbar – entsprechend auszurichten.

Parallel dazu ist im Rahmenmodell für Workspace Awareness ein Konzept zur Sicherstellung der Vertraulichkeit der sowohl sehr persönlichen Informationen seiner Anwender als auch der die Geschäftsprozesse betreffenden Aspekte der Awareness-Informationen vorzusehen. Der Schutz der Awareness-Informationen hat dabei unter Berücksichtigung der organisatorischen Anforderungen (vgl. Abschnitt 4.2.1) zu erfolgen.

4.2.4 Zusammenfassung

Durch die Betrachtung der Anforderungen an ein Rahmenmodell für Workspace Awareness konnten bereits zentrale Fragestellungen für seine Konzeption beantwortet werden. Auf organisatorischer Ebene wurden mit der Forderung nach Akzeptanz von Workspace Awareness sowohl exogene als auch endogene Einflussfaktoren für den erfolgreichen Einsatz identifiziert und die erforderlichen Rahmenbedingungen aufgezeigt. Eng mit diesem Aspekt verbunden ist die Reziprozität, die von jedem Nutzer von Awareness-Informationen die Offenlegung des eigenen Arbeitskontextes einfordert, sodass eine gleichberechtigte Informationsversorgung der Kooperationspartner garantiert werden kann. Aus dem Aspekt der Identifikation der von Arbeitskontexten zu explizierenden Eigenschaften resultiert die Forderung nach Vollständig-

keit, die unter Berücksichtigung von Abgrenzbarkeit, Erkennbarkeit und Kontinuität eine umfassende Offenlegung selbiger vorsieht.

Auf funktionaler Ebene wurde die selbstständig im Hintergrund ablaufende und damit von einem Akteur weitgehend unbemerkte Erfassung der Arbeitskontakte als elementare Eigenschaft eines Workspace-Awareness-Systems identifiziert. Automatismen sind erforderlich, um den durch die Explikation des individuellen Arbeitskontextes erforderlichen zusätzlichen Arbeitsaufwand so weit wie möglich zu minimieren. Dennoch wurde gleichfalls herausgearbeitet, dass sich spezifische Bereiche eines Arbeitskontextes nur manuell explizieren lassen. Entsprechend sind auch hierfür effiziente Möglichkeiten vorzusehen. Neben der Explikation der Arbeitskontakte ist die visuelle Aufbereitung und Darstellung ein grundlegender Einflussfaktor für die Wahrnehmung der Awareness-Informationen. Die Schnittstelle zwischen Mensch und Maschine zur Aufnahme von Informationen bildet ihre Repräsentation, die eine effiziente Integration der dargebotenen Informationen in das persönliche mentale Modell ermöglichen muss. Dabei darf der Anwender aufgrund der dargestellten Menge von Informationen weder überfordert noch in seinen gewohnten Arbeitsabläufen anderweitig behindert werden. Als maßgeblich Einfluss nehmende Aspekte für die Gebrauchstauglichkeit der Awareness-Informationen wurden folglich ihre Assoziation mit kontextuell verbundenen Informationsobjekten, die Filterung in Abhängigkeit vom Kollaborations- und Arbeitskontext sowie die Möglichkeiten zur freien Exploration und Recherche in Awareness-Informationen herausgearbeitet.

Auf technischer Ebene wurde für die Konzeption eines Rahmenmodells für Workspace Awareness aufgezeigt, dass sowohl Stabilität als auch Korrektheit notwendige Voraussetzungen für den Einsatz von Workspace-Awareness-Systemen sind und folglich im Konzeptentwurf zu berücksichtigen sind. Die Einsatzszenarien des Rahmenmodells für Workspace Awareness sind durch die Beschränkung auf die Betrachtung mithilfe von PU-Systemen durchgeführter kollaborativer Zusammenarbeit eindeutig eingegrenzt und zugleich aufgrund der Breite dieser Systemklasse im Detail weitgehend offen. Unter diesen Voraussetzungen wurde folglich die Wahl einer Systemarchitektur gefordert, die sowohl die Integrierbarkeit als auch die Erweiterbarkeit und Wiederverwendbarkeit der für die Umsetzung des Rahmenmodells benötigten Softwarebausteine sicherstellt.

4.3 Architekturentwurf eines Rahmenmodells für Workspace Awareness

Auf Grundlage der im Abschnitt 4.1 dargelegten Bedeutung von Workspace Awareness wird in den folgenden Abschnitten unter Berücksichtigung der im vorangegangenen Abschnitt 4.2 diskutierten Anforderungen das Rahmenmodell für Workspace Awareness entworfen. Dabei

ist zu berücksichtigen, dass die Konzeption eines Rahmenmodells für Workspace Awareness an sich bereits ein komplexes Vorhaben darstellt und sowohl ein strukturiertes als auch planvolles Vorgehen erfordert. Vor diesem Hintergrund ist zunächst eine Vorgehensweise festzulegen, die mit dem Entwurf des Rahmenmodells für Workspace Awareness die Grundlage für den daran anschließenden Abschluss des Modellentwurfs darstellt.

4.3.1 Vorgehensweise für den Entwurf des Rahmenmodells für Workspace Awareness

Die unter Berücksichtigung der Prinzipien der Sekundärforschung durchgeführte Analyse der Literaturbasis (vgl. Abschnitt 2.1.3) hat aufgezeigt, dass sich bisher für den Modellentwurf eines Informationssystems zur Gewährung von Awareness kein einheitlicher Ansatz herausgebildet hat. Vielfach sollen Fragen zu bestimmten kontextuellen Merkmalen oder Status-eigenschaften entwickelt werden, zu deren Beantwortung ein Konzept für ein Awareness-System entworfen wird (exemplarisch sei hierfür auf [Gutwin/Greenberg 2002]; [Borges et al. 2005]; [Kirsch-Pinheiro et al. 2003] und [Hoffmann 2002] verwiesen).

Für den Entwurf des Rahmenmodells für Workspace Awareness soll eine vergleichbare Methodik Anwendung finden, die jedoch als *Bottom-up-Ansatz* auf einer niedrigeren konzeptionellen Ebene ansetzt. Hierbei werden auf der untersten Ebene zunächst die zentralen Eigenschaften der im Zusammenhang mit PU-Systemen auftretenden persönlichen sowie kollaborativen Arbeitskontexte herausgearbeitet, um daran anschließend die mittels Workspace Awareness zu beantwortenden Fragestellungen zu identifizieren. In einem folgenden Schritt sind Systemkomponenten zu konzipieren, die sich für die Bereitstellung von Informationen zur Beantwortung zuvor aufgestellter Fragestellungen eignen. Die Validierung der Ergebnisse hat jeweils durch die Rückwärtsbetrachtung in Form eines *Top-down-Ansatzes* zu erfolgen, um sicherzustellen, dass sich die entwickelten Systemkomponenten sowohl für die Explikation der Arbeitskontexte eignen als auch die zuvor aufgestellten Anforderungen berücksichtigen (vgl. Abschnitt 4.3.4.5).

4.3.2 Modell für Arbeitskontexte in PU-Systemen

Die Menge der einen Arbeitskontext beschreibenden Informationen ist aufgrund ihrer Vielschichtigkeit und ihrer logischen Verknüpfungen zu ihrer Umwelt als nahezu unbegrenzt anzusehen. Die Relevanz der einzelnen Kontextinformationen ist dabei abhängig vom individuellen Fokus des Betrachters und seinem Wissensstand (vgl. Abschnitt 2.1.2 sowie 4.2.1.3). Vor diesem Hintergrund sollte nur dann ein Modell für die in Zusammenhang mit PU-Systemen auftretenden Arbeitskontexte konzipiert werden, wenn von einem neutralen, unfokus-

sierten Betrachter ausgegangen und eine spezifische Abgrenzung zu den einen Arbeitskontext einbettenden kontextuellen Elementen vorgenommen werden kann.

Für die Klassifizierung und Beschreibung von Kontexten werden in der Literatur zahlreiche, aufgrund ihrer spezifischen Ausrichtung auf bestimmte Situationen teils grundverschiedene Modelle vorgeschlagen (vgl. Abschnitt 2.1.2.1 sowie für einen beispielhaften Überblick über ausgewählte Ansätze [Kofod-Petersen/Cassens 2005]; [Chen/Kotz 2000]; [Klempke 2000]; [Rosa et al. 2003] sowie [Pinelle et al. 2003]). Von jedem dieser Ansätze werden modellhaft für die Analyse spezifischer Fragestellungen verschiedene Eigenschaften eines Kontextes hervorgehoben. Entsprechend müssen für die Modellbildung die maßgeblichen Merkmale der in Zusammenhang mit PU-Systemen auftretenden Arbeitskontexte identifiziert werden. Erste Hinweise für deren grundlegende Aspekte liefern die Taxonomie für Kooperationen in PU-Systemen (vgl. Abschnitt 3.5) sowie die Grundlagen asynchroner und synchroner Kollaboration (vgl. Abschnitt 2.3). Die unabhängig von der spezifischen Kooperationsform stabil wiederkehrenden Merkmale sind:

- Personen*, die als Bearbeiter auftreten können,
- Aufgaben*, die von Bearbeitern auszuführen sind, sowie
- Artefakte*, die für die Durchführung der Aufgaben von Personen benötigt werden.

Damit bilden die Merkmale Personen, Aufgaben und Artefakte zugleich den abgrenzenden Rahmen des Kontextmodells, da sie nicht nur im Fall kooperativ ausgeführter Geschäftsprozesse die grundlegend bestimmenden Aspekte der Arbeitskontexte darstellen, sondern gleichfalls die entscheidenden Eigenschaften persönlicher Arbeitsprozesse charakterisieren. Sowohl die drei Hauptmerkmale als auch ihre Beziehungen zueinander sind zur weiteren Detaillierung des Modells zu attribuieren (vgl. Abbildung 4-1). Die auf diesem Wege identifizierten Attribute stellen ihrerseits weitere Merkmale des Kontextmodells dar, die sich erneut detaillieren und sich damit auch attribuieren ließen. Entsprechend könnte durch die rekursive Anwendung dieser Methodik das dargestellte Kontextmodell beliebig umfangreich und detailgetreuer spezifiziert werden. Im Rahmen der Modellbildung kann hierauf jedoch verzichtet werden, da für die abstrakte Entwicklung eines Rahmenmodells für Workspace Awareness bereits die zentralen Aspekte erfasst werden. Für die Übertragung auf ein spezifisches Anwendungsszenario ist die erreichte Vollständigkeit des Modells jedoch erneut zu prüfen und dieses gegebenenfalls um fehlende Merkmale zu erweitern oder um nicht erforderliche Aspekte zu vereinfachen.

Der Vorteil der rekursiven Konzeption des Modells für Arbeitskontexte liegt folglich in seiner den Detaillierungsgrad betreffenden Flexibilität. Aufgrund der zahlreichen sowie zum Teil nur individuell wahrgenommenen Verknüpfungen der Merkmale eines Kontextes einerseits

(vgl. Abschnitt 2.1.2) und der grundsätzlich vorliegenden Problematik der Abgrenzbarkeit (vgl. Abschnitt 4.2.1.3) andererseits ist eine Anlage als statisches Modell auszuschließen. Mittels der vorgestellten rekursiven Konzeption ist dagegen eine Abbildung von Arbeitskontexten in Bezug auf die beteiligten Personen, auf ihre Aufgaben und die dafür benötigten Artefakte mit einem beliebigen, auf die jeweilige Fokussierung angepassten Detaillierungsgrad möglich. Dennoch wird durch die Eingrenzung auf Personen, Aufgaben und Artefakte die erforderliche Abgrenzung gegenüber dem einen spezifischen Arbeitskontext umfließenden externen kontextuellen Kontinuum erreicht. Diese Abgrenzung stellt jedoch zugleich die Limitation des vorgestellten Modells dar, da sich die außerhalb stehenden Merkmale damit nicht abbilden lassen. Für den Architekturentwurf des Rahmenmodells für Workspace Awareness ist diese Eigenschaft des Modells jedoch kein limitierendes, sondern ein erforderliches Merkmal, da dadurch die unter der Forderung nach Vollständigkeit obligatorische Abgrenzbarkeit gewährleistet werden kann.

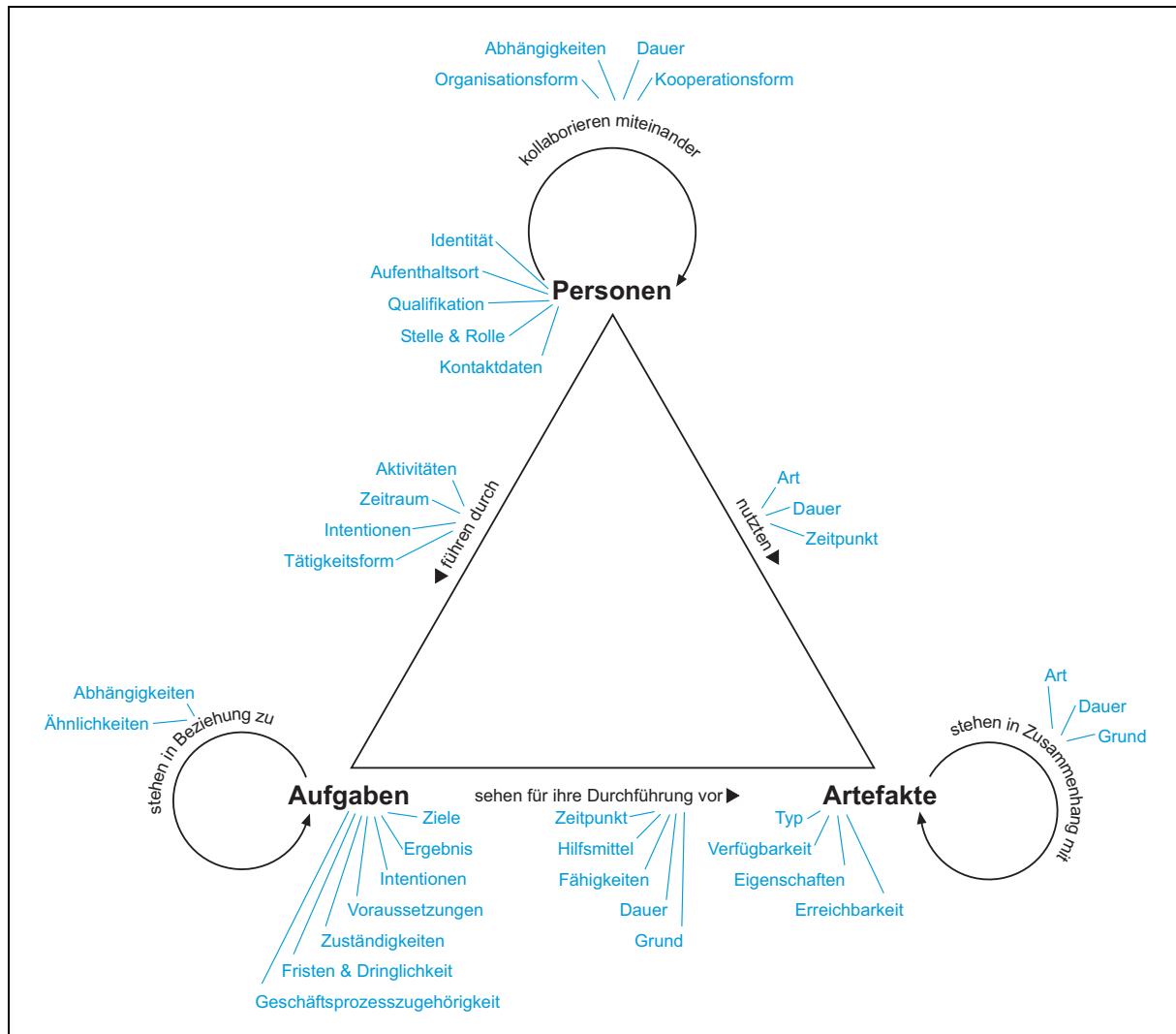


Abbildung 4-1: Modell für Arbeitskontakte in PU-Systemen

Zur Verdeutlichung und Kommentierung der in Abbildung 4-1 dargestellten Attribute wird darüber hinaus auf die Angaben in den folgenden Tabellen verwiesen. Die darin zu findenden Erläuterungen ermöglichen ein Verständnis der Attributsbedeutungen und geben darüber hinaus Hinweise, wie sich die Attribute in einem folgenden Rekursionsschritt weiter verfeinern ließen.

Merkmal: Personen	
Identität	Kennzeichnet eine Person durch ihren Namen, ihr Geschlecht oder auch ihr äußereres Erscheinungsbild.
Aufenthaltsort	Bezeichnet zu einem spezifischen Zeitpunkt die Position einer Person in einer Umgebung. Folglich kann mit dem Aufenthaltsort sowohl die Position in einer physischen, räumlichen Arbeitsumgebung als auch die virtuelle Anwesenheit in einem virtuellen Informationsraum, wie beispielsweise einer Webkonferenz, ausgedrückt werden.
Qualifikation	Drückt die Befähigung einer Person aus, eine bestimmte Tätigkeit regelmäßig und wiederkehrend auf einem spezifischen Leistungsniveau auszuführen. Eindeutige Kennzeichen hierfür sind die im Rahmen von Ausbildung, Studium, Weiterbildung oder auch in der Praxis erworbenen Erfahrungen. Zu unterscheiden sind die Qualifikationen, welche die potenziellen Fähigkeiten einer Person ausdrücken, und die Leistung, welche als qualifizierte, tatsächliche Tätigkeit von einer Person erbracht wird.
Stelle & Rolle	Charakterisiert die Stellung einer Person in einem organisatorischen, sozialen oder auch administrativen System. Darin inbegriffen ist auch die Stellung in einem Geschäftsprozess, welche in der Regel für die Konzeption von Geschäftsprozessen zunächst durch die Bildung von Rollen als Bearbeiter von Arbeitsschritten abstrahiert und für eine Instanz eines Geschäftsprozesses zum Zeitpunkt seiner Realisierung durch spezifische Personen ausgefüllt wird.
Kontaktdaten	Beschreiben die Möglichkeiten zur Etablierung einer Kommunikationsbeziehung mit einer Person unter Angabe der verfügbaren Kommunikationskanäle und ihrer Parameter.

Tabelle 3: Attribute von Personen

Merkmal: Aufgaben	
Ziele	Legen Zustände oder Ereignisse fest, die durch die Erfüllung von Aufgaben als ihr Resultat angestrebt werden.
Ergebnis	Kennzeichnet das zu einem spezifischen Zeitpunkt erreichte Resultat der Aufgabendurchführung. Dies umfasst sowohl alle Zwischenergebnisse als auch das finale Endergebnis.
Intention	Drückt das mit einer Aufgabe verbundene Vorhaben und Motiv aus. Im Gegensatz zu den Zielen einer Aufgabe kennzeichnet die Intention auf einer übergeordneten Meta-Ebene die Beweggründe, die sowohl für die Entstehung der Aufgabe verantwortlich als auch für die Verwendung der Ergebnisse maßgeblich sind.
Voraussetzungen	Charakterisieren die Zustände als auch Eigenschaften, die vor der Durchführung einer Aufgabe erfüllt sein müssen.
Fristen und Dringlichkeiten	Definieren die Rahmenbedingungen einer Aufgabe unter temporalen Aspekten. Mit inbegriffen sind verbindliche maximale Fertigstellungstermine, die kalkulierte Dauer für die Durchführung einer Aufgabe oder die Priorität, die die Veränderlichkeit eines Zustandes in Abhängigkeit von der Zeit konkretisiert.
Geschäftsprozess-zugehörigkeit	Darlegung der Eingliederung einer Aufgabe in einen Geschäftsprozess auf struktureller Ebene und in eine seiner Instanzen auf operationaler Ebene.
Zuständigkeiten	Legt fest, durch wen eine Aufgabe durchzuführen ist.

Tabelle 4: Attribute von Aufgaben

Merkmal: Artefakte	
Typ	Definiert die Art eines Objekts der Arbeitsumgebung. Grundsätzlich zu unterscheiden sind Artefakte, die im Rahmen einer Aufgabe erstellt werden, im Endergebnis einer Bearbeitung als eigenständiges Objekt untergehen oder in Form von Werkzeugen nahezu unveränderlich für einen gewissen Zeitraum lediglich für die Durchführung einer Aufgabe benötigt werden.
Eigenschaften	Kennzeichnet die Merkmale eines Objekts, sodass eine Abgrenzung sowie Unterscheidung von anderen Objekten und der Umgebung gelingt. Bezogen auf die Informationsobjekte (z. B. Dokumente) eines PU-Systems fallen darunter exemplarisch die Struktur, die Form der Ablage sowie die Kategorisierung oder auch der Status der Bearbeitung.
Verfügbarkeit	Legt die Eigenschaft eines Artefakts in Bezug auf seine Verwendung zu einem spezifischen Zeitpunkt fest. Eine Einschränkung der Verfügbarkeit entsteht beispielsweise, wenn sich ein im Gebrauch quantitativ eingeschränktes Artefakt bereits in Anwendung befindet und keine weiteren simultanen Nutzungsmöglichkeiten bestehen.

Erreichbarkeit	Beschreibt die Möglichkeiten für den Zugriff auf das Artefakt sowie die dafür erforderlichen Zugriffswege als auch ihre Realisierbarkeit zu einem spezifischen Zeitpunkt. Einschränkungen in der Erreichbarkeit können folglich durch den Wegfall einer oder mehrerer Zugriffswege als auch einer fehlenden Berechtigung entstehen. Während das abstrakte Merkmal der Erreichbarkeit eines Artefakts lediglich die Rahmenbedingungen definiert, wird durch ihre Umsetzung und Anwendung auf eine durch einen Zeitpunkt, das Umfeld oder auch eine Person spezifizierte Situation die situative Verfügbarkeit gebildet.
-----------------------	--

Tabelle 5: Attribute von Artefakten

Beziehung: Personen führen Aufgaben durch (PersonZuAufgabe)	
Aktivitäten	Beschreibt die Handlungen von Personen zur Erfüllung der durch die Aufgaben definierten Ziele.
Zeitraum	Bestimmt den oder die Zeitabschnitte, in denen sich eine Person der Durchführung von Aufgaben widmet und dafür erforderliche Aktivitäten ausübt.
Intentionen	Drückt das mit den Aktivitäten einer Person verbundene Vorhaben und Motiv aus. Maßgeblich Einfluss nehmende Faktoren sind die mit einer Aufgabe verbundene Intention als auch die individuellen Beweggründe der beteiligten Personen, die der Beziehung einen hohen Grad an Individualität verleihen. Ein einfaches Beispiel hierfür sind Personen, die mit leidenschaftlicher Akribie und Gewissenhaftigkeit die ihnen gestellten Aufgaben mit höchster Sorgfalt erledigen, und im Vergleich dazu Personen, die zu ihrem persönlichen Vorteil ihre Aktivitäten auf ein erforderliches Mindestmaß reduzieren.
Tätigkeitsform	Kennzeichnet die Art der ausgeführten Aktivitäten in Bezug auf das umgebende System. Zu unterscheiden sind Aktivitäten auf oberster Ebene, die aufgrund der ausgeübten Handlungen zu den in der Systemumgebung explizit wahrnehmbaren Zustandsveränderungen oder Ereignissen führen, sowie jene, die lediglich fiktive oder rein theoretische Änderungen bewirken und damit äußerlich nicht wahrnehmbar sind. Auf darunter liegenden Ebenen lassen sich diese in weitere Gruppen, wie beispielsweise sinnieren oder memorieren unterteilen.

Tabelle 6: Attribute der Beziehung zwischen Personen und Aufgaben

Beziehung: Personen nutzen Artefakte (PersonZuArtefakt)	
Art	Charakterisiert die Form des Gebrauchs eines Artefakts durch eine Person. Grundsätzlich ist für den Umgang mit Artefakten im Zusammenhang von PU-Systemen zwischen stabilen und transformierenden Gebrauchsformen zu unterscheiden. Während Erstgenannte keinen bleibenden Einfluss auf den Zustand eines Artefakts nach seiner Anwendung ausüben, treten durch transformierende Gebrauchsformen Veränderungen an einem Artefakt auf. Diese können sowohl seine Erstellung, Erweiterung, Reduzierung oder auch Auflösung oder Löschung bedeuten und im Umgang mit Informationsobjekten häufig nur exklusiv ausgeführt werden (vgl. Abschnitt 2.3.3).
Zeitpunkt	Kennzeichnet den Moment der Verwendung eines Artefakts.
Dauer	Drückt die Zeitspanne aus, für die sich ein Artefakt von einer Person in Anwendung befindet.

Tabelle 7: Attribute der Beziehung zwischen Personen und Artefakten

Beziehung: Aufgaben sehen für ihre Durchführung Artefakte vor (AufgabeZuArtefakt)	
Grund	Charakterisiert die Beziehung einer Aufgabe zu einem Artefakt und umgekehrt.
Zeitpunkt	Kennzeichnet den Moment, für den zur Durchführung einer Aufgabe die Verwendung eines Artefakts vorgesehen ist.
Dauer	Bezeichnet die veranschlagte Zeitspanne, für die ein Artefakt benötigt wird, um eine Aufgabe zu erledigen.
Hilfsmittel	Charakterisiert die zusätzlich erforderlichen Objekte, die für den im Sinne der Aufgabenstellung erfolgreichen Einsatz eines Artefakts erforderlich sind. Da auch diese Objekte in der Regel Artefakte der Arbeitsumgebung darstellen, drückt die Eigenschaft folglich Querbeziehungen zu anderen Artefakten in Verbindung mit spezifischen Aufgabenstellungen oder Tätigkeitsmustern aus.
Fähigkeiten	Definiert qualifizierende Merkmale, die für die Verwendung von Artefakten unter gewissen Aufgabenstellungen erforderlich sind. Im Fall der Verwendung von PU-Systemen fallen darunter beispielsweise Kenntnisse zu seiner Verwendung, also zu den für bestimmte Anforderungen angebotenen Funktionalitäten, zur Interpretation der daraus resultierenden Zustandsveränderungen sowie zur differenzierten Abwägung zwischen eventuell gegebenen unterschiedlichen Einsatzmöglichkeiten.

Tabelle 8: Attribute der Beziehung zwischen Aufgaben und Artefakten

Beziehung: Personen kollaborieren miteinander (PersonZuPerson)	
Organisationsform	Spezifiziert die Art der Zusammenarbeit unter den Kriterien der Organisationstheorie, insbesondere der Aufbau- und Ablauforganisation (vgl. Abschnitt 2.3.1).
Kooperationsform	Konkretisiert die Form der Zusammenarbeit in der Ebene ihrer Ausführung. Im Zusammenhang mit PU-Systemen sind dies insbesondere die Arbeitsgemeinschaft, Aufgabenteilung, Arbeitsteilung und Arbeitsanalogie (vgl. Abschnitt 3.5).
Abhängigkeiten	Legt die Interdependenzen zwischen den Personen fest und gibt damit Auskunft über die organisatorischen sowie sozialen Freiheitsgrade zwischen den jeweiligen Personen.
Dauer	Kennzeichnet die Zeitspanne, für die eine Zusammenarbeit zwischen den Personen erfolgt. Diese kann von kurzen Augenblicken bis hin zu langfristig organisatorisch konstituierten Strukturen reichen und gibt damit indirekt auch Auskunft über den Grad der Etablierung der Kooperationsbeziehung.

Tabelle 9: Attribute der Beziehungen zwischen Personen

Beziehung: Aufgaben stehen in Beziehung zueinander (AufgabeZuAufgabe)	
Abhängigkeiten	Definiert die Struktur zwischen verschiedenen Aufgaben im Sinne einer Arbeitsfolge (vgl. Abschnitt 2.3.3). Zu unterscheiden sind sowohl Vorgänger- und Nachfolgerbeziehungen als auch die Nebenläufigkeit sowie der Fall der gegenseitigen Unabhängigkeit.
Ähnlichkeiten	Charakterisiert den Grad der Übereinstimmung zwischen verschiedenen Aufgaben anhand ihrer eindeutigen Merkmale (siehe Tabelle 4).

Tabelle 10: Attribute der Beziehungen zwischen Aufgaben

Beziehung: Artefakte stehen in Zusammenhang miteinander (ArtefaktZuArtefakt)	
Art	Drückt die Verbundenheit verschiedener Artefakte zueinander aus. Neben einem Abhängigkeitsverhältnis, welches die Nutzung eines Artefakts nicht ohne ein anderes zulassen kann, fällt darunter auch die Form des Zusammenhangs. Dieser kann im Fall der von PU-Systemen unterstützten Artefakte aus einer Zusammengehörigkeit auf informationeller, struktureller oder funktionaler Ebene bestehen.
Dauer	Bezeichnet den Zeitraum, für den ein Zusammenhang zwischen verschiedenen Artefakten festgestellt werden kann.
Grund	Charakterisiert den Hintergrund, aus dem heraus ein Zusammenhang zwischen verschiedenen Artefakten gebildet wird.

Tabelle 11: Attribute der Beziehungen zwischen Artefakten

4.3.3 Platzmetapher für Arbeitskontakte

Das im vorangegangenen Abschnitt vorgestellte Modell für Arbeitskontakte in PU-Systemen verkörpert einen abstrakten Ansatz zur Charakterisierung von Arbeitskontexten. Damit bildet es die qualifizierende Grundlage für die Konzeption eines Modells für Workspace Awareness, entspricht dabei jedoch aufgrund seines hohen Formalisierungs- und Abstraktionsgrades nicht der menschlichen, auf Anschaulichkeiten beruhenden Wahrnehmung seiner Umgebung. Zur Veranschaulichung abstrakter Konzepte werden daher häufig Metaphern eingesetzt, die aufgrund ihrer Ähnlichkeit zu allgemein bekannten Gegebenheiten die Verständlichkeit theoretischer Modelle steigern können. Die Einführung einer Metapher für Arbeitskontakte empfiehlt sich daher gleichfalls.

Menschen verbinden mit ihren Handlungen häufig spezifische Orte, an denen diese Handlungen stattfinden. Diese mentale Verbundenheit schlägt sich auch in umgangssprachlichen Formulierungen wie „ich gehe zur Arbeit“ oder „auf der Arbeit“ nieder. Während solche Ausdrücke allgemein die Art der eigenen Handlungen bezeichnen, werden damit auch der Ort und die physische Arbeitsumgebung, in deren Umfeld die Arbeitsleistung erbracht wird, charakterisiert. Die Wechselwirkungen mit der räumlichen Arbeitsumgebung erzeugen damit eine Verbundenheit, die als kennzeichnend für einen Arbeitskontext wahrgenommen werden kann. Eine Übertragung der räumlichen Bedingungen auf virtuelle Arbeitsumgebungen, so wie sie durch PU-Systeme bereitgestellt werden, wird durch eine räumliche Metapher für Arbeitskontakte in virtuellen Arbeitsumgebungen geschaffen.

Der Ansatz der Raummetapher findet bereits Anwendung in einem Beitrag von Fuchs über die situationsorientierte Unterstützung von Gruppenwahrnehmungen (vgl. [Fuchs 1998], S. 42 ff.). Basierend auf dem Konzept der räumlichen Nähe verwendet er die Metapher der Räume als abgrenzendes und ordnendes Strukturierungsmittel, um neben der Wahrnehmung der Anwesenheit darüber hinausgehende Ansätze zur Unterstützung der Orientierung in Räumen, respektive in Arbeitskontexten, mithilfe von Übersichtskarten oder dreidimensionalen Welten zu vereinfachen.

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit soll analog dazu eine auf der räumlichen Nähe beruhende Metapher zur Abgrenzung und Charakterisierung von Arbeitskontexten Anwendung finden. Während Räume die Existenz feststehender Abgrenzungen und Navigationspfade, wie Wände, Türen oder Fenster, suggerieren, drücken *Plätze* nur die Existenz einer örtlichen Gegebenheit mit mehr oder minder weichen Übergängen zu ihrer weiteren Umgebung aus. Damit weisen Plätze eine essenzielle Gemeinsamkeit zu Arbeitskontexten auf, deren präzise Abgrenzung nur schwerlich möglich, doch deren Einbettung in das sie umgebende kontextuelle Kontinuum formulierbar ist (vgl. Abschnitte 4.2.1.3 sowie 2.1.2). Ein Platz

bezeichnet folglich im übertragenen Sinn einen Arbeitskontext, der betreten wird, indem eine Person aktiver Teil dieses Kontextes wird. Die räumliche Nähe drückt dabei den Grad der Verbundenheit zum Kern des Arbeitskontextes aus, der sich über Personen, Aufgaben und Artefakte charakterisiert.

Eine besondere Rolle nehmen dabei die Personen ein, die durch ihre Beziehungen zu den Aufgaben gestaltende Bestandteile eines Arbeitskontextes sind und somit für Plätze sowohl einen Teil der charakteristischen Merkmale wie auch deren Besucher bilden. Daher sind für eine gegenwärtige Ausprägung eines Platzes die in ihm aktiven Personen von jenen zu unterscheiden, die lediglich aufgrund ihrer zugewiesenen Aufgaben im Kontext eines Geschäftsprozesses eine Verbindung zu einem Arbeitskontext und damit auch einem Platz aufweisen. Abbildung 4-2 veranschaulicht unter Abstraktion der unterschiedlichen Ausprägungen persönlicher Beziehungen die Zusammenhänge von Personen, Aufgaben und Artefakten für Plätze kollaborativer Arbeitskontakte.

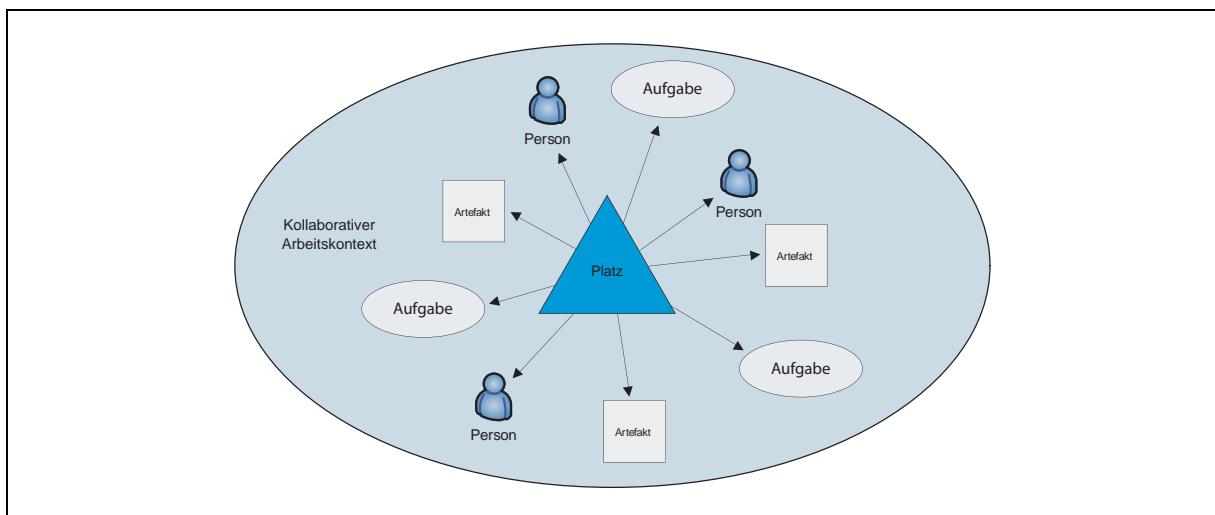


Abbildung 4-2: Platzmetapher für kollaborative Arbeitskontakte

Die Platzmetapher eignet sich jedoch nicht nur zur Versinnbildlichung kollaborativer Arbeitskontakte, sondern gleichfalls zur anschaulichen Charakterisierung, Strukturierung und Abgrenzung persönlicher Arbeitskontakte in virtuellen Arbeitsumgebungen. Dem im Abschnitt 3.4 vorgestellten Modell für Arbeitskontakte virtueller Informationsräume folgend lassen sich aktive und passive persönliche Arbeitskontakte voneinander unterscheiden. Übertragen auf die Metapher der Plätze entspricht die Anwesenheit in einem Platz einem aktiven Arbeitskontext, während die Abwesenheit die existierende Verbundenheit zu einem passiven Arbeitskontext ausdrückt. Damit wird deutlich, dass Personen in Beziehungen zu verschiedenen Plätzen stehen können, die untereinander wiederum semantische Relationen aufweisen. Die in unterschiedlichen Arbeitskontexten eingebundenen identischen Personen, Aufgaben und Artefakte bilden dabei die semantischen Verbindungen zwischen ihnen. Übertragen auf die Platzmetapher drücken sich diese Relationen durch die räumliche Nähe

verschiedener Plätze aus, wobei einzelne Personen, Aufgaben sowie Artefakte als Bestandteile mehrerer Plätze auftreten können. Diese Überschneidungen führen versinnbildlicht zu Verbindungen zwischen verschiedenen Plätzen, die in Abhängigkeit von der Anzahl ihrer Gemeinsamkeiten umso umfangreicher ausfallen (vgl. Abbildung 4-3).

Neben einfachen Beziehungen aufgrund von Ähnlichkeiten oder Überdeckungen weisen Arbeitskontakte vielfach auch strukturelle bis hin zu hierarchischen Abhängigkeiten zueinander auf. Diese entstehen, wenn umfangreiche Arbeitskontakte mithilfe der Fokussierung untergliedert werden. Für die persönlichen Arbeitskontakte stellt die Abgrenzung der aktiven von passiven Ausschnitten eine solche Fokussierung dar. Komplementär dazu lässt sich eine Strukturierung in über- und untergeordnete Arbeitskontakte identifizieren, indem Geschäftsprozesse als übergeordneter Arbeitskontext angesehen werden, die sich in spezifische Arbeitsschritte bis hin zu einzelnen Aufgaben untergliedern lassen. Entsprechend bilden sich diese hierarchischen Strukturen gleichfalls auf über- sowie untergeordneten Plätzen ab.

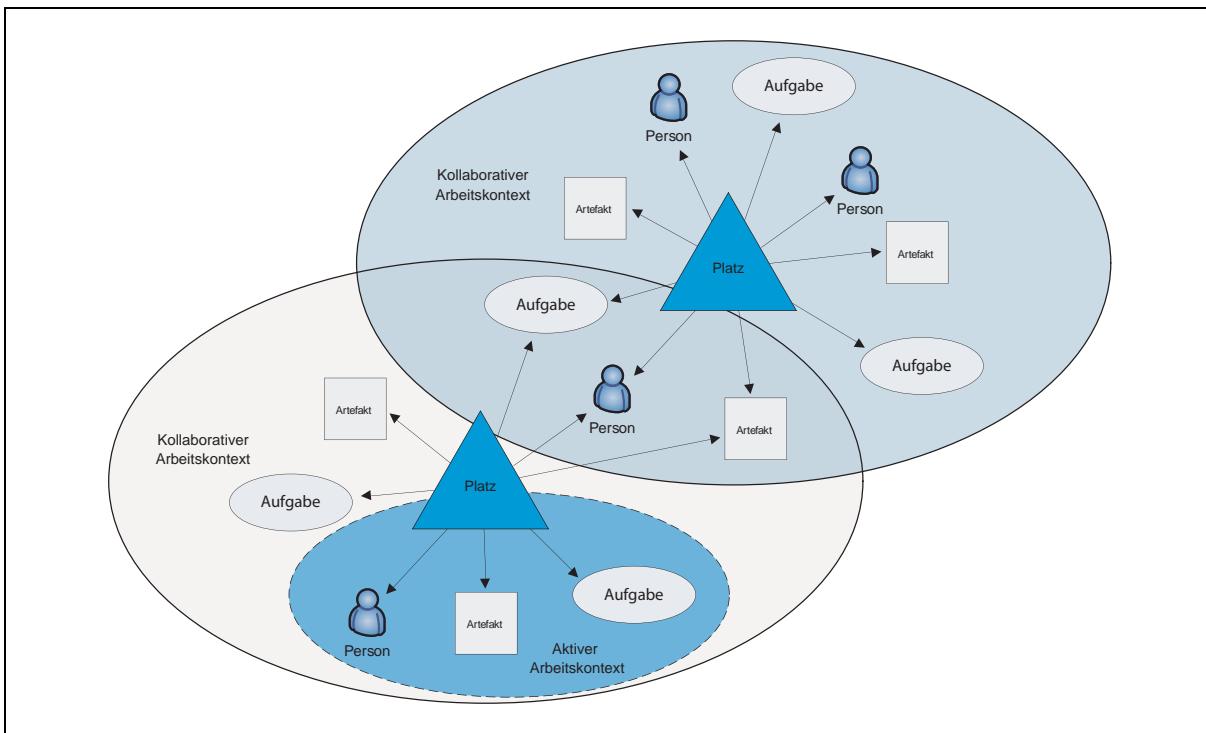


Abbildung 4-3: Semantische Beziehungen zwischen Plätzen

Für die Gestaltung eines Konzepts für Workspace Awareness stellt die Platzmetapher eine Veranschaulichung dar, die sowohl die Konzeption als auch das Verständnis der Awareness-Informationen durch die Akteure in einer virtuellen Arbeitsumgebung vereinfacht. Indem abstrakte Arbeitskontakte als Plätze verstanden und ihre Merkmale als die Bestandteile oder Besucher von Plätzen angesehen werden, wird durch die räumliche Vorstellungskraft des Menschen ein Arbeitskontext in einer virtuellen Umgebung visualisierbar. Workspace Awareness stellt vor diesem Hintergrund auch im übertragenen Sinn einen Ausgleich für durch die

Virtualisierung und die räumliche Verteilung einer Arbeitsumgebung eintretenden Verluste der örtlichen Wahrnehmung dar.

Unabhängig davon weisen Plätze eine Eigenschaft auf, die für die automatisierte Kontextexplikation von Nutzen ist: Plätze können betreten als auch verlassen werden. Dabei ist das Betreten eines Platzes mit der Fokussierung auf einen spezifischen, aktiven Ausschnitt eines Arbeitskontextes durch diese Person gleichzusetzen. Entsprechend kann automatisiert eine Filterung der darzustellenden Awareness-Informationen auf die für diesen Platz relevanten Ausschnitte stattfinden. Analog dazu ist eine direkte Zuordnung von Aktivitäten zu Aufgaben und Arbeitskontexten möglich, wenn durch das explizite Betreten eines Platzes der Kontext der Handlungen bereits zuvor implizit offen gelegt wird. Rittenbruch stellt in einem vergleichbaren Zusammenhang fest, dass sich der Aufwand für die Zuordnung von Aktivitäten und Ereignissen zu einzelnen Kontexten für den Anwender reduzieren lässt, indem in einem vorgelagerten Schritt zunächst der Kontext für alle nachfolgenden Handlungen expliziert wird (vgl. [Rittenbruch 2002], S. 166). Folglich sind Konzepte zu entwickeln, wie sich ein Betreten und Verlassen virtueller, Arbeitskontexte repräsentierender Plätze realisieren lässt. Für die Konzeption der Fragestellungen für Workspace Awareness ist von einer Möglichkeit zur Umsetzbarkeit auszugehen. Im Rahmen des Entwurfs einer informationstechnologischen Konzeption ist dieser Aspekt wieder aufzugreifen.

4.3.4 Konzeption von Fragestellungen für Workspace Awareness

4.3.4.1 Vorüberlegungen

Die Konzeption von Fragestellungen für die Entwicklung von Awareness-Systemen ist eine allgemein verwendete Methodik, die sich gleichermaßen für die Explikation von Kontexten anwenden lässt. Der Einsatz von Fragestellungen entspricht der üblichen menschlichen Vorgehensweise, um sich Informationen über Kontexte zu verschaffen. Die Fragen werden dabei entweder explizit formuliert und zu ihrer Beantwortung an die Umwelt gerichtet oder anhand impliziter Denkmuster von einem Individuum selbstständig für die Wahrnehmung eines Kontextes eingesetzt. Für den Entwurf des Rahmenmodells für Workspace Awareness bietet dieser Ansatz Vorteile auf mehreren Ebenen:

□ Verständlichkeit

Indem durch das Rahmenmodell explizite Fragestellungen formuliert und Hinweise für ihre Beantwortung in Form eines Awareness-Systems gegeben werden, ist die Intention der jeweiligen Komponenten nachvollziehbar dargelegt.

□ Übertragbarkeit

Die im Folgenden entwickelten Fragestellungen berücksichtigen durch ihren Austausch, ihre Erweiterung oder ihre Reduktion die notwendigen Freiheitsgrade, die für eine flexible Anpassung an ein spezifisches Anwendungsszenario – ergo ein verfeinertes Modell für Arbeitskontakte – benötigt werden. Zugleich wird damit auch die Methodik vorgestellt, um diesen Transfer durchzuführen.

Gutwin und Greenberg schlagen für ihr Rahmenmodell von Workspace Awareness einen allgemeinen Katalog von Fragen vor, der aufgrund seiner Allgemeinheit auch auf spezifischere Arbeitskontakte und Anwendungsszenarien übertragen und daher als Grundlage für das Rahmenmodell der Workspace Awareness für PU-Systeme dienen kann (vgl. [Gutwin/Greenberg 2002]; Abschnitt 2.8.2.2). Die Fragen nach dem *Wer*, *Was*, *Wo*, *Wann* und *Wie* adressieren die grundlegenden Merkmale des im vorangegangenen Abschnitt vorgestellten Modells für Arbeitskontakte, sind jedoch zur Explikation selbiger noch zu unspezifisch.

Parallel zu den Fragestellungen ist die zeitliche Dimension eines Arbeitskontextes zu berücksichtigen. Während seine Wahrnehmung zwangsläufig in der Gegenwart erfolgt, beruhen viele seiner Merkmale auf Ereignissen und Handlungen der Vergangenheit sowie Gegenwart oder auf Erwartungen zukünftiger Entwicklungen. Entsprechend sind für die Konzeption des Rahmenmodells für Workspace Awareness die Workspace Awareness der Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft zu unterscheiden, die in ihrer Gesamtheit den Fragenkatalog für das Rahmenmodell bilden. Mit der Einführung einer temporalen Komponente als elementarer Bestandteil des Rahmenmodells wird gleichermaßen ein Mechanismus der Alterung erforderlich. Fragestellungen, die zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch in der Zukunft liegende und damit vage zu beantwortende Aspekte eines Arbeitskontextes betreffen, beziehen sich im Verlauf der Zeit auf die dann gelebte Gegenwart und letztlich auf die Vergangenheit. Entsprechend ließen sich viele der im Folgenden vorgestellten Fragestellungen direkt in die jeweilige Zeitform transferieren. Zur Verbesserung der Verständlichkeit und der Übersichtlichkeit werden jedoch nur jene Fragestellungen betrachtet, die in einem direkten Bezug zur Erlangung der in Abschnitt 4.1.1 im Speziellen vorgestellten Vorteile stehen und darüber hinaus allgemein für den Erfolg des Ansatzes als relevant angesehen werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass diese Beschränkung keine Einschränkung des Rahmenmodells für Workspace Awareness darstellt, da dieses explizit eine Aufnahme weiterer Fragestellungen vorsieht.

4.3.4.2 Workspace Awareness der Gegenwart

Die Workspace Awareness der Gegenwart expliziert jene Ausschnitte eines Arbeitskontextes, die sich auf Ereignisse, Aktivitäten und Zustände zum augenblicklichen Zeitpunkt beziehen.

Die Workspace Awareness der Gegenwart erlaubt damit die vereinfachte Wahrnehmung jener Bereiche, die insbesondere für eine simultan ausgeübte Kollaboration erforderlich sind. In der nachfolgenden Tabelle 12 und der Tabelle 13 werden für jedes Merkmal des Modells für Arbeitskontexte in PU-Systemen exemplarische Fragestellungen zu ihrer Explikation vorgestellt und in Gruppen zusammengefasst.

Unter der Gruppe der *Identität* lassen sich jene Fragestellungen über einen Arbeitskontext zusammenfassen, die Auskunft über die kooperierenden Personen und ihre individuellen Eigenschaften geben. In der Gruppe der *Anwesenheit* wird der Aufenthaltsort der Personen, sowohl in der realen Umgebung als auch virtuell im Sinne ihrer Arbeitssituation, betrachtet. Mit den Fragestellungen der Gruppe der *Zuständigkeit* wird die Zuordnung von Arbeitsaufträgen zu Personen zur Bestimmung der gegenwärtig auszuführenden Tätigkeiten expliziert. Zusammen bilden die Identität, Anwesenheit und Zuständigkeit die Fragenkomplexe nach dem *Wer* und dem *Wo* ab. Neben den organisationalen Beziehungen zu anderen Personen und ihren Arbeitsaufträgen wird durch sie insbesondere die Kenntnis über den Aufenthaltsort bestimmter Personen einerseits und beliebiger Personen im persönlichen direkten Arbeitsumfeld andererseits offengelegt. Der Aufenthaltsort bezeichnet dabei nicht nur den physischen Ort einer Person in einer realen Umgebung, sondern auch die Anwesenheit einer Person an einem Platz im Sinne der Platzmetapher, ergo einem Arbeitskontext.

Workspace Awareness der Gegenwart – Wer & Wo			
Gruppe	Merkmal	Attribute	Fragestellungen
Identität (WA-G-Id)	Person	Name Qualifikation Stelle & Rolle	Wer arbeitet mit mir zusammen? Welche Kompetenzen bestehen? Welche Funktion haben diese inne?
	PersonZuPerson	Organisationsform, Abhängigkeiten	In welcher Beziehung stehe ich zu ihnen? Welche Befugnisse und Abhängigkeiten bestehen?
Anwesenheit (WA-G-An)	Person	Aufenthaltsort	Wer ist neben mir in der (virtuellen) Arbeitsumgebung bzw. in einem Platz aktiv? Wo halten sich andere Personen auf? Was wird gegenwärtig betrachtet?
Zuständigkeit (WA-G-Zu)	Aufgabe	Zuständigkeiten, Fristen und Dringlichkeiten	Wer ist für eine Aufgabe zuständig? Welche Aufgabe ist jetzt zu bearbeiten?
Kontakt (WA-G-Ko)	Person	Kontaktdaten	Wie kann ein Kontakt hergestellt werden?

Tabelle 12: Workspace Awareness der Gegenwart – Wer & Wo

Die Fragenkomplexe nach dem *Was* und dem *Wie* werden durch die Gruppen *Aktion*, *Intention*, *Artefakt* und *Kontakt* erfasst. Die Fragestellungen der Gruppe Aktion erstrecken sich dabei auf jene Aspekte eines Arbeitskontextes, die die Beziehungen zwischen Personen, Aufgaben und Artefakten in der gegenwärtigen Ausprägung betreffen. Durch sie wird deutlich, welche Aktivitäten gegenwärtig in einer Arbeitsumgebung ausgeführt werden, welchen Aufgaben sie zugeordnet werden können und wie die Lösung zurzeit angestrebt wird. Ergänzend legen die Fragestellungen der Gruppe Intention die Hintergründe der ausgeführten Aktivitäten dar, indem deren Ziele, Motivation und ihre Eingliederung in einen Geschäftsprozess verdeutlicht werden.

Workspace Awareness der Gegenwart – Was & Wie			
Gruppe	Merkmal	Attribute	Fragestellungen
Aktion (WA-G-Ak)	PersonZuPerson	Kooperationsform	Wie arbeiten wir zusammen?
	PersonZuAufgabe	Aktivitäten, Tätigkeitsform	Was wird aktuell von anderen Personen bearbeitet? Wie wird eine Aufgabe gelöst?
	AufgabeZuAufgabe	Abhängigkeit, Ähnlichkeit	Welche Abhängigkeiten und Ähnlichkeiten bestehen zu anderen Aufgaben?
	Aufgabe	Voraussetzungen	Welche Zustände müssen erfüllt sein, damit die Aufgabe ausgeführt werden kann?
	AufgabenZuArtefakt	Hilfsmittel, Grund	Welche Artefakte und Hilfsmittel werden für diese Aufgabe benötigt?
Intention (WA-G-In)	PersonZuAufgabe	Intention	Welches Ziel wird mit einer Aktivität verfolgt?
	Aufgabe	Intention, Ziele, Geschäftsprozess-zugehörigkeit	Warum und wozu wird diese Aufgabe gestellt? Zu welchem Geschäftsprozess und zu welcher -instanz gehört diese Aufgabe?
Artefakt (WA-G-Ar)	Artefakt	Eigenschaften, Verfügbarkeit, Erreichbarkeit	Welchen Status weist ein Artefakt auf? Wird ein Artefakt bereits verwendet? Wie kann auf ein Artefakt zugegriffen werden?
	PersonZuArtefakt	Art, Dauer, Zeitpunkt	Mit welchen Artefakten arbeiten die anderen Personen? Wie werden die Artefakte eingesetzt?
	ArtefaktZuArtefakt	Art, Grund	Welche weiteren Artefakte benötige ich?

Tabelle 13: Workspace Awareness der Gegenwart – Was & Wie

Über die Fragestellungen der Gruppe Artefakt wird der Zustand der in einem Arbeitskontext vorhandenen sowie gegenwärtig eingesetzten Artefakte betrachtet (vgl. Abschnitt 3.4). Die Explikation ihrer Verfügbarkeiten und Erreichbarkeiten trägt zur Vermeidung von Zugriffs-konflikten bei, während die Wahrnehmung ihres derzeitigen Anwenders und ihrer Anwendungsart die Koordinierung möglicherweise konfliktionärer Zugriffe ermöglicht. Die Etablierung einer Kommunikationsbeziehung ist dafür in der Regel erforderlich. Die Fragestellungen der Gruppe Kontakt legen Informationen über aktuell zur Verfügung stehende Kommunikationskanäle offen.

Zusammen eignen sich die Fragestellungen der Workspace Awareness der Gegenwart für eine vollständige Explikation des Arbeitskontextes in seinem gegenwärtigen Zustand, wie dieser modellhaft im Abschnitt 4.3.2 eingeführt wurde. Dabei bieten die so gewonnenen Informationen über den Zustand eines Arbeitskontextes ein breites Informationsspektrum zur Unterstüt-zung der persönlichen als auch kollaborativen Arbeitsprozesse. Anhand der identifizierten Fragen sind in einem nachfolgenden Schritt Systemkomponenten herauszuarbeiten, die ihre Beantwortung und damit auch die Wahrnehmung des entsprechenden kontextuellen Ausschnittes der Gegenwart erlauben. Zu berücksichtigen ist dabei die Aktualität der Kontextinformationen, da diese insbesondere aufgrund der sich fortwährend verändernden Aktivitäten und Zustände einem kontinuierlichen Alterungsprozess unterliegen. Dies hat zur Folge, dass vor allem Informationen über den Gebrauch von Artefakten und der damit verbundenen Anwesenheit in einer kollaborativen Arbeitsumgebung mit ihrer Veränderung umgehend ihre Relevanz verlieren und sich sogar als Hemmnisse erweisen können, wenn sie fälschlicherweise die Blockierung von Ressourcen signalisieren.

4.3.4.3 Workspace Awareness der Vergangenheit

Arbeitskontakte unterliegen einem kontinuierlichen Alterungsprozess, sodass sich ihre Zustände in der Gegenwart bereits in Bruchteilen eines Augenblicks zu einem Merkmal der Vergangenheit transformieren. Dennoch sind es insbesondere diese Eigenschaften, die den Zustand eines Arbeitskontextes und damit aller seiner Merkmale in der Gegenwart grundlegend beeinflussen. Eine isolierte Betrachtung von Gegenwart und Vergangenheit ist aus diesem Grund nicht möglich, denn nur die Merkmale aus allen Zeitperioden vereinigen sich zu den Einflussfaktoren, die einen Arbeitskontext präzise charakterisieren. Für die Explikation von Arbeitskontexten mittels Workspace Awareness ist eine gesonderte Betrachtung der Aspekte der Vergangenheit jedoch unvermeidbar, da für eine spätere technologische Konzeption zunächst durch die Bildung entsprechender Fragestellungen die relevanten Ausschnitte des Kontextmodells zu identifizieren sind. Dies ist von besonderer Bedeutung, da sich die Umsetzung in technologische Komponenten zur Vermittlung von

Workspace Awareness für die Vergangenheit grundsätzlich von jener für die Gegenwart unterscheiden muss. Während für die Gegenwart Konzepte zu entwickeln sind, die eine Wahrnehmung der gegenwärtigen Aktivitäten und Zustände einer Arbeitsumgebung nahezu in Echtzeit ermöglichen, werden für die Merkmale der Vergangenheit Konzepte benötigt, die ihre längerfristige Archivierung und einen späteren Zugriff gewährleisten.

Unter der Workspace Awareness der Vergangenheit werden folglich jene Ausschnitte eines Arbeitskontextes zusammengefasst, die über seine Entstehung genauso informieren wie über die zurückliegenden, in Zusammenhang mit ihm stehenden Ereignisse, Statusveränderungen, Aktivitäten sowie deren Hintergründe. Damit wird einerseits die Historie eines Arbeitskontextes erschlossen, die das Fundament seines gegenwärtigen Zustandes darstellt. Andererseits sind dadurch jene Eigenschaften zu erfassen, die sowohl eine Antizipation von Aktivitäten als auch Ereignissen und damit die Unterstützung einer Arbeitsleistung auch über die Grenzen des einzelnen Arbeitskontextes hinweg ermöglichen. Die Workspace Awareness der Vergangenheit bildet damit jenen Informationspool, der sowohl für die Koordination der eigenen Arbeitsschritte als auch der kooperativ ausgeführten Aktivitäten erforderlich ist.

Analog zu den Merkmalen der Gegenwart lassen sich diese auch für die Vergangenheit gruppieren. Allen gemeinsam ist dabei die Offenlegung historischer Informationen über den Arbeitskontext, sodass auch für die Bildung der Bezeichnungen der einzelnen Gruppen der Begriff der Historie genutzt werden soll. Die in der Historie zu erfassenden Merkmale müssen dazu geeignet sein, Fragen zum *Was*, *Wie*, *Wann*, *Wer* und *Wo* zu beantworten, sodass die bearbeiteten Aufgaben, die Art ihrer Lösung, der Zeitpunkt sowie die daran beteiligten Personen und Artefakte offengelegt werden können. Daher umfassen die Fragestellungen der Gruppe *Aktionshistorie* jene Ausschnitte des Arbeitskontextes, die Auskunft über die in der Vergangenheit durchgeführten Aktivitäten geben. Dabei ist von Bedeutung, wer eine Aufgabe gelöst oder die dafür erforderlichen Aktivitäten durchgeführt hat, welche Artefakte dafür bisher bearbeitet wurden und wie diese Bearbeitung erfolgt ist.

Unter der *Objekthistorie* werden Informationen über Aktivitäten, Ereignisse und Statusänderungen aus der Perspektive der betroffenen Artefakte zusammengefasst. Ausgehend von einem spezifischen Artefakt lässt sich mithilfe der Objekthistorie feststellen, welche Veränderungen an einem Artefakt vorgenommen wurden, wann und durch wen diese erfolgten. Werden Artefakte zu Bestandteilen des aktiven Arbeitskontextes (vgl. Abschnitt 3.4), ist es die Aufgabe der Objekthistorie, den Bearbeiter über die bisher vorgenommenen Arbeitsschritte sowie die daraus resultierenden Zwischen- und Endergebnisse zu informieren, sodass dieser darauf aufbauend die Aufgaben des anstehenden Arbeitsschrittes durchführen kann. Zur Ausräumung von Unklarheiten oder zur Ergänzung der durch die Objekthistorie

eventuell nicht ausreichend explizierten Hintergrundinformationen sind im Rahmen der Objekthistorie auch die potenziellen Ansprechpartner aufzuzeigen.

Workspace Awareness der Vergangenheit			
Gruppe	Merkmale	Attribute	Fragestellungen
Aktionshistorie (WA-V-Ak)	PersonZuAufgabe	Aktivitäten, Intention, Tätigkeitsform	Wie ist eine Aktivität durchgeführt worden? Womit hat sich eine Person bisher beschäftigt? Welche Aufgaben hat eine Person bisher gelöst? Wer hat diese Aufgabe bereits (erfolgreich) gelöst?
	PersonZuArtefakt	Art	Welche Aktivitäten sind auf einem Artefakt (in einem Zeitraum) ausgeführt worden? Welche Artefakte sind bisher bearbeitet worden? Warum ist eine Aktivität ausgeführt worden?
Objekthistorie (WA-V-Ob)	Artefakt	Eigenschaften	Welche Veränderungen sind vorgenommen worden, um das (Zwischen-)Ergebnis zu erzielen?
	PersonZuArtefakt	Dauer, Zeitpunkt, Art	Wann ist die Veränderung eingetreten? Wie ist das (Zwischen-)Ergebnis entstanden? Wer hat die Bearbeitung vorgenommen?
Anwesenheits- historie (WA-V-An)	Person	Aufenthaltsort	Wer war bisher in der kollaborativen Arbeitsumgebung aktiv? Wann hat dies stattgefunden?

Tabelle 14: Workspace Awareness der Vergangenheit

Zur Identifikation der in einer Arbeitsumgebung im Kontext einer spezifischen Arbeitsaufgabe bisher aktiven Personen gibt die *Anwesenheitshistorie* Auskunft über die zurückliegende Anwesenheit. Hierbei verweist die reine in der Vergangenheit liegende Anwesenheit einer Person in einer Arbeitsumgebung in verschiedenen Kontexten auf die potenzielle Existenz von Kenntnissen über die Arbeitsumgebung oder den jeweiligen Arbeitskontext.

Die Gesamtheit von Aktions-, Objekt- als auch Anwesenheitshistorie gibt umfangreiche Aufschlüsse über die in einer virtuellen Arbeitsumgebung zurückliegenden Ereignisse, Aktivitäten und auch Hintergründe. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die in Tabelle 14 dargestellten Fragestellungen lediglich einen Ausschnitt der zurückliegenden Zustände und Merkmale eines Arbeitskontextes explizieren. Ihre Erweiterung um Fragestellungen aus dem Bereich der Workspace Awareness der Gegenwart ist daher explizit vorzusehen. Während für

die Gegenwart jedoch eine spezifische Ausdifferenzierung der einzelnen Merkmale eines Arbeitskontextes zur Wahrnehmung seiner gegenwärtigen Merkmale zwingend erforderlich ist, genügt für ein rückblickendes Verständnis seiner Vorgeschichte häufig die Wahrnehmung der aus den Aktivitäten resultierenden Ergebnisse, ihrer Hintergründe als auch der Art und Weise ihrer Erreichung. Indem damit eine Reduzierung auf die wesentlichen Eigenschaften der historischen Entwicklung eines Arbeitskontextes vorgenommen wird, reduziert sich zugleich die Menge der zu archivierenden Awareness-Informationen. Für die abstrakte Konzeption der Workspace Awareness der Vergangenheit wird daher auf die weitere Detaillierung ihrer Fragestellungen verzichtet, nicht ohne jedoch auf die Möglichkeit und eventuelle Notwendigkeit explizit hinzuweisen.

4.3.4.4 Workspace Awareness der Zukunft

Sowohl die Workspace Awareness der Gegenwart als auch der Vergangenheit explizieren gegenwärtige oder vergangene Merkmale eines Arbeitskontextes, die auf realen Ereignissen, Aktivitäten sowie Zuständen beruhen und damit als gesichert anzusehen sind. Unsicherheiten für ihre Wahrnehmung beruhen vorrangig auf ihrer potenziell unzureichenden Interpretierbarkeit aufgrund fehlender Informationen sowie ihren Inkompatibilitäten zum mentalen Modell des wahrnehmenden Individuums (vgl. Abschnitt 2.1.1). Über die Workspace Awareness der Zukunft soll demgegenüber sowohl die Wahrnehmung potenzieller zukünftiger Ereignisse, Aktivitäten als auch Zustandsveränderungen eines Arbeitskontextes ermöglicht werden. Damit dringt die Workspace Awareness der Zukunft in jene Bereiche eines Arbeitskontextes vor, die auf ungesicherten Abschätzungen sowie Erwartungen zukünftiger Entwicklungen beruhen. Ein möglicher Ansatz für die Entwicklung einer Abschätzung trotz großer Unsicherheiten wird in einem Beitrag von Hoffmann vorgestellt (vgl. [Hoffmann 2002] sowie Abschnitt 2.8.2.4). Zur Reduktion als auch Vermeidung von Imponderabilitäten beschränkt sich der im Folgenden vorzustellende Ansatz für die Workspace Awareness der Zukunft auf jene Ausschnitte eines Arbeitskontextes, die auf gesicherten Kenntnissen über die Prozess- und Arbeitsabläufe und über ihre Beziehungen zu den Aufgabenträgern sowie den erforderlichen Artefakten beruhen. Es obliegt damit dem wahrnehmenden Individuum, die so gewonnenen Informationen zu interpretieren und darüber hinausgehende Entwicklungen abzuschätzen. Dieser Ansatz ist zu bevorzugen, da sich sowohl persönlich gewonnene Erfahrungswerte als auch die individuelle Bereitschaft, das Risiko einer Unsicherheit einzugehen, nicht durch die Mittel der Awareness zuverlässig abschätzen lassen. Zugleich wird die Gefahr reduziert, dass vage Abschätzungen eines Awareness-Systems als gesicherte Erkenntnisse und Merkmale eines Arbeitskontextes angesehen werden könnten.

Folglich sind für die Workspace Awareness der Zukunft die Ausschnitte eines Arbeitskontextes zu identifizieren, für die ein hohes Maß an Vorhersagbarkeit besteht. Diese erstrecken sich aufgrund der eingeschränkten Betrachtung von in Verbindung mit PU-Systemen stehenden Arbeitskontexten auf jene Bereiche, die durch die Kenntnisse über die gegenwärtigen Prozessabläufe und deren zukünftige Arbeitsschritte gesichert sind. Die verlässlichen Erkenntnisse über die Beziehungen zwischen Aufgaben und Artefakten erlauben darüber hinausgehend eine Prognose der zukünftig in einem Arbeitsschritt benötigten Artefakte, nicht jedoch des Zeitpunktes ihres Einsatzes. Analog dazu gibt ein vorausgeplanter Geschäftsprozess Auskunft über die noch ausstehenden Arbeitsschritte sowie die Rollen, Gruppen oder Personen, die diese als Arbeitsaufträge vorgelegt bekommen. Eine Prognose der zukünftigen Aufgaben einer Person ist daher genauso wie die Vorhersage der zukünftigen Akteure im Rahmen eines Geschäftsprozesses möglich.

Workspace Awareness der Zukunft			
Gruppe	Merkmale	Attribute	Fragestellungen
Aufgaben-vorschau (WA-Z-Au)	Aufgaben	Ziele, Fristen & Dringlichkeiten, Voraussetzungen, Geschäftsprozesszugehörigkeit	<p>Welche Aufgaben sind zukünftig zu bearbeiten und wozu dienen sie?</p> <p>Bis wann muss ein Ergebnis vorliegen?</p> <p>Welche Voraussetzungen sind dafür erforderlich?</p> <p>Welche Geschäftsprozesse sind betroffen?</p>
	AufgabenZuAufgaben	Abhängigkeiten	<p>Welche Aufgaben müssen abgeschlossen werden, damit eine zukünftige Aufgabe durchgeführt werden kann?</p>
	PersonenZuAufgaben	Aktivitäten, Zeitraum, Intentionen	<p>Welche Aufgaben sind von einer Person bzw. Gruppe in Zukunft zu bearbeiten?</p> <p>In welchem zeitlichen Rahmen werden Aufgaben voraussichtlich zur Bearbeitung anstehen?</p> <p>Welche Absichten werden mit ihnen verfolgt?</p> <p>Welche Qualifikationen werden für zukünftige Aufgaben benötigt?</p>
Objekt-vorschau (WA-Z-Ob)	Artefakte	Eigenschaften	<p>Welcher Zustand wird für ein Artefakt zukünftig erwartet?</p>
	AufgabenZuArtefakt	Hilfsmittel, Dauer, Grund	<p>Welche Artefakte und Hilfsmittel werden für zukünftige Aufgaben benötigt?</p> <p>Wie lange wird ein Artefakt voraussichtlich noch benötigt?</p> <p>Wofür wird ein Artefakt zukünftig eingesetzt werden?</p>

Tabelle 15: Workspace Awareness der Zukunft

Unter der Gruppe *Aufgabenvorschau* sind jene Fragestellungen zusammengefasst, die Auskunft geben über die künftig zu bearbeitenden Aufgaben, ihre Fristen und die Voraussetzungen für ihre Ausführung. Zusammen mit ihrer Einordnung in die Arbeitsschritte eines Geschäftsprozesses und der daraus resultierenden Explikation von Zuständigkeiten vermittelt die Aufgabenvorschau damit sowohl aus der Perspektive eines einzelnen Aufgabenträgers als auch einer Arbeitsgruppe einen Eindruck über die in Zukunft anstehenden Aktivitäten.

Auf Seiten des erwarteten zukünftigen Einsatzes von Artefakten erlauben die Fragestellungen der *Objektvorschau* einen Ausblick darauf, wie sich ihr Zustand durch noch ausstehende Aktivitäten verändert wird und im Rahmen welcher Aufgaben es zu diesen Veränderungen voraussichtlich kommen wird. Die Objektvorschau kann dabei im Regelfall jedoch nicht die Ergebnisse der manuell auszuführenden Bearbeitungsschritte vorwegnehmen, sondern muss sich in diesen Fällen auf gesicherte Eigenschaften, wie beispielsweise einen Bearbeitungszustand beschränken.

4.3.4.5 Zwischenbetrachtung

Die in den vorangegangenen Abschnitten vorgestellte Konzeption der Gruppen von Fragestellungen für die Gewährung von Workspace Awareness lassen direkt erkennen, dass sich die Eigenschaften von Arbeitskontexten für jede Zeitperiode durch die Entwicklung entsprechender Fragestellungen explizieren lassen. Die Aussagekraft der auf diese Weise gewonnenen Informationen über einen Arbeitskontext reicht dabei von der relativ unscheinbaren Ebene der Anwesenheit von Personen in einer virtuellen Arbeitsumgebung bis hin zur präzisen Explikation der Aktivitäten einzelner Personen und ihrer Beziehungen zu einzelnen Aufgaben oder Geschäftsprozessen. Dabei beschreibt die Anwesenheit zunächst lediglich eine unspezifische Verbindung zu einem Arbeitskontext oder der Arbeitsumgebung, aus der sich weder Rückschlüsse auf die Aktivitäten noch Aufgaben einer Person ziehen lassen. Jedoch legt sie eine grundlegende Beziehung zu einem Arbeitskontext, einer Arbeitsaufgabe oder zumindest der virtuellen Arbeitsumgebung offen, welche gegebenenfalls das kleinste Bindglied zwischen zwei Personen darstellt. Diese Beziehung kann sich jedoch als ausreichend erweisen, damit sich die Personen gegenseitig Hilfestellung geben. Auch wenn die einzelnen Personen weder in einen identischen Arbeitskontext noch in einen gemeinsamen Geschäftsprozess eingebunden sind, verfügen sie durch die Verwendung der identischen Arbeitsumgebung über Kenntnisse ihrer Anwendung sowie ihrer funktionalen Möglichkeiten. Bestehen darüber hinausgehende Gemeinsamkeiten, beispielsweise weil sich die Personen in der Kooperationsform einer Arbeitsteilung oder zumindest einer Arbeitsanalogie befinden, ist eine Identifikation geeigneter Ansprechpartner durch Recherche in den Awareness-Informationen der Workspace Awareness direkt möglich.

Demgegenüber profitieren Arbeitsgemeinschaften (vgl. Abschnitt 3.5.2) von einer verbesserten Wahrnehmbarkeit der Aktivitäten anderer Gruppenmitglieder, indem sowohl ihre gegenwärtigen als auch zurückliegenden Aktivitäten und die dafür eingesetzten Artefakte durch die Workspace Awareness expliziert werden. Wenngleich sich diese Merkmale zur Vermeidung von Zugriffskonflikten als unverzichtbar erweisen, benötigen Arbeitsgemeinschaften im Besonderen ein gemeinschaftliches Verständnis der zu lösenden Aufgaben. Für die geteilte Wahrnehmbarkeit der persönlichen als auch kollaborativen Intentionen verfügt das Konzept der Workspace Awareness für jede temporale Phase über entsprechende Fragestellungen, sodass ihre Offenlegung auch bei räumlich oder zeitlich verteilt operierenden Arbeitsgemeinschaften gelingen kann.

Kooperationen unter Aufgabenteilung (vgl. Abschnitt 3.5.3) werden komplementär dazu durch eine durchgängige Dokumentation der Arbeitsabläufe und der in den einzelnen Arbeitsschritten erzielten sowie erwarteten Zwischen- und Endergebnisse durch die Mittel der Workspace Awareness gefördert. Aufgrund der Strukturierung der Arbeitsprozesse dieser Kooperationsform nach den Grundsätzen der Artenteilung verteilen sich die für einen Geschäftsprozess als auch für eine Instanz desselbigen erforderlichen Aufgaben auf divergente Arbeitsschritte (vgl. Abschnitt 3.5), die häufig zugleich von verschiedenen Bearbeitern ausgeführt werden. Die mittels Workspace Awareness erreichte gezielte Explikation der Ergebnisse einer Arbeitsaufgabe bereits zurückliegender Arbeitsschritte ermöglicht damit den Zugriff auf Hintergrundinformationen zu den vorangegangenen Aktivitäten in jedem Arbeitsschritt. Zugleich erfasst die Workspace Awareness die Personen, die an der Durchführung dieser Aktivitäten beteiligt waren, sodass sie im Falle einer notwendigen Rücksprache identifiziert werden können. Andererseits gewährt die Workspace Awareness der Zukunft einen Ausblick auf nachfolgende Arbeitsschritte, sodass ein Bearbeiter bereits die Ergebnisse seiner Aufgaben leichter an ihnen ausrichten kann.

Eine besonders zu berücksichtigende Rolle nehmen unter Arbeitsteilung (vgl. Abschnitt 3.5.4) die Artefakte ein, wenn die Menge der zur Bearbeitung ausstehenden Instanzen eines Geschäftsprozesses auf verschiedene Bearbeiter aufzuteilen ist. Mit den Mitteln der Workspace Awareness der Gegenwart als auch der Vergangenheit lässt sich dieser Vorgang selbst ohne Verwendung zentraler Vergabemechanismen unterstützen, indem mittels Objekthistorie sowie der Wahrnehmung gegenwärtig verwendeter Artefakte die sich bereits in Bearbeitung befindlichen Instanzen erkennen lassen. Ein darüber hinausgehender Einfluss von Workspace Awareness ist außerdem nicht zu vernachlässigen, wenn die Art und Weise der Durchführung einer Arbeitsaufgabe betrachtet wird. Sollte trotz arbeitsteiliger Kooperation über alle Instanzen ein vergleichbares, identischen Maßstäben unterliegendes Endergebnis gefordert werden, benötigen die zuständigen Bearbeiter Mittel und Wege, wie sie

ihre Aktivitäten und Vorgehensweisen aufeinander abstimmen können. Sowohl die in der Gegenwart gewonnenen Informationen über die Aktivitäten und dafür relevanten Intentionen der anderen Kooperationspartner als auch die dafür eingesetzten Artefakte und ihre Zustandsänderungen, welche sich auch zu einem späteren Zeitpunkt in Form der Aktions- und Objekthistorie erfassen lassen, erlauben die Wahrnehmung der Arbeitsweisen und Ergebnisse der Kooperationspartner. Die Workspace Awareness ermöglicht folglich auch ohne explizite Kommunikationsprozesse eine Antizipation sowie Angleichung der Vorgehensweisen. Ergänzend werden die gegenwärtig im gleichen Arbeitsschritt aktiven Kooperationspartner unmittelbar ersichtlich, sodass diese mit den Mitteln der direkten Kommunikation ihre Aktivitäten aufeinander abstimmen können.

Neben den Arbeitsgemeinschaften, der Aufgaben- oder Arbeitsteilung profitieren auch die Arbeitsanalogien von den mittels Workspace Awareness explizierten Merkmalen kollaborativer Arbeitskontexte. Wenngleich aufgrund einer mangelnden prozessbedingten Verbindung die Beziehungen zwischen Aktivitäten unter einer Arbeitsanalogie nicht direkt erkennbar und vorhersehbar sind, erlaubt die Explikation der Merkmale von zunächst als grundlegend verschiedenen eingeschätzten Arbeitskontexten unabhängiger Geschäftsprozesse die Identifikation von Gemeinsamkeiten aufgrund ähnlicher Vorgehensweisen, Aktivitäten, Zielsetzungen oder auch Intentionen. Die Workspace Awareness kann demzufolge unter diesen Voraussetzungen einen Beitrag für die Bildung eines Informationspools leisten, der für die Identifikation von Arbeitsanalogien eine essenzielle Voraussetzung darstellt.

Neben den spezifischen Aspekten zur Unterstützung der verschiedenen Szenarien kooperativen Arbeitens deckt das vorgestellte Modell der Workspace Awareness auch die Merkmale von Arbeitskontexten auf, die zur Erreichung der im Abschnitt 4.1.1 diskutierten Vorteile notwendig sind. So expliziert die Workspace Awareness der Gegenwart sowohl mit den Fragestellungen der Gruppen „Aktion“, „Intention“ als auch „Artefakt“ für die Gegenwart sowie mit den Gruppen „Aktions-“ und „Objekthistorie“ für die Vergangenheit jene Eigenschaften von Arbeitskontexten, die für eine Antizipation von Aktivitäten und Ereignissen eine integrale Voraussetzung darstellen. Die zur Unterstützung von Kopplungsprozessen notwendigen Informationen über die gegenwärtigen Aktivitäten sowie Expertisen der Kooperationspartner vermitteln für die Gegenwart die Gruppen von Fragestellungen über Aktion, Identität, Anwesenheit, Zuständigkeit und Kontakt. Komplementär dazu informieren die Merkmale „Artefakt“ und „Zuständigkeit“ für die Gegenwart, die „Aktions-“ und „Objekthistorie“ für die Vergangenheit sowie die Aufgabenvorschau für die Zukunft über den Status sowie die derzeitigen als auch zukünftigen Arbeitsschritte, sodass die Koordination der kollaborativen Ausführung vereinfacht wird. Dabei gewährt insbesondere die Workspace Awareness der Gegenwart umfangreiche Einblicke in die derzeitig in der kollaborativen

Arbeitsumgebung stattfindenden Arbeitsprozesse, sodass sie einen zusätzlichen Informationskanal zwischen kooperierenden Akteuren bildet.

4.3.5 Architekturentwurf für Workspace Awareness

Nachdem in den vorangegangenen Abschnitten ein Modell für die in Zusammenhang mit PU-Systemen auftretenden Arbeitskontakte entwickelt und Fragestellungen für ihre Explikation identifiziert wurden, kann im Folgenden aufbauend auf den so gewonnenen Erkenntnissen die eigentliche Konzeption einer informationstechnologischen Architektur zur Verbreitung von Workspace Awareness durchgeführt werden.

4.3.5.1 Vorüberlegungen

Für die Entwicklung einer Architektur zur Verbreitung von Workspace Awareness ist neben der Frage nach der Art der zur Erlangung von Awareness benötigten Informationen die Frage nach der Form ihrer informationstechnologischen Aufnahme, Aufbereitung, Verteilung, Speicherung und Darstellung zu beantworten. Antworten auf die erstgenannte Frage liefert die in den vorangegangenen Abschnitten vorgestellte Konzeption von Fragestellungen für Workspace Awareness (vgl. Abschnitt 4.3.4). Eine informationstechnologische Architektur zur Verbreitung von Workspace Awareness ist folglich so zu gestalten, dass durch ihre Umsetzung in Form eines Awareness-Systems die Fragestellungen für Workspace Awareness beantwortet und damit die Arbeitskontakte explizierbar werden. Die Architektur ist daher gleichfalls wie das in Abschnitt 4.3.2 entwickelte Modell für Arbeitskontakte unter der Zielsetzung einer vollständigen Explikation von Arbeitskontexten auszustalten. Dem gegenüber steht die Informationsversorgung eines PU-Systems, welches bereits eine grundlegende, für die unterstützende Durchführung von Geschäftsprozessen elementare Versorgung der Bearbeiter mit aufgaben- und prozessspezifischen Informationen in den jeweiligen Arbeitsschritten gewährleistet. Daher sind für die Konzeption eines Awareness-System im Sinne des Rahmenmodells für Workspace Awareness auch nur jene Merkmale der Arbeitskontakte zu berücksichtigen, die nicht bereits durch das PU-System abgedeckt werden.

Für den Architekturentwurf für Workspace Awareness ergibt sich daraus, dass eine Architektur zu wählen ist, die eine Umsetzung in ein Awareness-System sowohl vollständig als auch in Ausschnitten ermöglicht. Indem diese Voraussetzungen geschaffen werden, kann gleichfalls die erforderliche Erweiterbarkeit, Integrierbarkeit und Wiederverwendbarkeit (vgl. Abschnitt 4.2.3.2) gewährleistet werden, da eine offene respektive nicht monolithische Architektur notwendigerweise Schnittstellen für ihre Verknüpfung, Erweiterung und Integration benötigt. Ein Ansatz, der diese Anforderungen berücksichtigt, liegt in der bereits vorgestellten komponentenbasierten Entwicklung, die eine Konzeption von eigenständigen

Bausteinen, Komponenten genannt, vorsieht, die einerseits gewisse Funktionalitäten kapseln und andererseits explizite Schnittstellen für ihre Integration und Kombination aufweisen (vgl. [Heineman/Council 2001]; [Szyperski et al. 2002] sowie [Horn/Reinke 2002]). Für die Entwicklung einer Architektur für Workspace Awareness wird unter Berücksichtigung aller Voraussetzungen daher die Konzeption von Komponenten vorgeschlagen und im Folgenden verfolgt.

Unabhängig davon ist für die Beantwortung der Fragestellung nach der informationstechnologischen Aufnahme, Aufbereitung, Verteilung, Speicherung und Darstellung der Informationen über Arbeitskontakte der Prozess ihrer Wahrnehmung sowie ihrer informationstechnologischen Verarbeitung näher zu betrachten. Berlage und Sohlenkamp unterscheiden dabei zwischen der statischen Darstellung des Zustands eines Arbeitskontextes zu einem spezifischen Zeitpunkt und der dynamischen Präsentation von Veränderungen im zeitlichen Verlauf (vgl. [Berlage/Sohlenkamp 1999], S. 220 f.). Für die Wahrnehmung der Merkmale eines Arbeitskontextes werden sowohl die statischen als auch die dynamischen Verfahren benötigt, da nur so die temporalen Einflüsse auf einen Arbeitskontext zeitnah für die Wahrnehmung durch einen Beobachter aufbereitet werden können. Entsprechend ist für die Workspace Awareness der Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft eine Komponentenarchitektur zu entwickeln, die basierend auf den in der Vergangenheit erfassten Merkmalen über einen Arbeitskontext die Aufbereitung in Form von statischen Awareness-Informationen ermöglicht. Demgegenüber verlangt die Workspace Awareness der Gegenwart sowie in Teilespekten auch die Workspace Awareness der Zukunft eine zusätzliche Berücksichtigung dynamischer Aspekte, um die Veränderungen eines gegenwärtigen Arbeitskontextes vermitteln zu können.

Ein Modell für die Verarbeitung, Visualisierung und kognitive Wahrnehmung der dynamischen Veränderungen von Arbeitskontexten wird in Abbildung 4-4 dargestellt. Das Modell basiert auf einem von Berlage und Sohlenkamp vorgestellten Beitrag über die allgemeine Vermittlung von Awareness dynamischer Zustandsveränderungen, welches entsprechend den Erfordernissen für die Awareness von Arbeitskontexten erweitert wurde. Die aus den Aufgaben eines aktiven Arbeitskontextes von Person A resultierenden Aktivitäten führen darin zu Zustandsänderungen des Arbeitskontextes. Mit der Ausführung der Aktivitäten lassen sich Ereignisse verbinden, die durch ihre Auslösung die Veränderung des Zustandes beschreiben. Gleichzeitig lassen sich die Ereignisse nutzen, um eine Aktualisierung der von Person B dargestellten Awareness-Informationen über den Arbeitskontext von Person A auszulösen. Die Aktualisierung der Awareness-Informationen ermöglicht eine Wahrnehmung der Aktivitäten von Person A und beeinflusst damit letztlich das Verständnis des kollaborativen Arbeitskontextes aufseiten der Person B.

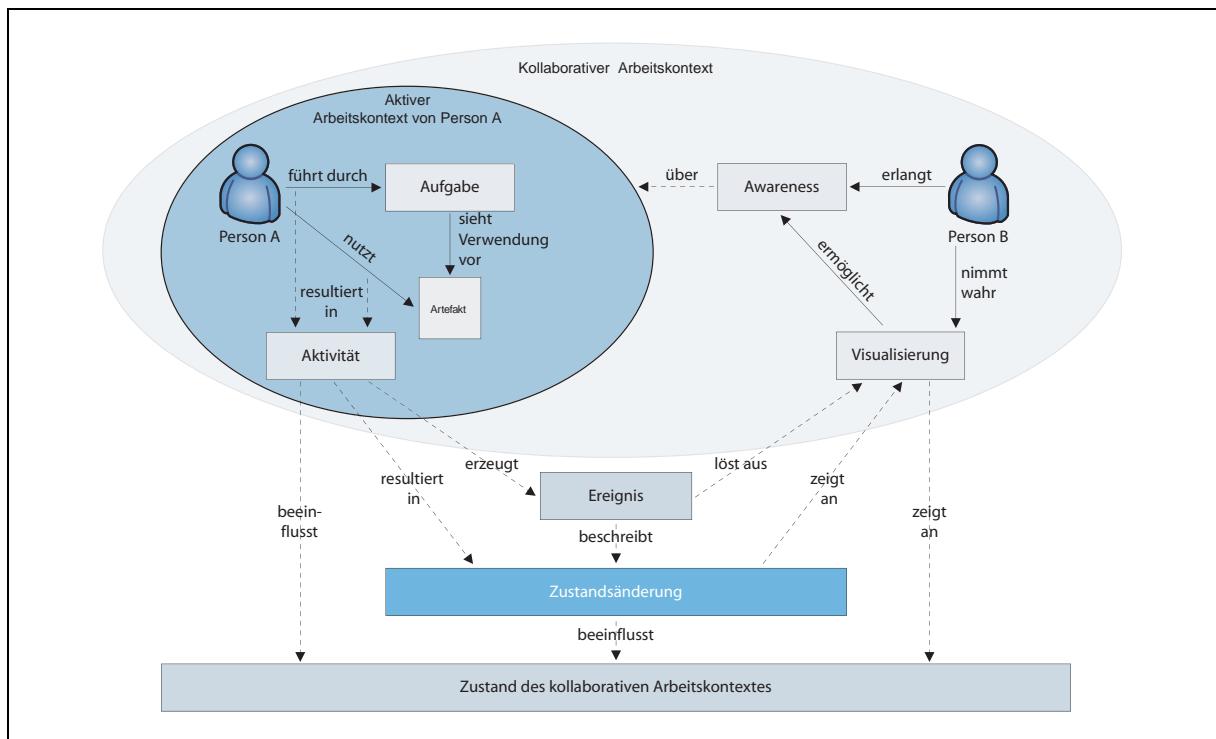


Abbildung 4-4: Ereignisbasierte Erzeugung von Awareness

Eine zentrale Stellung für die dynamische Vermittlung von Awareness nehmen die Ereignisse ein, da sie die Entstehung von Awareness-Informationen über die durch Aktivitäten der Anwender hervorgerufenen Zustandsänderungen des kollaborativen Arbeitskontextes auslösen. Die so gewonnenen Awareness-Informationen sind mithilfe eines Awareness-Systems für die Visualisierung und Benachrichtigung der Kollaborationspartner zu verteilen. Damit erfüllt das in Abbildung 4-4 dargestellte Modell die klassischen Eigenschaften eines ereignisbasierten Awareness-Systems. Dieses wird nur aktiv, wenn basierend auf zuvor definierten Messgrößen Zustandsveränderungen als Ereignisse erkannt oder auf Seiten des Empfängersystems Benachrichtigungen über Ereignisse eingehen und dort für die Darstellung aufbereitet werden.

Sohlenkamp schlägt vor, dass für die Verarbeitung dynamischer Awareness-Informationen eine sogenannte *Awareness-Information-Pipeline* einzusetzen ist, die für die Sammlung, Übertragung, Filterung und Präsentation der Awareness-Informationen zwischen verschiedenen Personen verantwortlich ist (vgl. [Sohlenkamp 1999], S. 56 ff.). Angelegt in Form eines unidirektionalen Informationsflusses sind darin Zwischenstufen vorgesehen, die eine Filterung von Awareness-Informationen ermöglichen, sodass einerseits auf Seiten ihrer Entstehung die Bedürfnisse zur Wahrung der Vertraulichkeit, Privatsphäre wie auch der informationellen Selbstbestimmung des Urhebers gewahrt werden. Andererseits finden auch die Erfordernisse zur Vermeidung von Unterbrechungen und Informationsüberflutungen der Empfänger Beachtung. Insgesamt setzt sich die Awareness-Information-Pipeline aus sieben im Folgenden kurz vorgestellten Komponenten zusammen. Für eine detaillierte Betrachtung wird ergänzend auf den Beitrag von Sohlenkamp verwiesen.

1. Sensorik

Erfasst Zustandsänderungen des Arbeitskontextes anhand von Ereignissen im Benutzer-Interface des Akteurs und erzeugt daraus Awareness-Informationen

2. Transport und Verteilung

Mechanismus zur Verteilung der Awareness-Informationen

3. Allgemeiner Filter

Filter zur Gewährleistung der allgemein für eine Organisation geltenden Vereinbarungen über die Vertraulichkeit von Informationen

4. Individueller Privatsphären-Filter

Filtert Awareness-Informationen vor ihrer Verbreitung gemäß den individuellen Bedürfnissen für den Erhalt der Privatsphäre und der informationellen Selbstbestimmung des Akteurs

5. Historienspeicher

Sammelt für die spätere Nachverfolgung der Ereignisse eines Arbeitskontextes die Awareness-Informationen in einer Historie

6. Individueller Interessen-Filter

Filtert auf Seiten des Empfängers die Awareness-Informationen anhand seiner Informationsbedürfnisse

7. Darstellung

Stellt die Awareness-Informationen über Ereignisse im Arbeitskontext des Empfängers dar

Der von Sohlenkamp vorgestellte Ansatz der Awareness-Information-Pipeline trägt durch die verschiedenen Filterungen grundsätzlich zur Vermeidung der im Abschnitt 4.1.2 diskutierten Problembereiche von Awareness-Systemen bei. Für die Konzeption einer ereignisbasierten Architektur zur Verbreitung von Workspace Awareness ist folglich gleichfalls der Ansatz der Awareness-Information-Pipeline zu verfolgen. Dabei ist jedoch zu prüfen, ob diese Pipeline direkt zwischen dem Urheber und dem Empfänger von Awareness-Informationen zu etablieren oder mithilfe eines zentralen Systems zur Kanalisierung und Verteilung von Awareness-Informationen aufzusetzen ist. Die Vorteile des zentralen Ansatzes sind begründet in der Existenz einer zentralen Komponente, die neben der Verteilung der Awareness-Informationen in Echtzeit zugleich eine Historie pflegen kann, die für die Realisierung der Workspace Awareness der Vergangenheit zwingend benötigt wird. Bei einer dezentralen Realisierung müsste diese Historie gleichfalls dezentral, entweder vom System des Akteurs oder der Empfänger, gepflegt werden. Wenngleich der Ansatz zu einer größeren Unabhängigkeit von einem zentralen System führt, ist aufgrund der Anwendung der Workspace Aware-

ness auf ein zentrales PU-System dieser Aspekt als untergeordnet anzusehen. Für den folgenden Entwurf von Komponenten zur Verbreitung von Workspace Awareness ist daher der zentrale Ansatz vorzuziehen, damit die Vollständigkeit der Historie im Rahmen der Grenzen des Modells für Arbeitskontakte durch diese Komponente sichergestellt werden kann.

Die Vorüberlegungen haben damit bereits essenzielle Grundlagen für den Entwurf einer Architektur zur Verbreitung von Workspace Awareness aufgezeigt. Die Art der zu vermittelnden Informationen über Arbeitskontakte wird durch die im Abschnitt 4.3.4 diskutierten Fragestellungen eingegrenzt, während sich die Art der informationstechnologischen Übermittlung in statische und dynamische Elemente unterteilt. Unter Berücksichtigung der Erkenntnis, dass einzelne Aspekte der in PU-Systemen auftretenden Arbeitskontakte bereits durch selbiges System in einem ausreichenden Umfang expliziert werden können, ist für den Architekturentwurf der Komponentenansatz gewählt worden. Dieser verspricht ein hohes Potenzial für die Integrierbarkeit, Erweiterbarkeit und Wiederverwendbarkeit der einzelnen Komponenten. Dabei ist für den Entwurf von Komponenten zu berücksichtigen, dass sich Awareness über die zum gegenwärtigen Zeitpunkt statischen Eigenschaften eines Arbeitskontextes durch eine Darstellung des aktuellen Zustands des Arbeitskontextes realisieren lässt, während eine dynamisch auftretende Veränderung in Form eines ereignisbasierten Ansatzes unter Anwendung der Awareness-Information-Pipeline Berücksichtigung finden muss.

4.3.5.2 Komponentenentwurf

Ziel des im Folgenden vorgestellten Komponentenentwurfs ist die abstrakte Konzeption von Komponenten für die Verbreitung von Workspace Awareness. Dazu hat zunächst anhand der in Kapitel 4.3.4 vorgestellten Fragestellungen eine abstrakte Komponentisierung zu erfolgen, bei der einzelner Gruppen von Fragestellungen für ihre Beantwortung auf spezifische Komponenten des Rahmenmodells für Workspace Awareness zugeordnet werden. Die Komponenten des Rahmenmodells sind im Gegensatz zur Konzeption der Fragestellungen nicht an der temporalen Ausprägung der zu vermittelnden Merkmale eines Arbeitskontextes auszurichten, sondern an den Merkmalen eines Arbeitskontextes an sich. Zugleich steckt der Komponentenentwurf lediglich einen abstrakten Rahmen für die nach Awareness-Funktionen untergliederten Komponenten ab. Dieser ist im Zuge der Realisierung durch die Konzeption von Softwarekomponenten zu erweitern.

Sowohl das Modell für Arbeitskontakte als auch die Fragestellungen zur Explikation seiner Merkmale lassen erkennen, dass sich unter dem Dach der Workspace Awareness verschiedene Gruppen von Awareness zusammenfinden, wie beispielsweise die bereits etablierte Presence Awareness (vgl. Abschnitte 2.1.3 sowie 2.5.2). Diese lassen sich in Form von Komponenten jeweils spezialisiert für die Explikation einzelner Teilbereiche eines

Arbeitskontextes einsetzen. Entsprechend können die unten stehenden Komponenten den in Abschnitt 4.3.4 gebildeten Fragestellungen zugeordnet werden (vgl. Anhang 8.1):

- Social Awareness
- Process Awareness
- Object Awareness
- Presence Awareness
- Individual Awareness
- Place-based Awareness

Zusammen bilden diese Komponenten das informationstechnologische Rahmenmodell der Workspace Awareness, welches in Abbildung 4-5 in seinen Bestandteilen visualisiert wird. Die elementarsten Komponenten des Komponentenmodells bilden die Social, Process, Object und Individual Awareness. Aufgabe dieser Komponenten ist die Explikation der gleichnamigen Ausschnitte eines Arbeitskontextes auf elementarer, zumeist statischer Ebene. Die Presence Awareness bildet sowohl eine eigenständige Komponente als auch einen integrativen Baustein, der die weiteren Komponenten der Workspace Awareness um Awareness-Informationen über den Status, die Erreichbarkeit und den Aufenthaltsort der Kollaborationspartner erweitert. Der Platzmetapher folgend verbindet die Place-based Awareness die zuvor genannten Komponenten durch eine dynamische Wahrnehmung der Personen und ihrer Aktivitäten an einem virtuellen, einen Arbeitskontext symbolisierenden Platz. Zugleich repräsentiert die Place-based Awareness damit auch die Komponente zur Visualisierung der dynamischen Veränderungen eines Arbeitskontextes, während die essenziellen Komponenten mehrheitlich ihren Fokus auf die Explikation der weniger veränderlichen Eigenschaften legen. Ein weiterführender Entwurf der Komponenten der Workspace Awareness erfolgt unabhängig voneinander in den folgenden Abschnitten, da sie eigenständige Merkmale der kollaborativen Arbeitskontakte explizieren. Eine detaillierte Zuordnung der im Abschnitt 4.3.4 entwickelten Fragestellungen auf die Komponenten der Workspace Awareness kann ergänzend dem Anhang 8.1 entnommen werden.

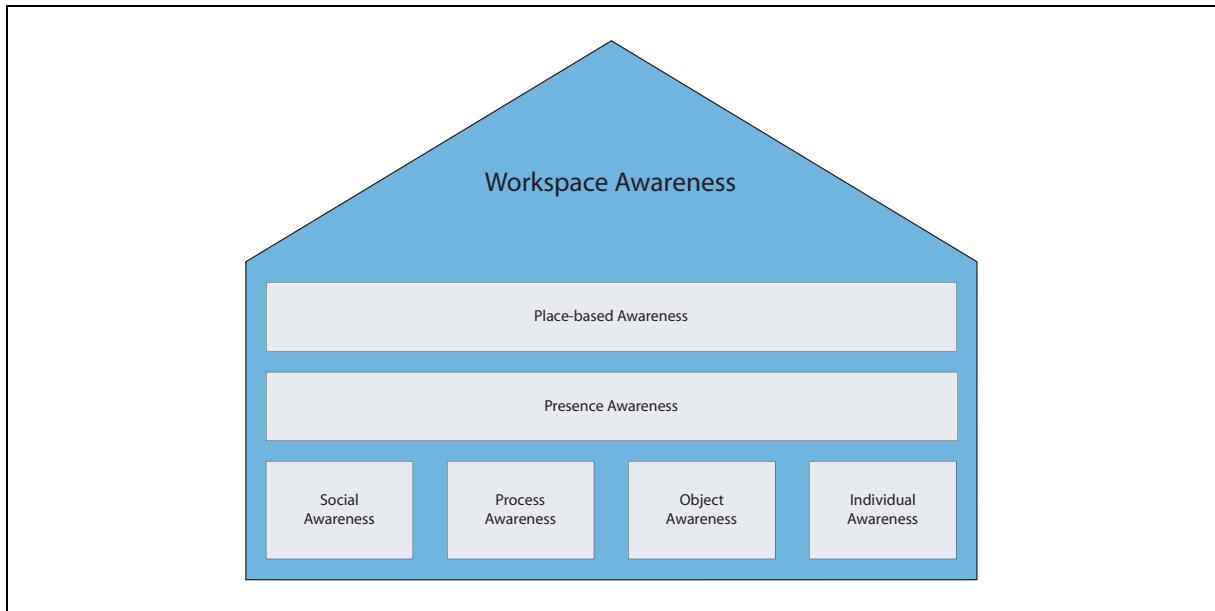


Abbildung 4-5: Komponentenmodell für Workspace Awareness

4.3.5.3 Social Awareness

Aufgabe der *Social Awareness* ist die Explikation der Organisationsstrukturen, die einem Arbeitskontext zugrunde liegen. Damit hat die *Social Awareness* geeignete Informationen bereitzustellen, die zur Beantwortung der Fragestellungen über die Identität (Gruppe WA-G-Id) der Personen eines Arbeitskontextes und ihrer Beziehungen untereinander geeignet sind. Hierfür ist ein Verzeichnis aller Mitglieder einer Organisation bereitzustellen, das sowohl persönliche und dennoch frei zugängliche Informationen über die einzelnen Personen offenlegt als auch ihre Eingliederung in die Strukturen einer Organisation wiedergibt. Die persönlichen Informationen – z. B. der Name oder auch ein Portraitbild – geben Auskunft über die Identität einer Person. Verknüpft mit den Angaben über ihre Fähigkeiten und bereits erworbene Expertisen entsteht ein Organisationsverzeichnis, das sowohl die Einschätzbarkeit eines bisher nur unzureichend bekannten Kooperationspartners zulässt als auch die gezielte Suche nach Personen mit spezifischen Fähigkeiten erlaubt. Parallel dazu gibt die Eingliederung der Person in das Organisationsmodell Auskunft über ihre Position innerhalb der Organisation. Ergänzt durch Angaben über ihre Mitgliedschaften in Gruppen oder Teams lässt sich ein Informationsraum aufspannen, der die Aufgabenbereiche einer Person als auch ihre Rolle bei der Erfüllung von Aufgaben erkennen lässt.

Die *Social Awareness* trägt damit zur Wahrnehmung von Einflüssen der sozialen Umgebung eines Arbeitskontextes bei. Diese Einflüsse können als vergleichsweise statische Eigenschaften eines Arbeitskontextes angesehen werden, da sie durch Aktivitäten der Geschäftsprozesse nicht verändert werden. Folglich kann die Schaffung von *Social Awareness* in Form eines statischen Zugriffs auf das Organisationsverzeichnis erfolgen. Eine kontinuierliche Über-

wachung und Darstellung von Veränderungen ist dementsprechend gleichfalls nicht erforderlich, wenngleich die Aktualität der Informationen eine grundlegende Anforderung an die Social Awareness darstellt.

Aus informationstechnologischer Sicht muss zur Erlangung von Social Awareness ein Organisationsverzeichnisses etabliert werden, das einerseits die erforderlichen Informationen über die Personen einer Organisation, ihre Fähigkeiten und ihre Beziehungen untereinander verwalten kann. Andererseits ist zur Erlangung der Social Awareness ein unmittelbarer Zugriff auf die Informationen des Organisationsverzeichnisses im Kontext einer Arbeitsaufgabe zu gewähren. Dies kann über die direkte Integration der entsprechenden Informationen in die Benutzerschnittstelle des PU-Systems oder durch die Bereitstellung eines unmittelbaren Navigationswerkzeugs zum Aufruf der entsprechenden Informationen erfolgen. Im Regelfall ist letzterer Ansatz zu bevorzugen, wenn Kooperationen in kleineren bis mittleren Gruppengrößen vorliegen, in denen die Kooperationspartner zumindest eine latente Kenntnis voneinander aufweisen. Die Aufblähung der Benutzerschnittstelle durch zumeist im Fokus einer Arbeitsaufgabe nicht unmittelbar benötigte Informationen würde so vermieden, der direkte Zugriff auf die Informationen über das soziale Umfeld wäre allerdings dennoch gegeben. Unter einem direkten Zugriff ist dabei zu verstehen, dass Social Awareness über die den Arbeitskontext betreffende Personen und ihre Beziehungen hergestellt werden kann, ohne dass dafür ein Wechsel des Anwendungssystems oder eine gesonderte Recherche im Organisationsverzeichnis erforderlich wird.

Abbildung 4-6 visualisiert eine Architektur für Social Awareness, die als zentrale Komponenten ein Modul für Social Awareness und ein Organisationsverzeichnis vorsieht. Die Komponente für Social Awareness analysiert für den Anwender transparent im Hintergrund durch Beobachtung seiner Interaktionen mit dem PU-System den Fokus des gegenwärtigen Arbeitskontextes, während sie zugleich die mit diesem Arbeitskontext verbundenen Personen identifiziert. Für den auf diesem Wege festgestellten Personenkreis lassen sich durch die Komponente für Social Awareness Werkzeuge zur Navigation zu den Informationsobjekten des Organisationsverzeichnisses in die Benutzerschnittstelle integrieren, sodass im Bedarfsfall ein direkter Aufruf möglich ist. Die Informationen zur Beantwortung der Fragestellungen in der Gruppe der Identität sind folglich über die Informationsobjekte des Organisationsverzeichnisses bereitzustellen, welches über die Social Awareness an das PU-System angebunden wird. Dementsprechend ist das Organisationsverzeichnis insofern unabhängig von einem PU-System als auch der Komponente für Social Awareness, da es lediglich über eine Schnittstelle verfügen muss, über welche die Komponente für Social Awareness die benötigten Informationsobjekte identifizieren und einen Verweis auf diese in der Benutzerschnittstelle integrieren kann.

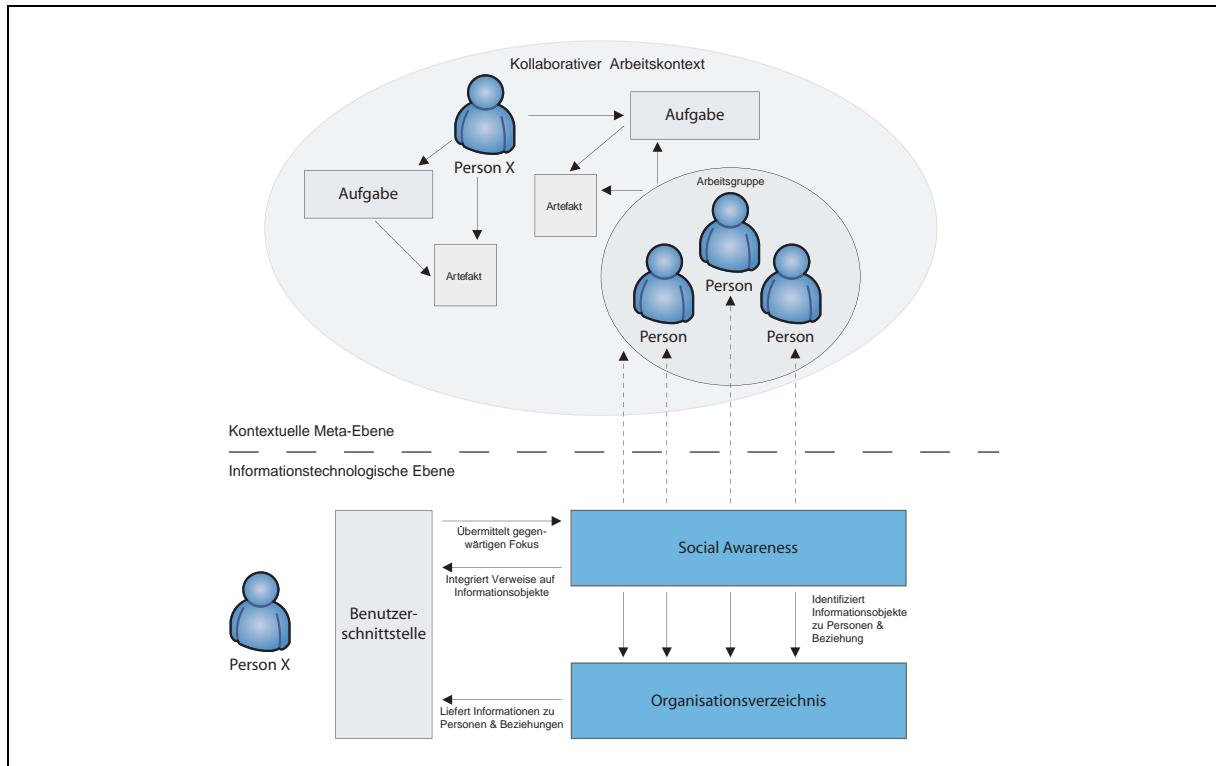


Abbildung 4-6: Komponentenentwurf Social Awareness

4.3.5.4 Process Awareness

Die Process Awareness fördert die Wahrnehmung eines der Kernbereiche des PU-Systems, welches per Definition eine ausgeprägte Prozessorientierung aufweist (vgl. Abschnitt 3.3). Aufgabe der Process Awareness ist die Offenlegung jener Aspekte eines Arbeitskontextes, die die mit ihm verbundenen Aufgaben sowie ihrer Beziehungen zu Personen als auch Artefakten betreffen. Für die Workspace Awareness der Gegenwart beantwortet die Process Awareness Fragestellungen zur Zuständigkeit, Aktion und Intention (Gruppen WA-G-Zu, WA-G-In sowie zu Teilbereichen von WA-G-Ak), während sie für die Workspace Awareness der Vergangenheit im Rahmen der Aktionshistorie lediglich Auskunft über die Hintergründe der Aktivitäten und der beteiligten Personen gibt (Teilbereiche von WA-V-Ak). Im Gegensatz dazu basiert die Process Awareness der Zukunft auf den Vorhersagen des PU-Systems über die Abläufe von Geschäftsprozessen, welche mithilfe der Process Awareness bereitgestellt werden. Folglich sind durch die Process Awareness insbesondere die Fragestellungen der Workspace Awareness der Zukunft zu beantworten (Gruppen WA-Z-Au sowie WA-Z-Ob).

Der Ansatz der Process Awareness stellt keine grundlegende Innovation dar, da die Konzepte für Informationssysteme zur Planung und Steuerung von Geschäftsprozessen bereits langjährig erprobt sind und eine entsprechende Systemlandschaft sich bereits erfolgreich am Markt etabliert hat (vgl. Abschnitt 2.2.3 sowie [Smith et al. 2006]). Unter Process Awareness ist daher vorrangig ein Paradigma zu verstehen, welches neben den Bedürfnissen zur Planung

und Steuerung von Geschäftsprozessen zugleich die Notwendigkeit der Explikation des vergangenen, gegenwärtigen als auch zukünftigen Zustandes der Instanzen von Geschäftsprozessen aufzuzeigen versucht. Entsprechend ist es nicht die Aufgabe von Process Awareness, neue Informationen über Geschäftsprozesse zu generieren, die mithilfe eines PU-Systems gesteuert und ausgeführt werden. Die Process Awareness hat vielmehr die explizit als auch implizit vorhandenen Informationen über die Geschäftsprozesse zu nutzen, um mittels Verdichtung und Analyse ihren Zustand und die mit ihnen in Beziehungen stehenden Personen, Aufgaben und Artefakte zu explizieren. Die an einem Geschäftsprozess beteiligten Personen können somit unmittelbar den Kontext ihrer gegenwärtigen als auch zukünftigen Arbeitsaufgaben erkennen und diese in einen gemeinsamen Kontext mit der Historie eines Geschäftsprozesses bringen. So lassen sich andere an einem Geschäftsprozess beteiligte Personen direkt identifizieren, während auch Ansprechpartner erkennbar werden, die mit einer vergleichbaren Aufgabe betraut sind und für den Austausch von Erfahrungen und die Abstimmung der erforderlichen Aktivitäten in Frage kommen (vgl. Abschnitt 4.1.1).

Zur Realisierung der Workspace Awareness der Zukunft bedarf es spezifischer Informationen über die geplanten Abläufe von Geschäftsprozessen, um eine Vorhersage für eine Instanz des Geschäftsprozesses treffen zu können. Die Präzision dieser Vorhersagen ist entsprechend abhängig von der Planbarkeit eines Geschäftsprozesses. Eine geringere Planbarkeit bedeutet zwangsläufig auch, dass eine Vorhersage nur unter dem steigenden Einsatz von Annahmen erstellt werden kann, wodurch zugleich die Qualität der Vorhersage negativ beeinflusst wird (vgl. Abschnitt 4.3.4.4). Die Komponente der Process Awareness hat daher nur Awareness-Informationen über die zukünftigen Entwicklungen von Geschäftsprozessen bereitzustellen, die einerseits einen hohen Grad an Planbarkeit aufweisen und andererseits zumindest aufgrund statistischer Auswertungen bereits abgeschlossener Instanzen desselben Geschäftsprozesses eine Prognose erlauben.

Für den Entwurf der Komponente zur Bereitstellung von Process Awareness ergibt sich aus diesen Vorüberlegungen, dass eine Visualisierung der Eigenschaften und Zustände von Geschäftsprozessen im Kontext einer Arbeitsaufgabe zu konzipieren ist, die Informationen des PU-Systems über die jeweiligen Geschäftsprozesse darstellt. Entsprechend ist eine Schnittstelle zwischen der Darstellungskomponente und der Planungs- und Steuerungskomponente des PU-Systems erforderlich, über die die Darstellungskomponente die erforderlichen Informationen bezieht. Die Darstellung der Process Awareness ist gemäß den Anforderungen für Workspace Awareness im Kontext einer Arbeitsaufgabe in die Benutzerschnittstelle des PU-Systems derart zu integrieren, dass die erforderliche Informationsversorgung garantiert ist, eine Informationsüberflutung jedoch zugleich vermieden wird. Dementsprechend ist der gegenwärtige Betrachtungsfokus des Anwenders der Process Awareness bereitzustellen,

sodass für diesen speziellen Arbeitskontext die entsprechenden Informationen vom PU-System abgerufen und visualisiert werden können (vgl. Abbildung 4-7).

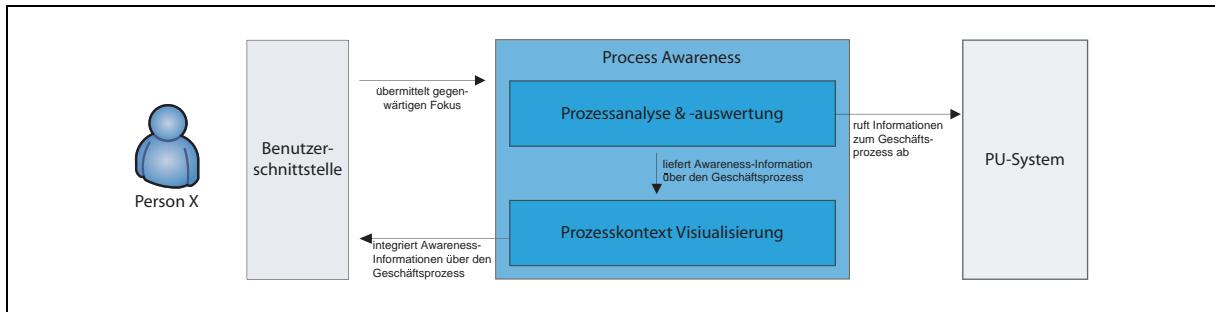


Abbildung 4-7: Komponentenentwurf Process Awareness

Zur Vermeidung der Überfrachtung der Benutzerschnittstelle mit Informationen über einen Geschäftsprozess sind automatisiert nur jene Awareness-Informationen in die Benutzerschnittstelle zu integrieren, die unmittelbaren Einfluss auf die Ausführung eines Arbeitsschrittes nehmen. Zu diesen Awareness-Informationen gehören folglich Awareness-Informationen der Gegenwart, die Fragestellungen über die gegenwärtig auszuführenden Aktivitäten beantworten (z. B. WA-G-Zu oder auch WA-G-Ak). Zugleich kann dieser Ausschnitt einen Einstieg in die Recherche über den Kontext des Geschäftsprozesses bilden, deren weitergehende Explikation jedoch manuell durch den Anwender für die Beantwortung spezifischer Fragestellungen auszulösen ist.

4.3.5.5 Object Awareness

Unter Object Awareness wird eine Komponente des Rahmenmodells für Workspace Awareness verstanden, die ausgehend von einem spezifischen Artefakt der virtuellen Arbeitsumgebung die Wahrnehmung ihrer bisherigen Entwicklung ermöglicht. Hierunter fallen insbesondere die Fragestellungen der Objekthistorie (Gruppe WA-V-Ob) der Workspace Awareness der Vergangenheit, die Auskunft über die an einem Artefakt vorgenommenen Veränderungen und deren Urheber geben. Entsprechend wird der Kontext der Object Awareness durch das gegenwärtig vom Anwender verwendete Artefakt der virtuellen Arbeitsumgebung bestimmt, für die Awareness-Informationen zu seiner Historie bereitzustellen sind.

Die Historie eines Artefakts beruht auf der Identifikation von Zustandsänderungen und ihren Verursachern. Diese sind im Sinne einer Änderungsnachverfolgung chronologisch zu erfassen und bei Bedarf dem Anwender zu präsentieren. Zu unterscheiden sind Änderungsnachverfolgungen, die vollständige Abbilder eines Artefakts mit jeder Veränderung oder zumindest nach einer gewissen Menge von Veränderungen erfassen, und jene Ansätze, die lediglich Veränderungen spezifischer Merkmale eines Artefakts explizieren. Erstgenannter Ansatz ist vergleichbar mit einem Mechanismus zur Versionierung, der vollständige Kopien von Artefakten anlegt und einen späteren Zugriff auf vorherige Ausprägungen eines Artefakts zulässt. Obliegt

die Identifikation von Unterschieden von historischen und aktuellen Versionen eines Artefakts dem Anwender, muss dieser manuell deren Explikation vornehmen. Von daher ist auch für den Fall der Versionierung ein Mechanismus vorzusehen, der die Identifikation von Veränderungen und ihren Urhebern unmittelbar zulässt. Demgegenüber basiert die Änderungsnachverfolgung spezifischer Merkmale auf der Identifikation von Modifikationen zum Zeitpunkt ihrer Änderungen, die damit nicht erst nachträglich durch den Vergleich verschiedener Versionen gefunden werden müssen. Während die Versionierung jedoch einen vorhergehenden Zustand durch die Erstellung einer Kopie vollständig zurückholen kann, gewährt die Änderungsnachverfolgung einzelner Merkmale nur die Explikation spezifischer Eigenschaften, die erst durch die Interpretation aufseiten des Anwenders ein zusammenhängendes Verständnis über den Zustand zu einem spezifischen Zeitpunkt erlauben.

In Abhängigkeit von der zu beantwortenden Fragestellung können sowohl die Versionierung als auch die Nachverfolgung einzelner Merkmale eines Artefakts als vorteilhafter angesehen werden. Von daher empfiehlt sich der Ansatz der Versionierung immer dann, wenn ein umfangreiches, ungefiltertes Verständnis der historischen Zustände eines Artefakts benötigt wird. Die Änderungsnachverfolgung ist zu bevorzugen, wenn lediglich historische Veränderungen einzelner Merkmale eines Artefakts für die Durchführung von Arbeitsaufgaben von Bedeutung sind und daher auf vollständige Abbilder verzichtet werden kann. Entsprechend hat im Rahmen der Umsetzung der Object Awareness für einen Anwendungsfall eine Analyse zu erfolgen, welche Merkmale eines Artefakts für die Gewährung von Object Awareness zu berücksichtigen sind.

Die Wahl der Zeitpunkte für die Protokollierung von Änderungen an einem Artefakt bestimmt maßgeblich den Aufwand für die Protokollierung als auch den resultierenden Umfang der Objekthistorie. Unter *zeitraumbezogener Object Awareness* soll eine Form von Object Awareness verstanden werden, die die Zeitpunkte anhand der verstrichenen Zeit seit der letzten Erfassung von Veränderungen in festgelegten Intervallen wählt. Diese Form bietet den Vorteil, dass eine Rekonstruktion der Veränderungen im zeitlichen Ablauf gefördert wird, wenn Veränderungen kontinuierlich ohne Unterbrechungen erfolgen. Mit der Wahl eines Intervalls wird entsprechend die temporale Auflösung und damit der Umfang der Protokollierungen definiert. Im Gegensatz dazu erfolgt bei *ereignisbezogener Object Awareness* eine Bestimmung von Veränderungen mit dem Eintreten zuvor definierter Ereignisse. Beispiele für in Frage kommende Ereignisse sind die Unterbrechung oder die Beendigung eines Arbeitsschrittes gleichermaßen wie die erfolgreiche Durchführung nachhaltiger Veränderungen an einem Artefakt. Während für die zeitraumbezogene Object Awareness die Zeitspanne zwischen den einzelnen Protokollierungen statisch gewählt wird, ist sie für die ereignisbezogene Object Awareness flexibel. Einerseits folgt daraus, dass eine Protokollierung nur dann erfolgt,

wenn ein spezifisches, zumeist mit Veränderungen am Artefakt verbundenes Ereignis eintritt. Andererseits bleiben die zwischen zwei Ereignissen liegenden Arbeitsschritte und die daraus resultierenden (Zwischen-)Ergebnisse für die Protokollierung unberücksichtigt, sodass eine temporale Rekonstruktion nur durch die Verbindung von Ereignissen, den Zeitpunkten ihres Eintretens als auch der dazwischen liegenden Zeitspanne möglich wird. Folglich empfiehlt sich die ereignisbezogene Object Awareness für die Bildung einer Objekthistorie über Änderungen, die entweder nicht in fest definierbaren Intervallen eintreten oder deren zwischenzeitliche Zustände für das spätere Verständnis und die Nachvollziehbarkeit der Arbeitsschritte bedeutungslos sind.

Zur Gewährleistung der Verständlichkeit der Aktionshistorie ist der Umfang der mittels Object Awareness angebotenen Awareness-Informationen möglichst auf das erforderliche Minimum zu beschränken. Sowohl die zeitraumbezogene als auch die ereignisbezogene Objekt Awareness sollten daher ihre Protokollmechanismen auf Zeiträume beschränken, in denen an einem Artefakt aktiv Veränderungen vorgenommen werden. Analog dazu hat für die Konzeption der Visualisierung der Object Awareness eine Auswahl der automatisiert darzustellenden Awareness-Informationen zu erfolgen. Dabei ist der Grundsatz zu berücksichtigen, dass lediglich Awareness-Informationen über den gegenwärtigen Zustand eines Artefakts zur Exploration des unmittelbaren Arbeitskontextes automatisiert bereitgestellt werden, während für die Befriedigung des darüber hinaus gehenden Informationsbedarfs zusätzliche Mechanismen für die weiterführende Exploration oder Recherche zur Verfügung zu stellen sind.

4.3.5.6 Individual Awareness

Individual Awareness bezeichnet eine Komponente des Rahmenmodells für Workspace Awareness, die eine am jeweiligen Arbeitskontext ausgerichtete Explikation äußerlich verdeckter Merkmale ermöglicht. Die Individual Awareness ist erforderlich, da nicht von der vollständig automatisierten Explizierbarkeit aller Merkmale eines Arbeitskontextes ausgegangen werden kann (vgl. Abschnitt 4.2.1.3). Entsprechend ist für Aspekte eines Arbeitskontextes, deren Erkennbarkeit nicht gegeben ist, eine Möglichkeit zu ihrer Offenlegung anzubieten. Davon betroffen sind Teilbereiche der Gruppen WA-G-Ak, WA-V-Ak, WA-V-Ob sowie WA-Z-Ob.

Aufgrund der Eigenschaft von Informationssystemen, bedeutungslose als auch kontextuell angereicherte Daten verarbeiten zu können, sind ihre Möglichkeiten zur semantischen Analyse und Exploration von Arbeitskontexten konzeptionell beschränkt. Dem Menschen stehen hingegen aufgrund seiner Fähigkeit, Informationen mit seinem mentalen Modell verknüpfen und damit diese in einen Gesamtkontext einordnen zu können, Möglichkeiten zur semantischen Verarbeitung von Informationen zu Wissen zur Verfügung (vgl. Abschnitt 2.1.1).

Vielfach stehen auch gerade die nicht explizierbaren Merkmale von Arbeitskontexten mit den menschlichen Aktivitäten innerhalb der Arbeitsumgebung in Zusammenhang. Während sich die Ergebnisse physisch ausgeführter Handlungen einer Person beispielsweise durch Beobachtung identifizieren lassen, fällt die eindeutige Interpretation ihrer Beweggründe oder der von einer Person getroffenen Auswahlentscheidungen, die letztlich zu einer Handlung geführt haben, entsprechend schwerer. Demgegenüber kennen die an einer Aktivität beteiligten Personen jedoch in der Regel die Hintergründe und die von ihnen vorgenommenen Überlegungen, die letztlich zu der äußerlich wahrnehmbaren Handlung geführt haben. Vor diesem Hintergrund ist von ihnen zu fordern, dass sie in dem erforderlichen Umfang die Explikation ihres Arbeitskontextes individuell ausführen.

Individual Awareness erfordert folglich von den Akteuren einer Arbeitsumgebung einen gewissen Grad an Mitwirkung, um eine spätere Nachvollziehbarkeit ihrer Handlungen zu ermöglichen. Auch wenn damit die bereits in Abschnitt 4.2.2.1 diskutierten hinderlichen Einflüsse des Aufwands-Nutzen-Dilemmas verbunden sind, kann aufgrund der zuvor dargestellten Hintergründe die manuelle Explikation nicht vollständig vermieden werden. Die Individual Awareness sollte den Prozess der Explikation jedoch im Rahmen der informationstechnologischen Möglichkeiten so weit unterstützen, dass der individuelle Aufwand möglichst minimiert wird. Hierfür ist erforderlich, dass der Anwender leicht erkennen kann, welche Informationen über seinen Arbeitskontext automatisiert expliziert werden, sodass dieser nicht unnötig Arbeitsschritte zur redundanten Offenlegung unternimmt. Genauso sollten dem Anwender Werkzeuge zur einfachen Darlegung der individuell zu explizierenden Informationen über den Arbeitskontext bereitgestellt werden. Hierfür lassen sich die *Referenzierung* von Informationsobjekten als auch die manuelle *Dokumentation* als grundsätzliche Ansätze voneinander unterscheiden.

Werden Geschäftsprozesse mithilfe von Informationssystemen ausgeführt, liegen häufig die einen Arbeitskontext charakterisierenden Informationen gleichfalls in elektronischer Form vor, können jedoch im Kontext einer Arbeitsaufgabe nicht direkt wahrgenommen werden. Hintergründe hierfür sind einerseits die fehlende Assoziation von Informationsobjekten mit dem jeweiligen Arbeitskontext sowie andererseits die Diversifikation spezialisierter Informationssysteme für unterschiedliche Anwendungsgebiete, die eine Aggregation von Informationen aus unterschiedlichen Informationsquellen im Kontext einer Arbeitsaufgabe behindern. Auch wenn PU-Systeme Funktionalitäten zum Management der im Kontext der Geschäftsprozesse auftretenden Informationen anbieten sollten, ist zu erwarten, dass sich auch PU-Systeme lediglich als Komponenten der informationstechnologischen Systemlandschaft einer Organisation erweisen. Die Bezüge zwischen den in unterschiedlichen Informationssystemen verwalteten Informationen können daher auch in diesem Fall schnell unentdeckt bleiben,

insbesondere wenn diese in unstrukturierter Form vorliegen. Mithilfe der Referenzierung wird einem Anwender ein Werkzeug zur Explikation von semantischen Beziehungen zwischen Informationsobjekten im Kontext einer Arbeitsaufgabe bereitgestellt, sodass dieser aufgrund seiner Kenntnisse über die Zusammenhänge direkt auf die kontextuell verbundenen Informationen zugreifen kann.

Neben der Referenzierung von Informationsobjekten stellt die manuelle Dokumentation einen universellen Ansatz zur Explikation kontextueller Merkmale dar. Die Wissensinhaber stellen ihre Kenntnisse über einen Arbeitskontext durch Reflexion und Explikation der entsprechenden Ausschnitte ihres mentalen Modells zur Verfügung und dokumentieren die so gewonnenen Awareness-Informationen im direkten Kontext ihrer Arbeitsaufgabe (vgl. Abschnitt 2.1.1). Indem die Explikation im Zusammenhang ihrer gegenwärtigen Aktivitäten erfolgt, kann die Assoziation der Awareness-Informationen zu ihrem Kontext für den Anwender erleichtert werden, während er selbst keinen Wechsel seines eigenen Arbeitskontextes durchführen muss. Die Unterbrechung der eigenen Aktivitäten kann somit weitgehend minimiert werden.

Sowohl für die Referenzierung von Informationsobjekten als auch für die manuelle Dokumentation ist eine Erweiterung der Benutzeroberfläche des PU-Systems erforderlich, sodass dieses eine Aufnahme der Awareness-Informationen im Kontext der Arbeitsaufgabe bei der Nutzung von Artefakten erlaubt. Somit stellt die Individual Awareness keine echte eigenständige Systemkomponente dar. Sie ist daher gleichermaßen wie die Process Awareness als ein Paradigma zu verstehen, welches Hinweise für die Gestaltung von Benutzerschnittstellen zur Unterstützung der manuellen Explikation von Arbeitskontexten gibt.

4.3.5.7 Presence Awareness

Die Komponente der Presence Awareness ist als eigenständiges Awareness-System bereits langjährig etabliert und in Verbindung mit Informationssystemen zur Unterstützung von Echtzeitkommunikation an verteilten Orten auf dem Plateau seiner Produktivität angekommen (vgl. [Knox et al. 2007]; [Goasduff/Forsling 2007]). Dabei erlaubt die Presence Awareness die Explikation jener Merkmale eines Arbeitskontextes, die Auskunft über den Status einer Person, ihrer Erreichbarkeit als auch ihres Aufenthaltsorts in der real-physicalen Arbeitsumgebung geben (Gruppe WA-G-Ko).

Eine allgemeine Einführung in die Bedeutung und die Funktionalitäten von Presence Awareness in Verbindung mit der Bereitstellung von Kommunikationskanälen zur Echtzeitkommunikation kann Abschnitt 2.5.2 entnommen werden. Für das Rahmenmodell der Workspace Awareness stellt die Presence Awareness jedoch kein eigenständiges Informationssystem dar, welches unabhängig von einem Anwendungssystem über die Bereitschaft zur Kommunikation verfügt.

tion anderer Personen informiert. Vielmehr ist die Presence Awareness das erste Bindeglied zwischen Social Awareness, Process Awareness, Object Awareness und Individual Awareness. Als solches integriert sich die Presence Awareness als Basiskomponente in die zuvor vorgestellten Komponenten der Workspace Awareness, um im Kontext der jeweiligen Arbeitsaufgabe sowie der Wahrnehmung des Arbeitskontextes eine Kommunikation mit anderen Beteiligten des eigenen Arbeitskontextes zu ermöglichen (vgl. Abbildung 4-5). Entsprechend hat die Darstellung der gegenwärtigen Verfügbarkeit einer Person für eine Echtzeitkommunikation jeweils in Verbindung mit der Darstellung ihrer Beziehungen zu einem Arbeitskontext zu erfolgen. Für die Object Awareness bedeutet dies, dass im Rahmen der Objekthistorie zusätzlich zu den jeweiligen Bearbeitern auch deren Verfügbarkeit anzugeben ist, um unmittelbar eine Kommunikation mit ihnen initiieren zu können. Aufgrund der zahlreichen Beziehungen im Modell für Arbeitskontakte sowohl von Personen zu Personen, von Personen zu Aufgaben als auch von Personen zu Artefakten lässt sich diese Forderung direkt auf die weiteren Komponenten des Rahmenmodells für Workspace Awareness übertragen.

Neben der Integration der Presence Awareness in die weiteren Komponenten der Workspace Awareness hat komplementär die Erweiterung der Presence Awareness, insbesondere der durch sie bereitgestellten Kommunikationskanäle um Awareness-Informationen der gegenwärtigen Kommunikationspartner zu erfolgen, sodass eine Anreicherung des Kommunikationskanals mit nonverbalen Informationen im Kontext der Kommunikation gelingt (vgl. Abschnitt 4.1.1.3).

Entsprechend hat die Komponente der Presence Awareness Schnittstellen bereitzustellen, damit sie in eine Anwendung integriert werden kann und damit sie um Awareness-Informationen, die den Kontext einer Kommunikation betreffen, erweitert werden kann. Die Komponente der Presence Awareness bildet damit das Bindeglied in doppelter Hinsicht, da sie ihre Funktionalitäten kontextuell integriert bereitstellt, während sich Informationen über den Kontext gleichermaßen in die Presence Awareness integrieren.

4.3.5.8 Place-based Awareness

Den in den vorangegangenen Abschnitten vorgestellten Komponenten des Rahmenmodells für Workspace Awareness ist gemeinsam, dass sie gezielt für die Explikation einzelner Merkmale eines Arbeitskontextes ausgelegt sind. Entsprechend expliziert auch die Komponente der Place-based Awareness (PBA) lediglich spezifische Eigenschaften von Personen und ihren Beziehungen zu Artefakten im Bereich der Workspace Awareness der Gegenwart (Gruppen WA-G-An und Teilbereiche von WA-G-Id, WA-G-Ar) sowie der der Vergangenheit (Teilbereiche von WA-V-Ak).

Des Weiteren stellt die Place-based Awareness jedoch die zentrale Komponente zur Explikation der gegenwärtig in der kollaborativen Arbeitsumgebung, ergo mit einem PU-System, aktiven Personen und ihren ausgeführten Aktivitäten dar. Sie ist dazu an der Platzmetapher für Arbeitskontakte ausgerichtet (vgl. Abschnitt 4.3.3), sodass eine Explikation in Anlehnung an räumliche Modelle erfolgt. Die Explikation eines Arbeitskontakte unterliegt damit räumlichen Metriken, die sowohl den Fokus auf einen Arbeitskontext charakterisieren als auch den sichtbaren Ausschnitt eines Arbeitskontakte beschreiben.

Damit ist für die Konzeption der Place-based Awareness die Bestimmung des Fokus auf einen Arbeitskontext und damit einhergehend die Identifikation der zu explizierenden Ausschnitte eines Arbeitskontakte von grundsätzlicher Bedeutung. Für die Anwendung der Place-based Awareness muss daher vorausgesetzt werden, dass sich Arbeitskontakte im übertragenen Sinn in Form virtueller Plätze identifizieren lassen. Hierfür ist erforderlich, dass ein PU-System den aggregierten Zugriff auf die erforderlichen Artefakte im Kontext der zu lösenden Aufgaben erlaubt, sodass ein Bearbeiter sowohl seine Aufgaben als auch die dafür erforderlichen Artefakte direkt verfügbar hat. Diese Aggregation von Informationen in der Benutzerschnittstelle eines Anwenders ist jedoch zugleich ein eindeutiges Indiz für seinen gegenwärtigen aktiven Arbeitskontext. Entsprechend kann die Anwesenheit eines Bearbeiters an einem Platz aus diesen Eigenschaften abgeleitet werden.

Die Komponente der Place-based Awareness hat neben der Anwesenheit von Personen an einem Platz auch über ihre Aktivitäten mit den Artefakten zu informieren (Gruppe WA-G-Ar). Daher sind neben der Anwesenheit an einem Platz auch ihre Zugriffe auf die Artefakte der virtuellen Arbeitsumgebung zu identifizieren. Dabei ist von untergeordneter Bedeutung, welche Veränderungen an einem Artefakt vorgenommen werden, da diese Merkmale bereits mithilfe der Object Awareness umfangreich expliziert werden können. Vielmehr hat die Place-based Awareness darüber zu informieren, dass ein Artefakt des eigenen Arbeitskontakte gegenwärtig von einem anderen Mitglied der Arbeitsgruppe verwendet wird, sodass sich eventuell gegenseitig ausschließende und damit behindernde Aktivitäten im kollaborativen Arbeitskontext leichter koordinieren lassen (vgl. Abschnitt 4.1.1.4). Die Komponente der Place-based Awareness hat dazu die von einem Bearbeiter gegenwärtig genutzten Artefakte und die Art ihrer Verwendung zu identifizieren. Die Art ihrer Verwendung ist aufgrund der Konzeption der Nebenläufigkeitskontrolle von Groupware-Systemen, zu denen auch PU-Systeme zu zählen sind, von Bedeutung, da diese den Zugriff auf ihre Artefakte, insbesondere auf die durch sie verwalteten Informationsobjekte unter der Annahme der optimistischen Nebenläufigkeitskontrolle erlauben (vgl. Abschnitt 2.3.3). Konfliktionäre Zugriffsmuster entstehen unter dieser Voraussetzung potenziell nur für simultan ausgeführte Veränderungen an demselben Artefakt, sodass eine manuelle Zusammenführung notwendig

würde oder einer Person das Recht zur Veränderung eines Artefakts temporär entzogen werden müsste. Entsprechend ist für die Wahrnehmung potenziell konfliktionärer Zugriffe die Art des Zugriffs auf die Artefakte offenzulegen.

Parallel dazu charakterisiert die Art der Aufbereitung und Darstellung von Awareness-Informationen entscheidend die Place-based Awareness. Die Eingrenzung der sichtbaren Plätze orientiert sich an räumlichen Metriken, denen Modelle der örtlichen Nähe zugrunde liegen. Wenngleich die Arbeitskontakte virtueller Arbeitsumgebungen lediglich im übertragenen Sinn mit einem Netzwerk von Plätzen in räumlichen Welten gleichzusetzen sind, können dennoch wesentliche Aussagen übernommen werden. In der räumlichen Welt bestimmen sowohl der Aufenthaltsort einer Person als auch ihre Blickrichtung den direkt wahrnehmbaren Ausschnitt der Umgebung. Zudem nimmt der Grad der wahrnehmbaren Detaillierung der Objekte und Aktivitäten in der Umgebung mit zunehmendem Abstand zu ihrem Beobachter kontinuierlich weiter ab. Auf diese Weise entsteht ein natürlicher Mechanismus zur Fokussierung auf einzelne Elemente der Umgebung, indem eine Person ihre eigene Position als auch ihre Aufmerksamkeit durch die Verschiebung ihrer Blickrichtung repositionieren kann. Ein auf diesen Grundsätzen basierendes räumliches Modell für die Unterstützung der Gruppenwahrnehmung in dreidimensionalen, virtuellen Welten wird in einem Beitrag von Benford und Fahlén vorgestellt (vgl. [Benford/Fahlén 1993]). Weitere Anwendungen dieses Modells finden sich in Beiträgen von ter Hofte, Mulder und Grootveld im Rahmen der Modellierung von Place-based Presence (vgl. [ter Hofte et al. 2002]) sowie als Erweiterung des ursprünglichen Modells bei Rodden (vgl. [Rodden 1996]).

Eine Übertragung dieser Grundsätze auf die Konzeption der Place-based Awareness ist möglich, da sich auch für die Plätze – respektive die Arbeitskontakte eines PU-Systems – eine Metrik zur Bestimmung der Distanz zwischen einem Beobachter und den Plätzen, den darin aktiven Personen und ihren gegenwärtigen Aktivitäten finden lässt (vgl. Abschnitt 4.3.3). Die Distanz zwischen verschiedenen Plätzen drückt dabei den Grad der semantischen Verknüpfung der durch sie repräsentierten Arbeitskontakte aus. Zur Vermeidung der Informationsüberflutung sowie zur Stärkung der Übersichtlichkeit der platzbezogenen Awareness-Informationen ist das Sichtfeld eines Bearbeiters bezüglich der Place-based Awareness zunächst auf den Platz zu beschränken, der dem aktiven Arbeitskontext einer Person entspricht. Diese Art der Fokussierung ist damit vergleichbar mit der Wahrnehmung der realen Umgebung, in der gleichfalls der unmittelbare Fokus auf der direkten Umgebung einer Person liegt. Darüber hinaus sind jedoch Mechanismen vorzusehen, die eine Wahrnehmung von Personen als auch Aktivitäten in größerer Distanz ermöglichen, sodass eine Verschiebung des gegenwärtigen Sichtfeldes erfolgen kann.

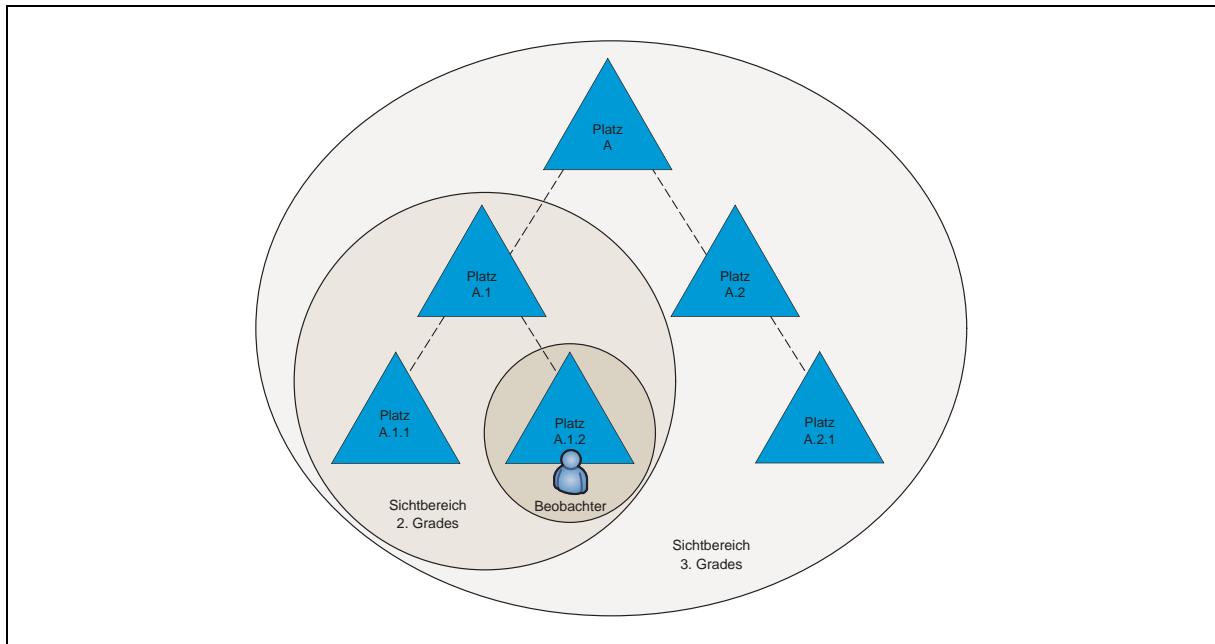


Abbildung 4-8: Metrik für Sichtbereiche von Plätzen

Abbildung 4-8 stellt eine Metrik zur Bestimmung des Sichtbereichs hierarchisch angeordneter Plätze dar, die ausgehend vom gegenwärtigen aktiven Arbeitskontext eines Beobachters eine schrittweise Ausweitung des sichtbaren Bereichs vorsieht. Aufgrund der hierarchischen Beziehungen zwischen den Plätzen lassen sich Vorgänger, Nachfolger als auch direkte Nachbarn auf der gleichen Ebene identifizieren, die eine kontextuelle Abhängigkeit untereinander aufweisen. Die im übertragenen Sinn auf Plätze abgebildete Hierarchie drückt die Abhängigkeiten zwischen Arbeitskontexten aus und stellt eine Verfeinerung von einem allgemeinen Arbeitskontext (Platz A) bis hin zu einem spezifischen Ausschnitt des allgemeinen Arbeitskontextes (Platz A.1.2) dar. Eine Anwesenheit oder auch eine Aktivität in einem untergeordneten Platz (A.1.2) ist diesem Kontext zuzuordnen, hinsichtlich der hierarchischen Abhängigkeiten kann die Anwesenheit oder die Aktivität jedoch gleichfalls eine Bedeutung für die übergeordneten Plätze (A.1 sowie A) aufweisen. Im Umkehrschluss sind Einflüsse übergeordneter oder benachbarter Plätze auf den persönlichen Arbeitskontext eines Bearbeiters nicht auszuschließen, sodass eine Wahrnehmung von Personen oder Ereignissen auch für diese Plätze erforderlich wird. Beispiele solcher Situationen sind die Gewährung von Hilfestellungen durch andere Teammitglieder im identischen Geschäftsprozess (vgl. Abschnitte 3.5.3 und 3.5.4) oder in analogen Arbeitsprozessen (vgl. Abschnitt 3.5.5).

Vor diesem Hintergrund erscheint die in Abbildung 4-8 dargestellte Metrik besonders sinnvoll, da sie eine Ausweitung der Wahrnehmung sowohl auf übergeordnete, untergeordnete als auch benachbarte Arbeitskontakte erlaubt. So gewährt die Ausweitung des mittels Place-based Awareness wahrnehmbaren Ausschnittes im ersten Schritt einen Einblick in die hierarchisch unmittelbar vor- und nachgelagerten Plätze, wodurch ein direkter Einblick

in die angrenzenden Arbeitskontakte gewährt wird. Die simultane Explikation benachbarter Plätze (im Beispiel Platz A1.1) ist sinnvoll, wenn die hierarchischen Beziehungen zwischen den Plätzen zugleich einen Einfluss auf die Arbeitsaufgaben ausdrücken, sodass Plätze auf gleicher Ebene von Analogien geprägt sind (vgl. Abschnitt 3.5.5) oder die Aufgaben untereinander gewisse Abhängigkeiten aufweisen (vgl. Abschnitt 3.5.3).

Weisen die Plätze der Arbeitskontakte eines PU-Systems hierarchische Strukturen mit der Bedeutung einer zunehmenden Fokussierung auf, sind sowohl die Anwesenheit als auch die Aktivitäten der Bearbeiter von untergeordneten auf übergeordnete Plätze abzubilden, da untergeordnete Plätze lediglich enger fokussierte Ausschnitte der übergeordneten Plätze darstellen. Entsprechend setzen sich die Mitglieder eines übergeordneten Platzes sowohl aus den an einem Platz aktiven Anwendern als auch aus allen Anwendern der untergeordneten Plätze zusammen. Die Anzahl der potenziellen Mitglieder eines Platzes ist folglich größer, je höher die Hierarchieebene eines Platzes anzusetzen ist (vgl. [Strathkötter 2007], S. 39). Entsprechend größer ist zugleich das Potenzial einzuschätzen, um Personen mittels Place-based Awareness zur Gewährung von Hilfestellungen für die persönlichen Arbeitsaufgaben zu identifizieren oder mittels Place-based Awareness die Koordination von Aktivitäten zu unterstützen.

Zu berücksichtigen ist jedoch, dass sich mit einer ansteigenden Anzahl wahrzunehmender Personen und ihrer Aktivitäten leicht die Übersichtlichkeit für einen Beobachter verringert, was letztlich sogar zu einer informationellen Überversorgung führen kann. Aus diesem Grund ist analog zur Wahrnehmung in der realen Umgebung gleichfalls für hierarchische Plätze ein Ansatz zur Abschwächung der Detaillierung in Abhängigkeit von der Distanz zu entwickeln. Einen Ausgangspunkt hierfür stellen die Awareness-Informationen über die Anwesenheit und die Aktivitäten innerhalb eines Platzes dar. Dabei weist die Wahrnehmung von Aktivitäten einen höheren Grad an Detaillierung als die Anwesenheit auf, sodass die Darstellung von Aktivitäten auf den Platz des persönlichen Arbeitskontextes einzuschränken ist, während für umgebende Plätze zunächst nur die Anwesenheit anderer Bearbeiter und ihr Status ersichtlich wird. Basierend auf der Erkenntnis, dass der Bedarf zur Abstimmung der Aktivitäten kollaborierender Bearbeiter mit steigender Distanz ihrer Arbeitskontakte, die vorrangig auf der Art ihrer Kooperationsform beruht (vgl. Abschnitt 3.5), kontinuierlich abnimmt, orientiert sich dieser Ansatz an den Informationsbedürfnissen der Bearbeiter. Darüber hinausgehende Ansätze zur Filterung der Awareness-Informationen sind zu entwickeln, wenn aufgrund der Anzahl der in einem Platz kollaborierenden Personen die Menge der darzustellenden Awareness-Informationen den Umfang des durch einen Bearbeiter effizient wahrnehmbaren Informationsumfangs übersteigt.

Auch ohne den Einsatz der Filterung erfüllt die Place-based Awareness die Anforderung der Reziprozität (vgl. Abschnitt 4.2.1.2) zur Unterstützung der Akzeptanz bei den Anwendern. Die gegenseitige Wahrnehmung der Präsenz als auch der Aktivitäten beruht auf Plätzen, die kollaborative Arbeitskontakte kennzeichnen. Analog zur Wahrnehmung in der natürlichen Umgebung schränkt die Place-based Awareness die Anzeige von Awareness-Informationen auf die an einem Platz anwesenden Personengruppen ein und gewährt umgekehrt allen anwesenden Bearbeitern einen gleichberechtigten Zugriff auf die Awareness-Informationen. Der ergänzende Einsatz von Filtern zur individuellen Reduzierung der angebotenen Informationsmenge steht dazu nicht im Widerspruch, da die Beschränkung basierend auf der persönlichen Fokussierung einer Person erfolgt und von ihr beliebig gewählt werden kann.

Um dennoch außen stehenden Bearbeitern eine Wahrnehmung von Aktivitäten an einem von ihnen gegenwärtig nicht besuchten Platz zu ermöglichen, hat die Komponente der Place-based Awareness den allgemeinen Status eines jeden Platzes, wie beispielsweise die aktuelle Anzahl der aktiven Mitglieder bereitzustellen. Zu unterscheiden sind hierfür allerdings Plätze, für die ein Bearbeiter aufgrund seiner Aufgabenstellungen ein Mitglied darstellt, die Plätze jedoch gegenwärtig seinen passiven Arbeitskontext bilden, sowie Plätze ohne seine Mitgliedschaft. Die Kenntnis anderer anwesender Personen an einem Platz des passiven Arbeitskontextes eines Bearbeiters ist in Situationen hilfreich, in denen kollaborative Aktivitäten simultan auszuführen sind. Auch ohne eine vorherige Koordination der Zeitpunkte der Kollaboration können die beteiligten Mitglieder eines Platzes aufgrund der Kenntnis über die Anwesenheit anderer Kooperationspartner ihren eigenen Fokus verschieben, sodass die Zusammenarbeit spontan erfolgen kann. Zu berücksichtigen ist, dass eine solche Vorgehensweise regelmäßig eine Unterbrechung des gegenwärtigen Arbeitsablaufs des beobachtenden Bearbeiters darstellt, die es grundsätzlich zu vermeiden gilt (vgl. Abschnitt 4.1.2.2). Daher hat eine aktive Benachrichtigung des Bearbeiters über Aktivitäten an einem Platz nur nach einer vorherigen Interessensbekundung seinerseits zu erfolgen. Entsprechende Mechanismen, wie Hinweisfenster oder Systemklänge zur aktiven Benachrichtigung, sind daher grundsätzlich vorzusehen, jedoch durch den Bearbeiter manuell zu aktivieren.

Die Komponente der Place-based Awareness setzt auf der Komponente der Presence Awareness auf und ermöglicht eine Wahrnehmung der gegenwärtigen aktiven Arbeitskontakte anderer Bearbeiter durch den Einsatz räumlicher Metriken. Die Place-based Awareness schließt in Kombination mit Presence Awareness eine Lücke, die durch die räumliche Verteilung kooperierender Bearbeiter entsteht. Die Place-based Awareness expliziert den gegenwärtigen kontextuellen Verbund der Kooperationspartner, während die Presence Awareness zugleich die Möglichkeiten zur Initiierung von Interaktionen bietet. Die Bereitstellung von

Kommunikationskanälen zwischen den Mitgliedern eines Platzes ist vor diesem Hintergrund gleichermaßen konsequent wie auch erforderlich.

Zusammenfassend sind für die Konzeption der Komponente zur Verbreitung von Place-based Awareness die folgenden Anforderungen und Funktionalitäten festzuhalten:

- Innerhalb des PU-Systems sind Arbeitskontakte zu identifizieren, die aufgrund der aggregierten Aufbereitungen der Artefakte automatisiert Rückschlüsse auf den Arbeitskontext erlauben und damit als Plätze zu interpretieren sind.
- Die Identifikation des aktiven Arbeitskontextes eines Bearbeiters ist durch die Komponente der Place-based Awareness automatisiert in eine Anwesenheit an einem virtuellen Platz zu überführen.
- Aktivitäten eines Bearbeiters, die die Verwendung von Artefakten erfordern, sind allen Mitgliedern des zugehörigen Platzes offenzulegen, um sowohl die Koordination ihrer Verwendung als auch die Kommunikation über sie zu unterstützen.
- Über eine räumliche Metrik werden Distanzen zwischen verschiedenen Plätzen gebildet, die sowohl die Ausbreitung der Informationen über die Anwesenheit als auch die Aktivitäten an einem Platz bestimmen sowie im Umkehrschluss die Wahrnehmbarkeit im Umfeld des persönlichen aktiven Arbeitskontextes spezifizieren.
- Hierarchien zwischen Plätzen sind zu berücksichtigen, um eine abgestufte Wahrnehmung in Abhängigkeit von der Fokussierung auf einen Arbeitskontext über verschiedene Detaillierungsgrade zu ermöglichen.
- Persönliche, individuell zu konfigurierende Filter schaffen einen darüber hinausgehenden Mechanismus zur Fokussierung des wahrnehmbaren Ausschnittes der Aktivitäten innerhalb eines Platzes.
- Sowohl Presence Awareness als auch Kommunikationskanäle für die aktiven Mitglieder eines Platzes sind bereitzustellen, um Kopplungsprozesse ohne Kontextwechsel zu ermöglichen.

Entsprechend ergibt sich für die Place-based Awareness eine Komponentenarchitektur, die sich aus Sensoren für die Identifikation des Arbeitskontextes und Interaktionen mit den dortigen Artefakten als auch der Verteilung und Visualisierung der gewonnenen Awareness-Informationen zusammensetzt. Zur Beantwortung der Fragestellungen der Workspace Awareness der Gegenwart hat die Verteilung der Awareness-Informationen in Echtzeit zu erfolgen, während für die historische Nachverfolgung im Rahmen der Workspace Awareness der Vergangenheit eine Historie über die Anwesenheit und die Aktivitäten an einem Platz zu

pflegen ist. Eine Komponentenarchitektur, die den abstrakten Entwurf dieser Anforderungen als auch Funktionalitäten berücksichtigt, wird in Abbildung 4-9 dargestellt.

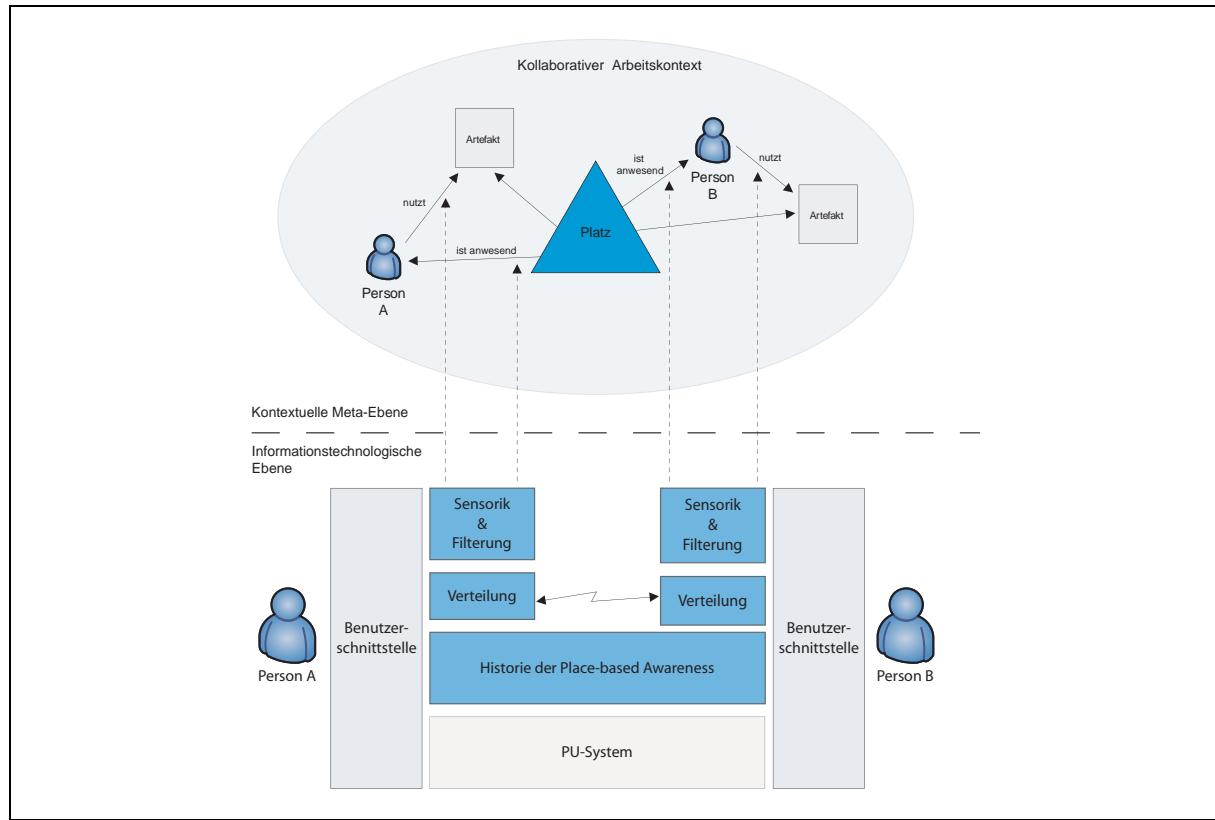


Abbildung 4-9: Komponentenentwurf für Place-based Awareness

Die Komponente der Sensorik und Filterung expliziert transparent für den Anwender seine gegenwärtige Zugehörigkeit zu einem Platz und seine dort ausgeführten Aktivitäten, wobei die Filterung die erforderliche Reduktion der erfassten als auch darzustellenden Awareness-Informationen auf den aktiven Arbeitsbereich gewährleistet. Die Komponente der Verteilung stellt darauf aufbauend die Verbreitung der Awareness-Informationen in Echtzeit zur Verfügung. Eine simultane Aufzeichnung der Awareness-Informationen garantiert die spätere Nachvollziehbarkeit der Ereignisse an einem Platz durch ein berechtigtes Mitglied des Platzes. Die Darstellung der Awareness-Informationen der Place-based Awareness erfolgt wiederum im Kontext der Anwendungsinformationen des PU-Systems, sodass ein Verlassen der Anwendung nicht erforderlich wird.

4.3.5.9 Zwischenbetrachtung

Der informationstechnologische Komponentenentwurf des Rahmenmodells für Workspace Awareness konnte aufzeigen, dass sich die mit den Fragestellungen der Workspace Awareness verbundenen Awareness-Informationen weitgehend automatisiert explizieren lassen. Zudem wurde mit der Individual Awareness eine Komponente vorgestellt, die die manuelle Explizierbarkeit jener Ausschnitte eines Arbeitskontextes unterstützt, die sich

aufgrund einer unzureichenden äußerlichen Erkennbarkeit der automatisierten Explikation durch ein Awareness-System ansonsten entziehen würden. Bei Einsatz aller Komponenten des Rahmenmodells für Workspace Awareness kann damit die Forderung der Vollständigkeit (vgl. Abschnitt 4.2.1.3) erreicht werden.

Wenngleich der informationstechnologische Komponentenentwurf lediglich einen Grobentwurf darstellt, der nicht mit dem Entwurf von Softwarekomponenten zu verwechseln ist, stellen die in den vorangegangenen Abschnitten vorgestellten Komponenten zur Realisierung von Workspace Awareness einen Ausgangspunkt für ihre Konzeption im Rahmen eines konkreten Anwendungsszenarios dar. Auch zur Gewährleistung der Integrierbarkeit in ein bestehendes PU-System wurde ein hoher Abstraktionsgrad gewählt, sodass zwar die grundsätzlichen Funktionalitäten der jeweiligen Awareness-Komponente dargestellt werden, jedoch ihre informationstechnologische Umsetzung unter Berücksichtigung der technologischen Voraussetzungen des PU-Systems erfolgen kann.

Das Modell für Arbeitskontakte in PU-Systemen (vgl. Abschnitt 4.3.2) basiert auf einem rekursiven Ansatz, der im Rahmen der anwendungsorientierten Konzeption eine an die Bedürfnisse der Anwender angepasste Verfeinerung des Modells zulässt. Entsprechend ist eine Verfeinerung der Fragestellungen für Workspace Awareness erforderlich, um den Grad der Explikation der Merkmale eines Arbeitskontextes zu erhöhen. Letztlich erfordert damit eine rekursive Verfeinerung des Modells für Arbeitskontakte eine Erweiterung der Komponenten der Workspace Awareness um Funktionalitäten zu ihrer Explikation in Form von Awareness-Informationen, ihrer Übermittlung, Speicherung als auch Integration in die Benutzerschnittstelle des um Workspace Awareness erweiterten PU-Systems. Die vorgestellten Komponenten der Workspace Awareness geben aufgrund der jeweils angegebenen Zuordnungen der Gruppen von Fragestellungen Auskunft darüber, welche Komponenten von einer solchen Verfeinerung betroffen wären. Insofern ist das vorgestellte Rahmenmodell nicht nur für seine Erweiterung vorbereitet, sondern unterstützt einen Entwickler auch bei der Identifikation von Komponenten, die von einer Verfeinerung betroffen sind.

Die Anwendung des Rahmenmodells für Workspace Awareness auf ein spezifisches Anwendungsszenario und das dabei eingesetzte PU-System erfordert zunächst sowohl eine tief greifende Analyse der Arbeitsprozesse, der bei der Durchführung der Arbeitsaufgaben auftretenden Arbeitskontakte als auch der durch das PU-System bereitgestellten Informationen zur Befriedigung der Informationsbedürfnisse der Prozessbeteiligten. Anhand der Ergebnisse dieser Analysen sind die Aspekte der Arbeitskontakte zu bestimmen, die bisher von dem verwendeten PU-System nicht oder unter unzureichender Detaillierung informationstechnologisch expliziert werden. Der so identifizierte Ausschnitt der Arbeitskontakte umfasst zwangsläufig lediglich Teilespekte der Arbeitskontakte, da ein an die Geschäftsprozesse

adaptiertes PU-System aufgrund seiner Prozessorientierung eine bereits grundlegende Informationsversorgung vorsieht. Der offene Komponentenentwurf gewährleistet unter diesen Voraussetzungen die Anpassbarkeit der einzelnen Komponenten, sodass das PU-System lediglich um jene Komponenten erweitert werden muss, die bisher unberücksichtigte Ausschnitte der Arbeitskontakte explizieren. Außerdem lassen sich die Komponenten damit so weit reduzieren, dass lediglich die erforderlichen Ausschnitte expliziert werden.

Wird das Rahmenmodell für Workspace Awareness nicht nur als Paradigma, sondern auch als Baukasten für die Konzeption von Awareness-Systemen in Verbindung mit PU-Systemen angesehen und entsprechend umfassend angewendet, ist von der informationstechnologischen Realisierbarkeit der durch den Einsatz von Workspace Awareness erwarteten Vorteile auszugehen. Die Komponenten des Rahmenmodells sind aufgrund ihrer Eignung zur vollständigen Explikation der kollaborativen Arbeitskontakte für die Verbreitung von Workspace Awareness in allen temporalen Ebenen ausgelegt. Entsprechend wird die Antizipation von Aktivitäten und Ereignissen durch die umfassende Explikation der bisher erfolgten Aktivitäten ebenso wie durch die gegenwärtigen und zukünftig erwarteten Handlungen gefördert.

Mit der Einführung der Platzmetapher wurde die Grundlage für die Komponente der Place-based Awareness geschaffen, die unter Integration von Presence Awareness eine Vereinfachung von Kopplungsprozessen erlaubt. Ursächlich hierfür ist die gewährte Offenlegung der gegenwärtigen Auseinandersetzung anderer Mitglieder der Arbeitsgruppe mit ihren persönlichen Arbeitskontexten, sodass ein Kommunikationspartner bereits vor der Initiierung einer Kommunikation den gegenwärtigen Status seiner Gesprächspartner erkennen und diesen sowohl bei der Wahl der Kontaktperson als auch des Zeitpunktes berücksichtigen kann. Ermöglicht wird dies durch die mittels Process Awareness realisierte Explikation der Verbundenheit der Gruppenmitglieder mit identischen oder analogen Aufgaben, sodass beispielsweise für reine Unterstützungsfunktionen die Identifikation adäquater Ansprechpartner leichter fällt. Jedoch auch unabhängig von dem Grund einer Kollaboration eignen sich die Komponenten der Workspace Awareness für die Anreicherung der Kommunikationskanäle um nonverbale Elemente. Verantwortlich hierfür ist die Integration der Presence Awareness in die persönlichen als auch kollaborativen Arbeitskontakte, sodass eine Kommunikation direkt aus dem Arbeitskontext heraus initiiert werden kann und die Gesprächspartner zugleich mittels Place-based Awareness über die gegenwärtig von den Gesprächspartnern aktiven Arbeitskontakte in Kenntnis gesetzt werden.

4.4 Zusammenfassung

Die erfolgte Operationalisierung und Erstellung eines Rahmenmodells zur Verbreitung von Workspace Awareness stellt den wesentlichsten Baustein der Zieldefinition dieser Arbeit dar (vgl. Abschnitt 2.8.1). Die Operationalisierung hat durch die Einführung eines Modells für Arbeitskontakte, durch die Konzeption von Fragestellungen zu ihrer Explikation und durch den informationstechnologischen Grobentwurf von Komponenten zu ihrer Beantwortung den Raum aufgespannt, innerhalb dessen Awareness-Systeme realisiert werden können. Die Definition der organisationalen, funktionalen als auch technischen Anforderungen setzt auf der Analyse der Bedeutung von Workspace Awareness auf. In dessen Zusammenhang werden sowohl die intendierten Vorteile als auch die das Vorhaben einschränkenden Hemmnisse dargelegt.

Die vorgestellte Architektur und das Komponentenmodell für Workspace Awareness berücksichtigen sowohl die funktionalen als auch die technischen Anforderungen. Eine ergänzende Förderung der organisatorischen Anforderungen, die vorrangig durch die Etablierung der Akzeptanz innerhalb der Organisation und damit außerhalb des Rahmenmodells zu realisieren sind, wird durch die Berücksichtigung der Reziprozität gewährleistet. Dennoch hängt die Entstehung der Akzeptanz von Rahmenbedingungen ab, die sich durch das Rahmenmodell nicht unmittelbar beeinflussen lassen und damit die Zielerreichung gefährden. Die Kenntnis der möglichen Hemmnisse erlaubt jedoch sowohl in den Phasen der Planung, Umsetzung als auch in der Einführung ihre Beachtung. Dadurch können diese gleichermaßen wie die Schulung der Benutzer für die Umsetzung der organisatorischen Anforderungen im Rahmen eines Gesamtkonzeptes berücksichtigt werden.

Mit der Vorstellung des Rahmenmodells für Workspace Awareness ist die Modellbildung abgeschlossen. Aufbauend auf den theoretischen Grundlagen wurde ein Rahmenmodell für die Etablierung von Komponenten zur Verbreitung von Workspace Awareness geschaffen, welches sich universell für den integrierten Einsatz mit PU-Systemen eignet. Eine informationstechnologische Validierung sowie exemplarische Anwendung des Rahmenmodells auf ein spezifisches Anwendungsszenario wird in Kapitel 5 vorgestellt.

5 Anwendungsszenario Grading-Management

In diesem Kapitel wird die Anwendung des Rahmenmodells für Workspace Awareness auf ein spezifisches Szenario vorgestellt und diskutiert. Grundlage hierfür sind Geschäftsprozesse, die in Bildungseinrichtungen regelmäßig im Rahmen der Lehre und insbesondere der abschließenden Leistungsüberprüfung entstehen. Im folgenden Abschnitt wird zunächst das Szenario in seiner Bedeutung, Struktur als auch in den auftretenden Geschäftsprozessen näher spezifiziert (Abschnitt 5.1). Daran schließt sich die Einführung des zu analysierenden und zu erweiternden PU-Systems, des GCC Grading-Management-Systems (GM-System) an (Abschnitt 5.2). Die Identifikation und Analyse von ausgewählten Arbeitskontexten, die bei der Durchführung von Geschäftsprozessen mit Unterstützung durch das GM-System auftreten können, runden die Beschreibung des Anwendungsszenarios ab (Abschnitt 5.3). Aufbauend auf dieser Grundlage erfolgt eine Analyse der Potenziale zur Förderung ihrer kontextuellen Wahrnehmung mittels Workspace Awareness. Dies bildet den Ausgangspunkt, um anschließend die identifizierten Schwachstellen durch den Entwurf prototypischer Softwarekomponenten zu reduzieren (Abschnitt 5.5). Die ersten Erfahrungen aus der Praxis werden abschließend dargestellt (Abschnitt 5.7).

5.1 Szenario Grading-Management

Wenn Bildungseinrichtungen ihrem Auftrag zur Vermittlung von Wissen nachgehen, ist eine Auswahl der zu behandelnden Themenkomplexe genauso wie die Konzeption von Lehrformen und Lehreinheiten erforderlich. Die sich an die Lehre anschließende Überprüfung des Lernerfolgs ist ein Mittel, um den Teilnehmern eine Rückmeldung bezüglich ihrer erreichten Lernziele zu geben sowie eine Einordnung ihrer Leistungen anhand des erwarteten Zielhorizonts vorzunehmen. Das im Folgenden betrachtete Szenario des Grading-Managements berücksichtigt insbesondere den zuletzt genannten Aspekt, indem die Geschäftsprozesse zur Bestimmung der Leistungsbewertung in einem kollaborativ geprägten Arbeitsumfeld untersucht werden. Exemplarisch wird dazu das Prüfungs- und Bewertungswesen an staatlichen Hochschulen im Land Nordrhein-Westfalen untersucht – aufgrund der persönlichen Beziehungen und Erfahrungen des Autors zu seinem eigenen Arbeitsumfeld insbesondere für das Bewertungsmanagement und die Prüfungsbewertung an der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften im Department für Wirtschaftsinformatik der Universität Paderborn. Wenngleich damit ein eng umrissener Anwendungsfall analysiert wird, ist eine Verallgemeinerung sowie Übertragung auf andere Bildungseinrichtungen wegen der gleichermaßen für alle Organisationen gegebenen gesetzlichen Rahmenbedingungen und der

daraus resultierenden Auswirkungen auf die organisatorischen und prozeduralen Eigenschaften des Bewertungsmanagements inhärent.

Unter dem Bewertungsmanagement und der Prüfungsbewertung werden jene Geschäftsprozesse verstanden, die im Anschluss an eine Prüfung die Bestimmung der Leistungsbewertung von Prüfungsteilnehmern umfassen. Sie beinhalten sowohl die Bewertung einer einzelnen Prüfungsleistung, die organisatorischen Aufgaben für die Zuordnung von Gutachtern und Prüfungsleistungen als auch die summarische Erfassung der Einzel- und Gesamtergebnisse sowie ihre Übermittlung an zentrale Organisationseinheiten des Prüfungswesens. Dabei werden die Lehre und die Prüfungen im Department für Wirtschaftsinformatik an der Universität durch die Lehrstühle der Fakultät realisiert. Die Inhaber der Lehrstühle treten zumeist als Prüfer auf, deren wissenschaftlichen Mitarbeiter als unterstützende Gutachter. Folglich entsteht für den Bewertungsprozess ein kollaborativ zu lösendes Szenario, welches in seinem organisatorischen Aufbau und seinem Ablauf wiederkehrenden Rahmenbedingungen unterliegt.

Im Zuge der Realisierung eines ‚Europas des Wissens‘ wird ein Zusammenwachsen des europäischen Hochschulraumes angestrebt. Erste Meilensteine dieser Entwicklung stellen die Erklärungen von Sorbonne (vgl. [Allegre et al. 1998]) sowie Bologna (vgl. [Einem et al. 1999]) dar, zu der sich im Jahr 1999 insgesamt 29 europäische Nationen bekannten. Bereits die Erklärung von Bologna benannte fünf vorrangige Ziele, die für eine Errichtung eines europäischen Hochschulraumes als erforderlich angesehen wurden und damit Eckpfeiler für die gegenwärtige Lehre an europäischen Hochschulen darstellen. Darauf aufsetzend definierten die Beschlüsse der Kultusministerkonferenz aus dem Jahr 2000 operationalisierte Rahmenbedingungen für die Struktur von Studiengängen und Lehrangeboten und damit letztlich auch für das Prüfungswesen (vgl. [KMK 2004]). Kernelemente dieser neuen Strukturen sind die Einführung von Bachelor- und Master-Abschlüssen sowie die Modularisierung der Lehre. Ziel der Einführung dieses Dreiklangs ist die Förderung der Transparenz, die Vereinheitlichung von Studienstrukturen sowie die Steigerung der Mobilität der Studierenden, sodass die traditionellen Strukturen der unterzeichnenden europäischen Nationen auf Dauer abgelöst werden. Für das Lehrangebot folgt aus diesem Wandel, dass die Lehrinhalte zu thematisch und zeitlich abgeschlossenen Stoffgebieten zusammenzufassen sind, die in sich abgeschlossen belegt und im Rahmen von Prüfungen – mit vergleichbaren Leistungspunkten versehen – bewertet werden können. Entsprechend ergeben sich aus den angestrebten zukünftigen Strukturen neue Anforderungen als auch Möglichkeiten für die integrierte Kombination unterschiedlicher und dennoch semantisch verbundener Fachgebiete zu Inhalten eines Moduls. Das Angebot solcher Module erfordert eine Kooperation der Lehreinheiten, damit

eine gemeinsame Durchführung von Lehre, Prüfungen und Prüfungsbewertung für ein fachübergreifendes Modul realisierbar wird.

Für die organisatorischen Strukturen der Bewertungsprozesse ergeben sich damit neue Rahmenbedingungen. Die Prüfungsleistungen eines Moduls können sich gleichermaßen wie die Lehre aus der Kombination mehrerer Teilgebiete zusammensetzen, die fachlich und operativ von verschiedenen Lehreinheiten angeboten und geprüft werden. Ein exemplarisches Szenario der sich aus diesem Umstand ergebenden Kooperationsbeziehungen wird in Abbildung 5-1 dargestellt.

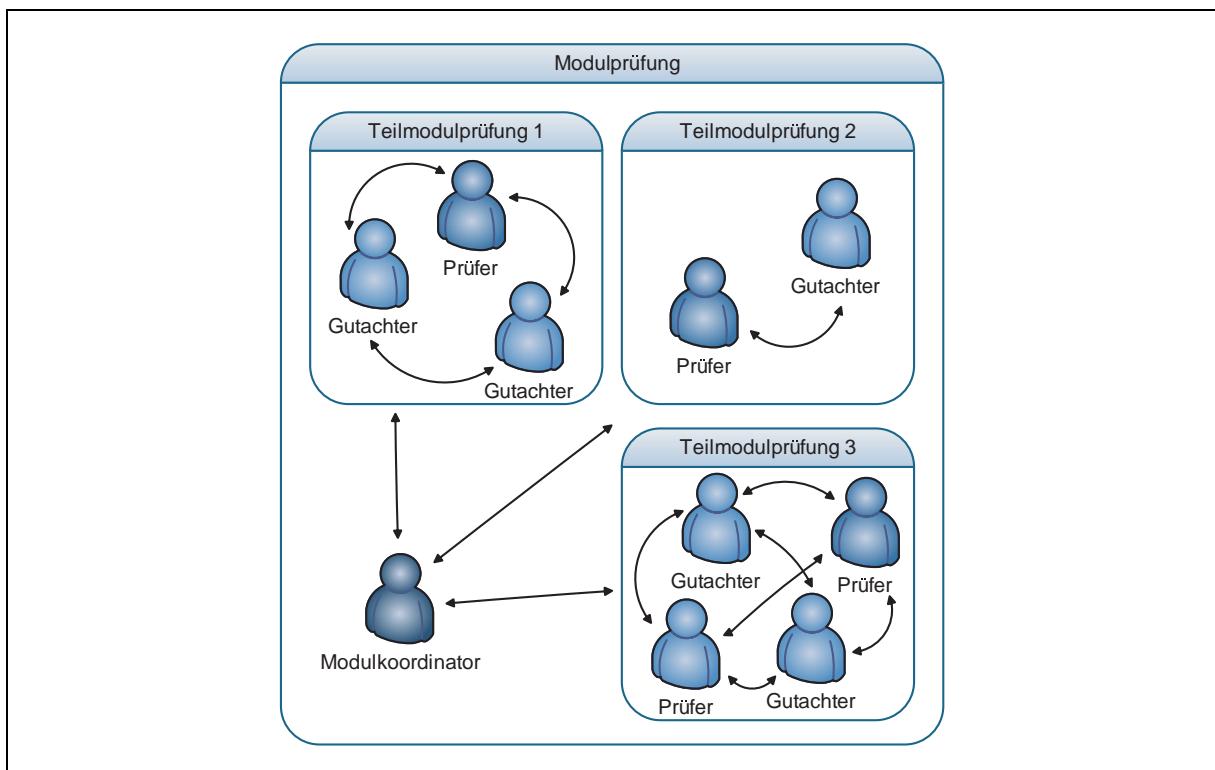


Abbildung 5-1: Kooperationsbeziehungen für modularisierte Prüfungen

Ein zentraler Koordinator, der sogenannte Modulkoordinator, tritt in dem dargestellten Szenario als Ansprechpartner und Manager eines Moduls auf. Neben der Koordination der Lehre dieses Moduls ist er für die Koordination der Prüfungsdurchführung und die Koordination der sich anschließenden Bewertungsprozesse zuständig. Die Prüfung eines Moduls kann auf einer einzelnen, alle Themengebiete umspannenden Prüfungsleistung zum Ende des Semesters beruhen oder sich auf mehrere, über ein Semester verteilte Teilleistungen aus verschiedenen Fachgebieten erstrecken. Entsprechend können in den einzelnen Teilmodulprüfungen unterschiedliche Prüfer als auch unterstützende Gutachter auftreten, die die Leistungen der einzelnen Prüfungsteilnehmer für den jeweiligen Prüfungsteil bewerten. Die Ergebnisse der Teilmodulprüfungen sind abschließend zu einem Gesamtergebnis für jeden Prüfungsteilnehmer durch den Modulkoordinator oder einen Stellvertreter – gegebenenfalls unter Berücksichtigung von Gewichtungen – zu summieren. Kollaborationen entstehen folg-

lich sowohl zwischen den Prüfern und Gutachtern der einzelnen Teilmodulprüfungen als auch zwischen diesen Gruppen und dem Modulkoordinator, der sich für den Gesamtablauf des Geschäftsprozesses verantwortlich zeigt. Für die Koordination des Bewertungsprozesses durch den Modulkoordinator ergibt sich damit ein mehrstufiger Prozess, der von der Bestimmung der Teilnehmer einer Prüfung bis hin zur Bereitstellung ihrer Ergebnisse reicht.

Damit sind für dieses Szenario die nachstehend aufgeführten Geschäftsprozesse und ihre Arbeitskontakte zu analysieren:

□ Koordination der Bewertung von Modul- bzw. Teilmodulprüfungen

Der Modulkoordinator zeigt sich im Rahmen des Koordinationsprozesses verantwortlich für das Management des Bewertungsprozesses und den Abgleich von zur Prüfung zugelassenen und an der Prüfung teilnehmenden Studierenden. Für Modulprüfungen mit Teilleistungen sind bei Bedarf gesonderte Koordinationsprozesse für diese Teilmodulprüfungen zu initiieren und mit Abschluss ihrer Bewertung zusammenzuführen. Für Modulprüfungen ohne Teilleistungen ist demgegenüber ein Anstoß der Bewertungsprozesse zur Begutachtung der Prüfungsleistungen erforderlich. Nach Abschluss der Bewertungen sind gegebenenfalls die Teilergebnisse zu Endergebnissen zu verrechnen und diese abschließend an die zentrale Prüfungsverwaltung der Hochschule weiterzuleiten.

□ Bewertung einer Prüfungsleistung

Der Kern des betrachteten Anwendungsszenarios Grading-Management drückt sich in der Bewertung von Prüfungsleistungen aus, die sich auf einzelne Teilgebiete oder auf die gesamte erbrachte Leistung einer Prüfung erstrecken. Gleichfalls kann der Begutachtungsprozess die Erstellung von Erst- und Zweitgutachten vorsehen.

□ Nachkorrektur einer Bewertung

Die Nachkorrektur einer Bewertung wird erforderlich, wenn nach Abschluss des Bewertungsprozesses Gründe für die Korrektur einer Bewertung eintreten. Die Korrektur der Bewertungen kann von der reinen Veränderung der erreichten Punkte für eine Teilmodulprüfung bis hin zur Modifikation der Endnote reichen, sodass sich Auswirkungen auf die Bewertung der Teilmodulprüfung sowie der gesamten Modulprüfung für einen Teilnehmer an der Prüfung ergeben können.

Wenngleich die damit vorgenommene Beschreibung der Geschäfts- und Arbeitsprozesse keinen umfassenden Einblick in die erforderliche Aufbau- und Ablauforganisation gewährt, ist der allgemeine Rahmen des Anwendungsszenarios für die Einführung von Workspace Awareness dennoch hinreichend. Eine tiefer greifende Analyse der Arbeitskontakte und potenzieller Kooperationsmuster erfolgt darauf aufbauend im Abschnitt 5.3.

5.2 Das GCC Grading-Management-System

5.2.1 Historie und Einordnung

Die Koordination und Durchführung von Bewertungsprozessen ist historisch, formal und juristisch bedingt in der Regel ein dokumentenzentrierter Prozess. Die erbrachten Prüfungsleistungen und ihre Begutachtungen werden in der Regel in Form von Dokumenten erfasst. Dies gewährleistet einen dauerhaften Leistungsnachweis, erfordert jedoch eine entsprechende Archivierung der Dokumente. Sich daraus ableitende Anforderungen bestimmen das Dokumentenmanagement für papierbasierte und elektronische Dokumente (vgl. Abschnitt 2.5.1.2).

Das GCC Grading-Management-System (GM-System) repräsentiert vor diesem Hintergrund einen informationstechnologischen Ansatz zur Realisierung eines PU-Systems für die Unterstützung von Bewertungsprozessen einzelner und kooperierender Lehrstühle im Rahmen modularisierter Studiengänge. Der ursprüngliche Ansatz geht auf eine Entwicklung aus dem Jahr 1995 am Groupware Competence Center (GCC) der Universität Paderborn zurück. Anfangs wurde durch das GM-System lediglich eine manuelle Erfassung von Bewertungen sowie der ihnen zugrunde liegenden Prüfungsaufgaben unterstützt, sodass die verteilte, kollaborative Durchführung von Bewertungen und die elektronische Archivierung der Prüfungsresultate ermöglicht wurden. Im Zuge von Weiterentwicklungen fand durch den Autor der vorliegenden Arbeit und sein Team eine Erweiterung des GM-Systems zu einem die zuvor skizzierten Geschäftsprozesse unterstützenden PU-System statt.

Im Rahmen eines Forschungsprojekts wurde mit der Weiterentwicklung des GM-Systems jedoch nicht die Zielsetzung verfolgt, ein marktreifes Softwareprodukt zu entwickeln. Vielmehr sollte in einem ersten Schritt ein PU-System geschaffen werden, das die im Rahmen des Bewertungsmanagements auftretenden Geschäftsprozesse so weit in ihrer Durchführung unterstützt, dass wiederkehrende und automatisierbare Arbeitsabläufe weitgehend selbstständig ausgeführt und manuelle Arbeitshandlungen durch die Bereitstellung adäquater Werkzeuge bestmöglich entlastet werden. Entsprechend ist die funktionale Ausgestaltung an den Abläufen und Rahmenbedingungen des Groupware Competence Centers und der kooperierenden Lehreinheiten, die sowohl innerhalb als auch außerhalb der Universität Paderborn zu finden sind, ausgerichtet worden. Das GM-System erfüllt damit die Merkmale eines PU-Systems, da es sowohl eine ausgeprägte Prozessorientierung und Automation als auch Funktionalitäten für seine Verbreitung aufweist (vgl. Abschnitt 3.3).

5.2.2 Basistechnologie

Das GM-System ist als PU-System der Systemklasse der Groupware-Anwendungen (vgl. Abschnitt 2.2.1) zuzuordnen. Für seine Entwicklung wurde auf eine am Markt langjährig etablierte Middleware-Plattform für die Erstellung dokumentenbasierter Groupware-Anwendungen zurückgegriffen. Diese bietet allgemeine Dienste und Funktionalitäten zur Bereitstellung und Entwicklung verteilter kollaborativer Anwendungen an (vgl. [Knäpper/Donskoj 2007]). Die Middleware-Plattform IBM Lotus Notes/Domino, die zugleich als Informations- und Kommunikationsinfrastruktur an der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften der Universität Paderborn eingesetzt wird, bildet folglich die technologische und konzeptionelle Basis für den praktischen Teil der vorliegenden Forschungsarbeit. Groupware-Anwendungen, die auf dieser Basis entwickelt werden, gründen auf eine umfassende Infrastruktur zur Erfassung, Speicherung, Verteilung sowie Archivierung strukturierter als auch unstrukturierter Informationen. Essenzielles Medium zur Ablage von Informationsobjekten sind Dokumente, die entsprechend den in Abschnitt 2.5.1.1 diskutierten Eigenschaften die maßgeblichen Artefakte einer mittels dieser Plattform realisierten virtuellen Arbeitsumgebung darstellen.

Wenngleich das Groupware-System IBM Lotus Notes/Domino grundsätzlich als proprietär anzusehen ist, erlaubt es einem Anwendungsentwickler durch die Verfolgung eines Ansatzes für Rapid Application Development (RAD) die schnelle, evolutorische und auf prototypischen Entwicklungsschritten beruhende Konzeption sowie Realisierung von Groupware-Anwendungen (vgl. [Howard 2002] sowie zum Rollenverständnis von Entwickler und Anwender bei der Nutzung von RAD [Mackay et al. 2000]). In Version 8.0 von IBM Lotus Notes/Domino wurde ein Komponentenmodell eingeführt, mit dessen Hilfe Softwarekomponenten entwickelt werden können, die miteinander interagieren, zugleich aber lose gekoppelt sind. Aus diesen Softwarekomponenten ist es anschließend möglich, Rich-Client-Anwendungen zu bilden, sodass die Plattform auch die erforderliche Infrastruktur für die Realisierung von Awareness-Komponenten des Rahmenmodells für Workspace Awareness zur Verfügung stellt.

Die Entwicklung von Groupware-Anwendungen mittels IBM Lotus Notes/Domino basiert traditionell auf dem Design von Anwendungsdatenbanken, die beruhend auf Formularen und Ansichten einen Zugriff auf in Dokumenten hinterlegte Informationen und ihre Pflege gewähren. Seit Langem erlaubt dieses etablierte Entwicklungsszenario aufgrund der Unterstützung zahlreicher Programmiersprachen, der Bereitstellung von Schnittstellen zu externen Anwendungen und dem Internet die Integration von Daten und Funktionalitäten aus verschiedenen Bereichen der IT-Landschaft. Mit der Einführung der sogenannten *Composite Applications* durch IBM entstand ein weit über die bisherigen Optionen hinausgehendes Potenzial für die Entwicklung integrativer, die individuellen kontextuellen Informations-

bedürfnisse berücksichtigender Groupware-Anwendungen (vgl. [IBM 2008]). Ermöglicht wird dies durch ein für den IBM Lotus Notes Client neues, auf Komponenten beruhendes Design- als auch Entwicklungsparadigma, das die integrative Kombination unterschiedlichster Softwarekomponenten in der Benutzerschnittstelle des Clients vorsieht. Dieses gestattet es, Informationen auch aus bisher voneinander unabhängigen Anwendungen und Anwendungsplattformen zusammengehörig im Kontext einer Arbeitsaufgabe in einer Oberfläche dem Anwender zur Verfügung zu stellen. Mit dieser Erweiterung geht ein Wandel der Architektur des Notes Clients einher, der seit der Version 8.0 auf der *Eclipse Rich Client Platform* (RCP) aufsetzt. Die Offenheit dieser Plattform ermöglicht sowohl die Integration klassischer Anwendungsdatenbanken und ihrer Designelemente zu neuen kombinierten Groupware-Anwendungen als auch die Entwicklung sogenannter Eclipse Plug-in-Komponenten, die als native, für die RCP ausgelegte Java-Komponenten noch umfangreichere Potenziale für die Entwicklung integrativer Anwendungskomponenten versprechen.

Grundgedanke des Composite-Application-Ansatzes der IBM ist die Integration von Anwendungskomponenten direkt in der Benutzeroberfläche des IBM Lotus Notes Clients. Dies kann entweder durch einen Anwendungsentwickler oder auch durch den geschulten Endanwender gemäß seinen persönlichen Informationsbedürfnissen oder jenen seiner Arbeitsgruppe erfolgen. Dabei sind die Komponenten einer Composite Application als monolithisch anzusehen. Sie stellen unabhängige Bausteine einer Benutzerschnittstelle dar und kapseln ihre Daten und Operationen in sich. Eine Komponente einer Composite Application steht in der Regel ein fest abgegrenzter Bereich der Benutzeroberfläche für die Darstellung ihrer Informationen und das Angebot von Funktionalitäten zur Verfügung. Das Bindeglied zwischen den Komponenten einer Composite Application bildet der Property Broker, der den Austausch von Nachrichten, den sogenannten *Properties*, zwischen den Komponenten ermöglicht. Dabei werden die von einer Komponente publizierten Properties zunächst an den Property Broker des IBM Lotus Notes Clients übergeben, der diese entsprechend dem für eine Composite Application definierten Wiring an eine oder auch mehrere Komponenten der Composite Applications, insbesondere deren sogenannte *Actions* weiterleitet. Actions bilden die Schnittstellen einer Komponente, über die Informationen von anderen Komponenten empfangen und Funktionalitäten innerhalb der Komponente ausgelöst werden können. Logisch verbunden werden die Properties und Actions der Komponenten einer Composite Application über Wires, die Nachrichtenkanäle zwischen den ansonsten unabhängigen Komponenten beschreiben.

Weiterführende Literatur zur Architektur von IBM Lotus Notes/Domino sowie dem von IBM verfolgten Entwicklungsparadigma der Composite Applications findet sich bei [Dierker/Sander 1997], [Knäpper/Donskoj 2007] und [IBM 2008].

5.2.3 Architektur

Das GM-System stellt ein Anwendungssystem basierend auf der IBM Lotus Notes/Domino-Plattform dar, welches aus einer Anwendungsdatenbank und zusätzlichen Hilfsdatenbanken besteht. Das GM-Systembettet sich in die informationstechnologische Landschaft der Universität Paderborn und der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften derart ein, dass es Schnittstellen zu den Anwendungssystemen für die Verwaltung des Modulangebots in Form eines elektronischen *Modulhandbuchs* und für das studentische Anmeldesystem, *WiWi Modulanmeldung* genannt, zur Anmeldung der Teilnahme an Modulen und entsprechend gleichfalls den zugehörigen Prüfungen bereitstellt (vgl. Abbildung 5-2). Das zentrale Prüfungssekretariat der Universität Paderborn, das für die Verwaltung studentischer Prüfungsleistungen, für die Zulassung zu Prüfungen und für die Ausstellung entsprechender Leistungsnachweise verantwortlich zeichnet, verwendet für die prozessorientierte Unterstützung seiner Aufgaben ein Informationssystem der Hochschul Informations System GmbH (HIS), insbesondere aus der HIS-GX-Familie das Modul POS¹³. Das GM-System gewährleistet durch die Bereitstellung offener Schnittstellen zu den externen Anwendungssystemen einen durchgängigen Datenaustausch, sodass manuelle Neuerfassungen der prüfungs- und bewertungsrelevanten Daten vollständig vermieden werden können.

Das GM-System greift seinerseits auf zentralisierte Hilfsdatenbanken, wie das *Organisationsverzeichnis*, das *Prozessverzeichnis* und die *Einstellungsdatenbank* zu. Das Organisationsverzeichnis dient vorrangig der Abbildung der Strukturen einer Organisation und der Einordnung ihrer Mitglieder. Das GM-System nutzt diese Informationen für die Realisierung eines feingliedrigen Rechtemanagements, sodass der Zugriff auf Prüfungs- und Bewertungsinformationen den Mitgliedern der verantwortlichen Organisationseinheiten, beispielsweise den Angehörigen eines Lehrstuhls, vorbehalten bleibt. Das Prozessverzeichnis dient zur zentralisierten Verwaltung der Ablaufstrukturen von Geschäftsprozessen, welche das GM-System für die Steuerung einzelner Prozessinstanzen benötigt. Die Einstellungsdatenbank komplementiert die erforderlichen Hilfsdatenbanken für den zentralisierten Austausch von Parametrisierungsdaten zwischen dem GM-System und den weiteren Anwendungsdatenbanken des GCC sowie der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften.

Zusammenfassend ist damit festzustellen, dass das GM-System ein hochgradig in die informationstechnologische Landschaft der Hochschule integriertes PU-System darstellt, das aufgrund des Einsatzes von Schnittstellen dennoch als eigenständiges Anwendungssystem betrieben werden kann. Die Schnittstellen zu den externen Systemen sind dabei einer der Grundbausteine der Prozessorientierung.

¹³ Weiterführende Informationen zur HIS-GX-Familie und zum Modul POS können der Leistungsbeschreibung und dem Produktkatalog der HIS GmbH entnommen werden: <http://www.his.de>

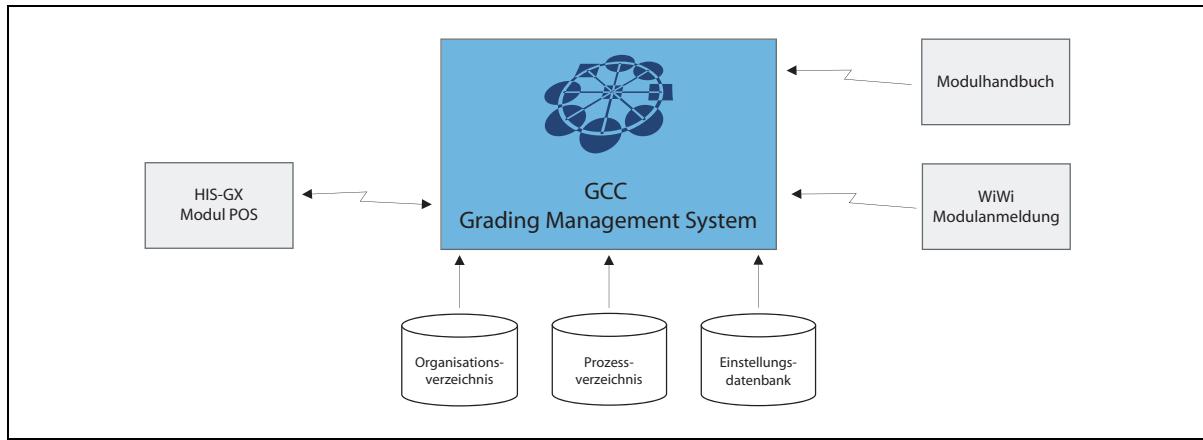


Abbildung 5-2: Architektur GCC Grading-Management-System

Das Datenmodell des GM-Systems orientiert sich an den funktionalen Anforderungen und den sachlogischen Zusammenhängen des Bewertungsprozesses. Basis einer jeden zu bewertenden Prüfungsleistung sind die Aufgabenstellungen einer spezifischen Prüfung. Wenngleich die Erstellung und Verwaltung von Aufgabenstellungen einen den Bewertungsprozess vorgelagerten Prozess darstellen, ist eine integrative Verknüpfung beider Prozesse, insbesondere ihrer Ergebnisse für eine umfassende Prozessunterstützung erforderlich. Das Datenmodell des GM-Systems umfasst daher Entitäten für die Modellierung von *Modulprüfungen* (MP) und bedarfsweise von *Teilmodulprüfungen* (TMP), in denen jeweils Meta-Informationen zu einer Prüfung (wie Titel, Prüfungstermin oder Prüfungssemester) sowie Informationen zur Struktur einer Prüfung, zu ihren (Teil-)Aufgaben als auch zu ihren Bewertungsmaßstäben hinterlegt werden können. Die auf diesem Wege erfassten Informationen über eine Prüfung dienen als Grundlage für die Erzeugung von Bewertungsdokumenten, da ihre Struktur an den Aufbau einer Prüfung anzugeleichen ist.

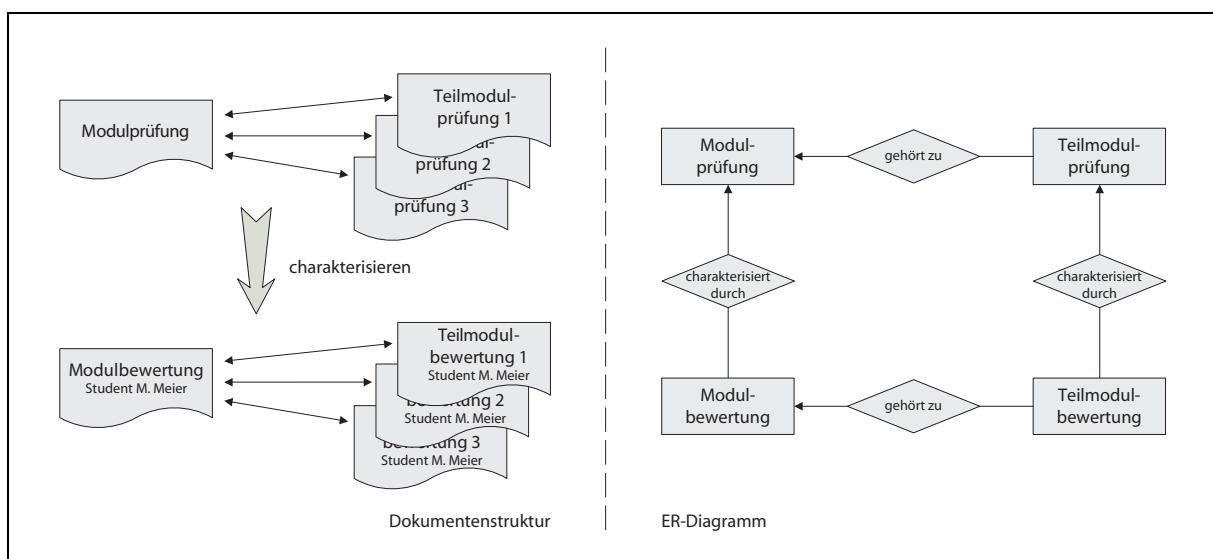


Abbildung 5-3: Datenmodell des GCC Grading-Management-Systems

Analog zur Unterscheidung der Entitäten Modulprüfung und der Teilmodulprüfung sind für die Entitäten der Bewertungen die *Modulbewertung* (MB) und die *Teilmodulbewertung* (TMB) voneinander abzugrenzen. Einen Überblick über das Datenmodell des GM-Systems gibt Abbildung 5-3 durch Visualisierung der Dokumentenstruktur und eines Entity-Relationship-Diagramms (ER-Diagramm). Zu beachten ist, dass jede der Entitäten in Form eines speziellen Dokumententyps vom GM-System verwaltet wird.

Teilmodulprüfungen sowie dazugehörige Teilmodulbewertungen werden in jenen Prüfungs- und Bewertungsszenarien benötigt, in denen sich eine Modulprüfung aus voneinander unabhängigen Prüfungsteilen unterschiedlicher Lehreinheiten zusammensetzt oder in denen die einzelnen Teilleistungen losgelöst voneinander geprüft und bewertet werden sollen. Ein TMP-Dokument nimmt in diesem Szenario Informationen über die bewertungsrelevanten Ausschnitte der Prüfungsstruktur für eine Teilleistung auf, sodass analog zur Struktur aus MP- und TMP-Dokumenten für jeden Kandidaten einer Prüfung eine identisch strukturierte Menge aus MB- und TMB-Dokumenten zu erstellen ist. Die Erfassung der Bewertung für einen Kandidaten erfolgt über die ihm zugeordneten TMB-Dokumente, während die Verdichtung der Einzelergebnisse zu einem Endergebnis innerhalb des zugehörigen MB-Dokuments vollzogen wird.

Sowohl Modulprüfung, Teilmodulprüfung, Modulbewertungen und Teilmodulbewertungen als auch die Ebene der Prüfungen und Bewertungen bilden zueinander eine hierarchische Struktur von über- und untergeordneten Informationsobjekten. Entsprechend sind die einzelnen Dokumententypen miteinander vernetzt und weisen Abhängigkeiten zueinander auf. So erfordern beispielsweise Änderungen an der Bewertungsstruktur einer TMP gleichfalls eine Anpassung an allen ihr zugeordneten TMB-Dokumenten, um diese auf die Bewertungen zu übertragen. Analog resultieren Änderungen der in einem TMB-Dokument erfassten Leistungsbewertung in einer Anpassung der Gesamtbewertung, die für den Prüfungskandidaten in dem zur Prüfung zugehörigen MB-Dokument hinterlegt wird. Aufgrund der Verwendung einer dokumentenbasierten Middleware-Plattform sind diese Informationen redundant in den verschiedenen Dokumentenarten zu erfassen, da sich relationale Abhängigkeiten, wie sie beispielsweise von relationalen Datenbanksystemen unterstützt und in Abbildung 5-3 dargestellt werden (vgl. [Heuer/Saake 2000]; [Pernul/Unland 2001]), nicht auf das Dokumentenmodell übertragen lassen. Zuständig für diesen Abgleich ist jedoch das GM-System, welches für den Anwender transparent die Konsistenz des Datenmodells gewährleistet.

5.2.4 Prozessorientierung und -management

Eine grundlegende Eigenschaft des GM-Systems ist seine ausgeprägte Prozessorientierung. Als PU-System unterstützt es den Bewertungsprozess über alle Arbeitsschritte und erfüllt damit die Voraussetzungen der Fabrik-Metapher (vgl. Abschnitt 3.2). Entsprechend weist es sowohl Merkmale einer koordinativen als auch handlungsspezifischen Prozessorientierung auf.

Die koordinative Prozessorientierung beruht auf der Integration einer Komponente zur Planung sowie Steuerung von Workflows, sodass die Dokumente des Bewertungsprozesses planvoll den jeweiligen Bearbeitern unter Angabe der auszuführenden Arbeitsschritte vorgelegt werden können. Besonderes Merkmal dieser Integration ist ihre Transparenz für den Anwender, da die Steuerung einzelner Workflow-Instanzen automatisiert durch das GM-System aufgrund der Handlungen der Anwender und der bereits erreichten Ziele erfolgt. Demgegenüber erfordern traditionelle WFMS für die Beendigung eines Arbeitsschrittes häufig spezifische Handlungen ihrer Anwender, um den nachfolgenden Prozessschritt auszulösen. Aufgrund unzureichender Kenntnisse über die spezifischen Aktivitäten eines Arbeitsschrittes werden diese Handlungen notwendig, da reinen WFMS die funktionalen Fähigkeiten zur Erkennung des Zustandes eines Arbeitsschrittes fehlen und die erforderlichen Handlungen für den Abschluss eines Arbeitsschrittes aufgrund ihrer unzureichenden Planbarkeit und Strukturierbarkeit nicht vorhersehbar sind. Im Fall des Grading-Managements lassen sich dagegen zumeist eindeutige Merkmale identifizieren, die dem GM-System die Fertigstellung eines Arbeitsschrittes signalisieren und damit die Weiterleitung eines Workflows auslösen.

Die Fähigkeit des GM-Systems, jeden Arbeitsschritt des Bewertungsmanagements zu unterstützen, ist kennzeichnend für seine handlungsspezifische Prozessorientierung. Das GM-System versucht durch seinen Funktionsumfang wiederkehrende Handlungen zu automatisieren, die zugleich festen Regeln folgen, sodass der Aufwand der manuellen Handlungen weitgehend minimiert und durch die Reduzierung manueller Fehlerquellen die Qualität des Endergebnisses gesteigert werden kann. Parallel dazu verfügt das GM-System über Werkzeugfunktionalitäten, die einem Anwender die Ausführung manueller Aktivitäten erleichtern. Exemplarisch hierfür seien die Funktionalitäten zur Bewertung studentischer Teams oder die grafische Auswertung und Analyse der Ergebnisse einer Prüfung genannt.

5.3 Arbeitskontakte und Kooperationsformen des Grading-Managements

Die bei der Verwendung des GM-Systems auftretenden Arbeitskontakte und Kooperationsformen sind grundlegend von den unterstützten Geschäftsprozessen geprägt (vgl. Abschnitt 5.1).

Diese lassen sich zu den Arbeitskontexten Bewertungsmanagement und Prüfungsbewertung zusammenfassen, sodass im Folgenden zunächst eine Analyse dieser beiden Kontexte erfolgen soll.

5.3.1 Bewertungsmanagement

Das Bewertungsmanagement umfasst die Vorgänge zur Planung, Vorbereitung, Koordination und Nachbereitung der Prüfungsbewertung. Entsprechend ist der Prozess der Prüfungsbewertung mit dem Prozess des Bewertungsmanagements verzahnt. Übernommen werden die Aufgaben des Bewertungsmanagements von dem Koordinator eines Moduls (vgl. Abschnitt 5.1) oder einem von ihm eingesetzten Stellvertreter, der seinerseits für die Planung, Vorbereitung, Koordination und Nachbereitung einzelner Teilprüfungen durch weitere Prozessbeauftragte unterstützt werden kann. Entsprechend lässt sich der Prozess des Bewertungsmanagements für Modulprüfungen und Teilmalprüfungen getrennt instanzieren, ihre Ausführung steht jedoch in einem eindeutigen hierarchischen Verhältnis zueinander. Das Bewertungsmanagement der TMP stellt damit eine untergeordnete Verfeinerung des allgemeinen Arbeitskontextes für das Management der Prüfungsbewertung eines Moduls dar. Besonderes Merkmal des Bewertungsmanagements ist die Art der Aufgabenverteilung, da eine Instanz dieses Geschäftsprozesses zumeist durch denselben Bearbeiter über alle Arbeitsschritte bearbeitet wird.

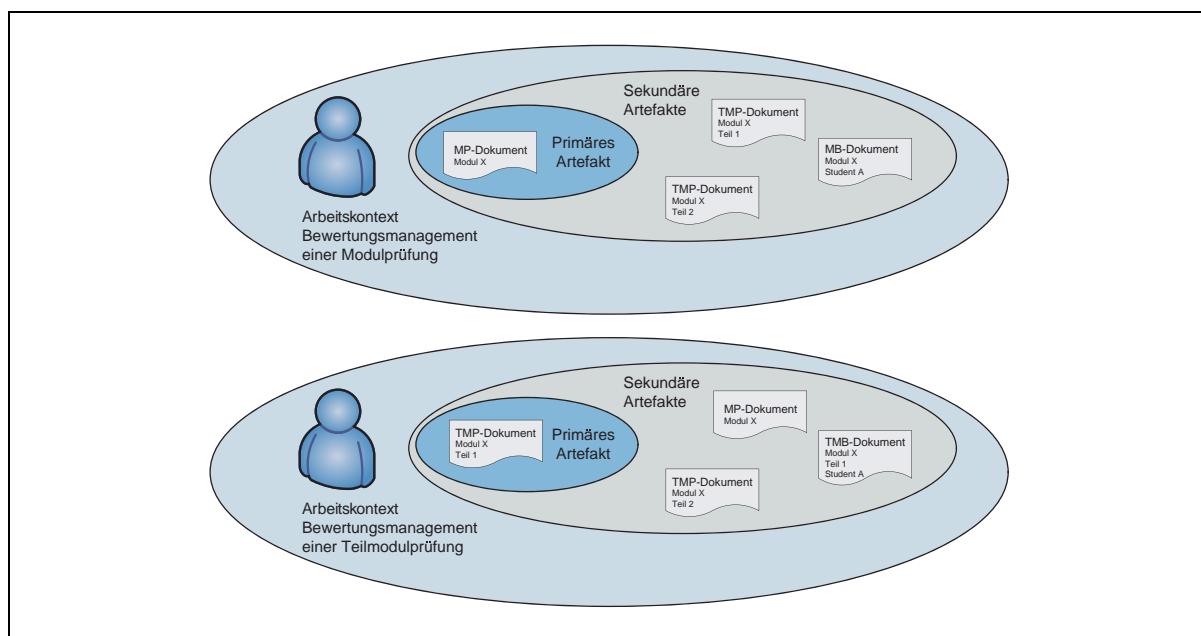


Abbildung 5-4: Artefakte im Arbeitskontext Bewertungsmanagement

Die den Arbeitskontext des Bewertungsmanagements charakterisierenden primären Artefakte bilden das MP-Dokument für eine Modulprüfung sowie analog je ein TMP-Dokument für jede Teilmalprüfung. Aufgrund der hierarchischen Abhängigkeiten verkörpern die TMP-Dokumente im Kontext einer Modulprüfung die sekundären Artefakte (vgl. Abbildung 5-4,

Abschnitt 3.4). Umgekehrt stellt das MP-Dokument im aktiven Arbeitskontext einer Teilmodulprüfung ein sekundäres Artefakt dar. Für beide Arbeitskontakte gilt, dass im Zusammenhang des zu bewertenden Moduls und seiner Prüfungen unabhängig von einem GM-System erfasste Informationen, beispielsweise über die Lehr- und Prüfungsinhalte oder über die Organisation der Prüfung, im Kontext des Bewertungsmanagements gleichfalls zur Gruppe der sekundären Artefakte zu zählen sind. Dieser sind auch die Bewertungsdokumente zuzuordnen, die im Rahmen des Bewertungsmanagements erstellt und im Arbeitskontext der Prüfungsbewertung für die Erfassung der Bewertungsergebnisse genutzt werden.

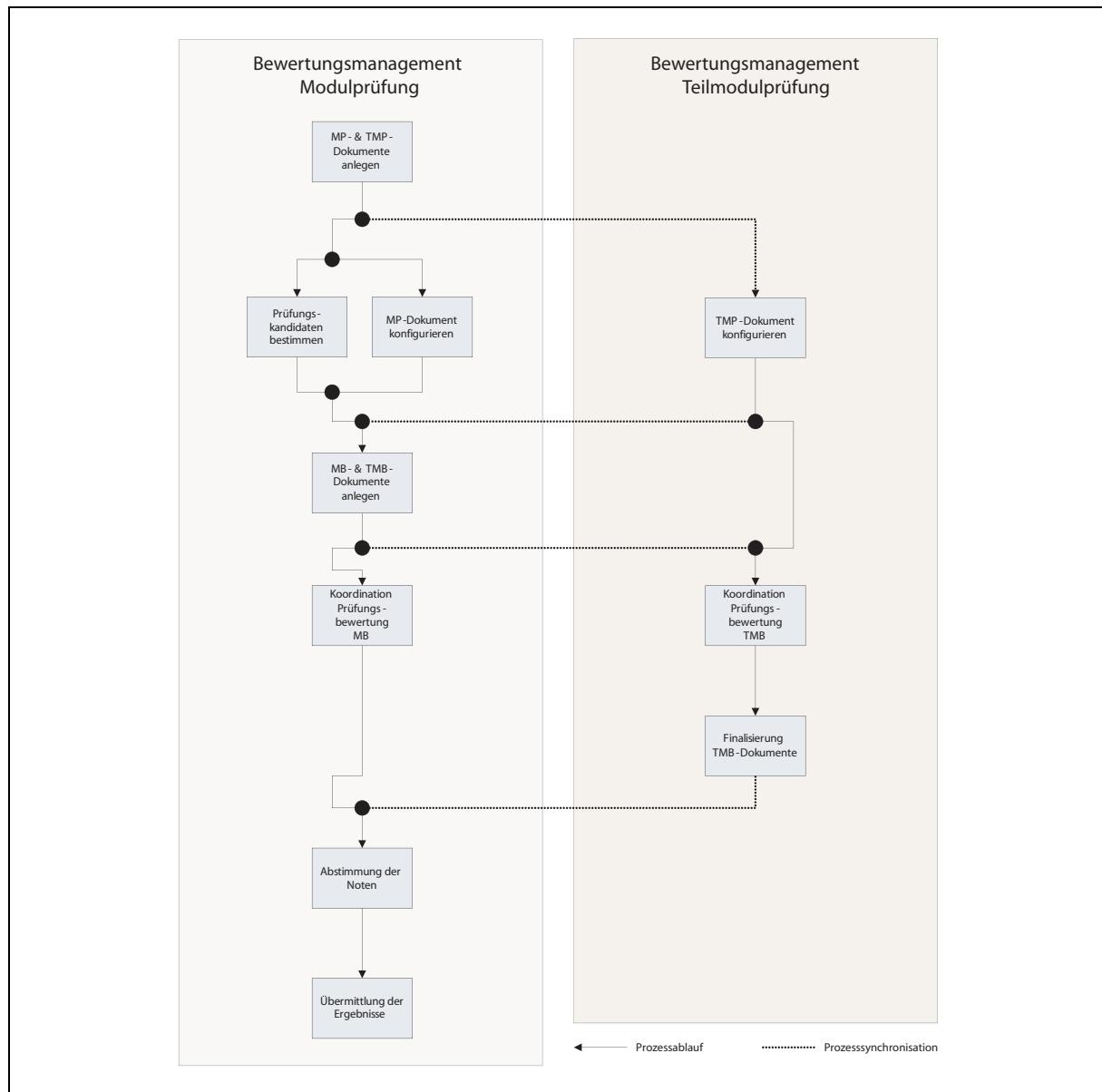


Abbildung 5-5: Prozessmodell Bewertungsmanagement

Der Geschäftsprozess des Bewertungsmanagements setzt sich aus Arbeitsschritten zusammen, die für eine Prozessinstanz zumeist in der Abfolge der Kette auszuführen sind (vgl. Abschnitt 2.3.3). Dennoch bestehen Wechselwirkungen zwischen der Prozessinstanz der Modulprüfung und den Prozessinstanzen der Teilmodulprüfungen. Diese äußern sich darin, dass für die

Ausführung einzelner Arbeitsschritte einer Prozessinstanz gegebenenfalls zunächst Arbeitsschritte einer anderen Prozessinstanz abgeschlossen werden müssen. Ein Ablaufschema eines derart verzahnten Prozessaufbaus ist der Abbildung 5-5 zu entnehmen.

Wenngleich die Zuständigkeiten für die Durchführung der Arbeitsschritte einer Instanz von Geschäftsprozessen des Bewertungsmanagements regelmäßig bei einer Person liegen, verteilen sich die Zuständigkeiten für die Instanzen der einzelnen Teilmodulprüfungen zumeist auf verschiedene Mitarbeiter der beteiligten Lehreinheiten. Entsprechend agieren sie bezogen auf eine Modulprüfung und ihre assoziierten Teilmodulprüfungen in der Kooperationsform der Arbeitsteilung auf divergenten Dokumenten bei identischen Arbeitsaufträgen.

5.3.2 Prüfungsbewertung

Die Bewertung von Prüfungsleistungen stellt den Kernprozess des in Abschnitt 5.1 eingeführten Anwendungsszenarios Grading-Management dar. Maßgebliche den Prozess der Prüfungsbewertung beeinflussende Faktoren sind die eingesetzte Prüfungsform, der Aufbau der Prüfung sowie die Aufbauorganisation von Prüfern und Gutachtern. Die Prüfungsform und der Aufbau der Prüfung charakterisieren den von einem Kandidaten der Prüfung zu erbringenden Leistungsnachweis, den es zu bewerten gilt. Entsprechend verschieden kann sich die Art der zu bewertenden studentischen Leistungen gestalten. Klassische Formen sind beispielsweise die schriftliche Prüfung mittels Volltext- oder Multiple-Choice-Klausuren oder mündliche sowie praktische Prüfungen als Einzel- oder Gruppenleistungen. Während mündlich erbrachte Prüfungsleistungen unmittelbar durch einen Prüfer bzw. ein Prüfungskomitee in der Kooperationsform einer Arbeitsgemeinschaft zu bewerten sind, kann die Bewertung schriftlicher Prüfungsleistungen durch einen einzigen Gutachter für die gesamte Prüfung oder arbeitsteilig für einzelne Prüfungskandidaten oder einzelne Teilleistungen erfolgen. Entsprechend breit gestaltet sich das Spektrum möglicher Kooperationsformen im Rahmen der Prüfungsbewertung. Eine Arbeitsteilung liegt vor, wenn eine Aufteilung der zu bewertenden Prüfungsleistungen anhand der Kandidaten erfolgt, sodass ein Gutachter jeweils nur eine Teilmenge aller Prüfungskandidaten bewertet. Bewertungen anhand von Aufgabenteilungen vollziehen sich unter Einteilung der zu beurteilenden Teilleistungen – beispielsweise einzelner Aufgaben oder Aufgabengebiete – auf verschiedene Gutachter für alle Prüfungskandidaten, sodass jeder Gutachter lediglich einen spezifischen Ausschnitt der Prüfungsleistungen aller Prüfungskandidaten bewertet. Darüber hinausgehend sind Mischformen beider Kooperationsformen zu beobachten, wenn sowohl die Prüfungskandidaten als auch die Prüfungsleistungen auf mehrere Gutachter verteilt werden.

Gemäß der Aufteilung gestaltet sich der Prozess der Prüfungsbewertung als einstufiger oder mehrstufiger Prozess für jeden Prüfungskandidaten. Die Aufgaben der Gutachter sind im

Rahmen der Bewertung grundsätzlich vergleichbar – im Fall der Arbeitsteilung sogar identisch –, sodass eine Abstimmung der Arbeitsabläufe oder der Bewertungsmaßstäbe erforderlich ist, um eine Aufteilung der Prüfungskandidaten vornehmen und einheitliche Maßstäbe für die Bewertung anwenden zu können. Die für die Durchführung einer Bewertung erforderlichen Artefakte erstrecken sich auf die erbrachten Prüfungsleistungen, die insbesondere für den Fall der schriftlichen Prüfung bei aufgaben- oder arbeitsteiliger Bewertung eine koordinative Aufteilung zwischen den Gutachtern erfordern, sowie auf die Bewertungsdokumente (MB- und TMB-Dokumente) des GM-Systems. Erstgenannte stellen aufgrund des Medienbruchs – schriftliche Prüfungsleistungen liegen zumeist papierbasiert vor – für die weiteren Betrachtungen exogene Artefakte dar, die außerhalb der informationstechnologischen Arbeitsumgebung verwaltet werden müssen und somit die Schnittmenge zwischen virtueller und realer Arbeitsumgebung bilden. Die Bewertungsdokumente unterliegen denselben Rahmenbedingungen, werden jedoch durch das GM-System verwaltet und können daher informationstechnologisch im Kontext einer Arbeitsaufgabe bereitgestellt werden. Für die Bewertung einer Prüfungsleistung stellen sie gemeinsam die Artefakte des primären Arbeitskontextes dar. Die Ergebnisse der Bewertung sind in den Bewertungsdokumenten zu erfassen, während die erbrachten Prüfungsleistungen das Objekt der Begutachtung repräsentieren. Dabei verkörpern die Bewertungsdokumente eine knappe Ressource, wenn verschiedene Gutachter zur gleichen Zeit unterschiedliche Teilleistungen eines Prüfungskandidaten bewerten und dafür Veränderungen simultan an einem identischen Bewertungsdokument vornehmen wollen.

Zusammenfassend ist für den Prozess der Prüfungsbewertung festzuhalten, dass das GM-System die Koordination der Aufteilung der Prüfungsfälle auf die beteiligten Gutachter und Prüfer unterstützen kann, jedoch die im Arbeitskontext erforderlichen Artefakte nur in Teilen durch das GM-System verwaltet werden. Kooperationen entstehen, wenn die Prüfungsfälle in der Menge oder anhand der Prüfungsbereiche aufgeteilt werden. Während der Prüfungsbewertung kann jede Kooperationsform der Taxonomie für Kooperationen (vgl. Abschnitt 3.5) eintreten, da sich die grundsätzlichen Aufgabenstellungen insgesamt sehr ähnlich sind; im speziellen Einzelfall kann jedoch eine eindeutige Prägung durch die Prüfung und die Art der kooperativ ausgeführten Bewertung erfolgen.

5.4 Potenzialanalyse zur Förderung der kontextuellen Wahrnehmung

Im Folgenden sollen anhand der Anwendung des Rahmenmodells für Workspace Awareness auf das Anwendungsszenario des Grading-Managements die informationstechnologischen Bedürfnisse zur Steigerung der kontextuellen Wahrnehmung kollaborativer Arbeitskontakte

bei der Verwendung des GCC Grading-Management-Systems identifiziert werden. Hierfür ist das durch das GM-System bereitgestellte Informationsangebot für die Arbeitskontakte Bewertungsmanagement und Prüfungsbewertung zu analysieren, um seine Eignung zur Beantwortung der Fragestellungen für Workspace Awareness zu prüfen (vgl. Abschnitt 4.3.4). Das Ergebnis dieser Analyse bildet eine Schnittmenge, die den Grad der Explikation des kollaborativen Arbeitskontextes vor der Umsetzung des Rahmenmodells für Workspace Awareness darstellt und die bisher unzureichend berücksichtigten Merkmale und Elemente der Arbeitskontakte aufzeigt. Entsprechend gilt es, im Anschluss an die Analyse dieses um die erforderlichen Komponenten der Workspace Awareness zu erweitern. Die folgenden Abschnitte stellen die Ergebnisse der Analyse getrennt nach den Arbeitskontexten Bewertungsmanagement und Prüfungsbewertung vor.

5.4.1 Analyse für den Arbeitskontext Bewertungsmanagement

Im Kontext des Bewertungsmanagements werden MP- sowie TMP-Dokumente für die Erfassung und Verwaltung der Meta-Informationen der Prüfungsbewertung eingesetzt. Die in diesen Dokumententypen zu hinterlegenden Informationen bilden die Grundlage der Analyse ihrer bisherigen informationstechnologischen Verwaltung. Exemplarisch für die Analyse des Arbeitskontextes Bewertungsmanagement wird im Folgenden der Dokumententyp MP-Dokument näher untersucht. Die Ergebnisse lassen sich jedoch direkt auf den Dokumententyp TMP-Dokument im Arbeitskontext des Bewertungsmanagements einer Teilmodulprüfung übertragen.

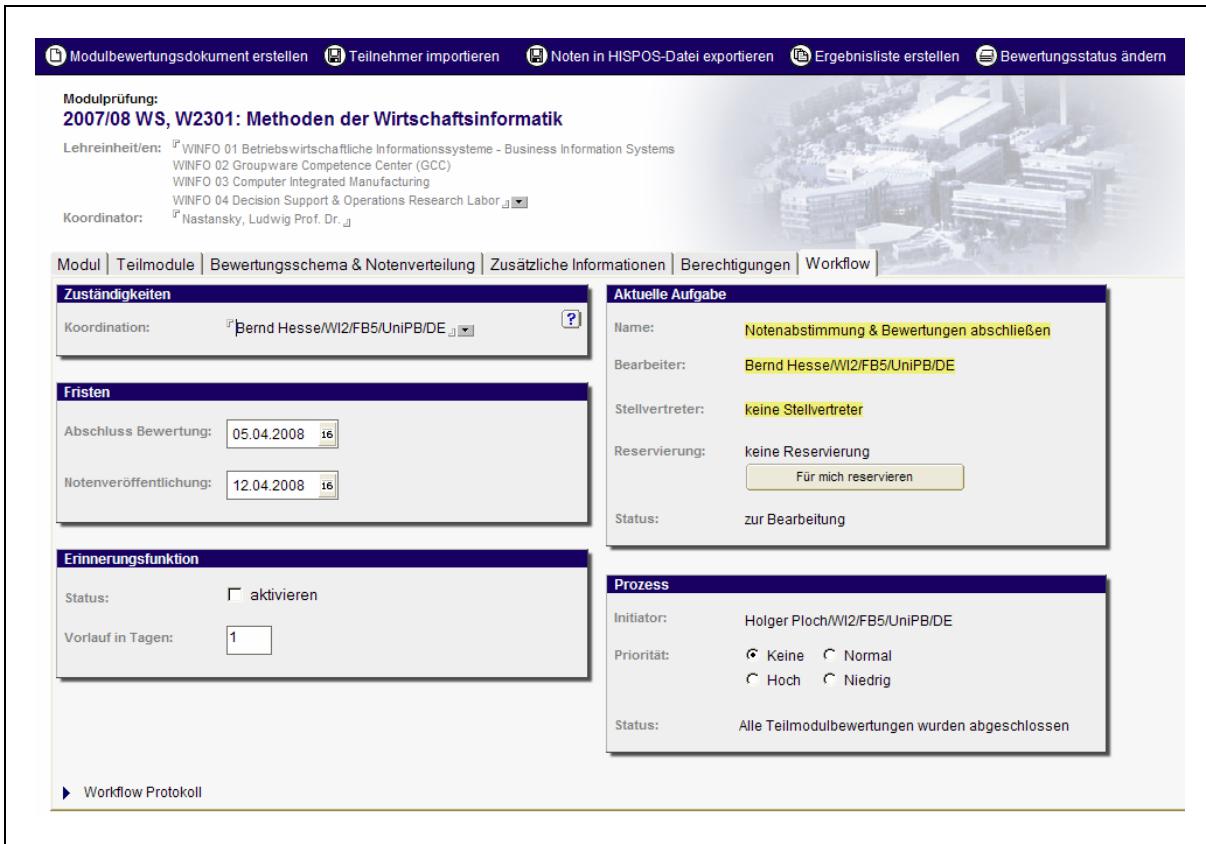
MP-Dokumente zeichnen sich durch die Verwaltung von Meta-Informationen über eine Modulprüfung aus. Sie repräsentieren das zentral einzusetzende Dokument für die Aufgabenerfüllung des Bewertungsmanagements. Entsprechend ist die Struktur dieses Dokumententyps ausgerichtet auf die Verwaltung von Informationen über das zu prüfende Modul, die betroffenen Teilmodulprüfungen, das Bewertungsschema für die Vergabe von Noten, die Rechteverwaltung und die Prozesssteuerung. Abbildung 5-6 zeigt ein MP-Dokument unmittelbar nach seiner Öffnung. Es fällt auf, dass in einem oberen Bereich allgemeine Angaben zu dem zu prüfenden Modul, dem Semester der Prüfungsleistung sowie den beteiligten Lehreinheiten und dem Koordinator der Modulprüfung angezeigt werden. Die Visualisierung des gegenwärtigen Prozessfortschritts nimmt darüber hinaus im rechten Teil der Anzeige einen umfangreichen Darstellungsbereich ein. Die Anzeige des Prozessfortschritts vermittelt eine direkte Wahrnehmung des aktuellen Arbeitsschrittes und der bereits durchgeführten und noch ausstehenden Arbeitsschritte. Erläuterungen zu der momentan auszuführenden Aufgabe werden sichtbar, wenn die Maus über die gelb hinterlegten Bereiche des Prozessfortschritts geführt wird.

The screenshot shows a web-based application for managing grade documents. At the top, there are several buttons: 'Modulbewertungsdokument erstellen', 'Teilnehmer importieren', 'Noten in HISPOS-Datei exportieren', 'Ergebnisliste erstellen', and 'Bewertungsstatus ändern'. Below these, the 'Modulprüfung' section is displayed, showing the 'Semester' (2007/08 WS), 'Prüfungsdatum' (01.03.2008), 'Modul-ID' (W2301), 'Bezeichnung' (Methoden der Wirtschaftsinformatik), 'Einordnung' (Bachelor/Profilierung - Methodenmodul), and 'ECTS-Credits' (10). The 'Notengenerierung' section contains three radio buttons: 'Modulnote aus Punktzahl berechnen' (selected), 'Modulnote aus Teilnoten berechnen', and 'Modulnote manuell erfassen'. To the right, a 'Prozessfortschritt' (Process Progress) diagram shows a vertical flow of five steps: 1. Prüfung konfigurieren, 2. Bewertungsdokumente anlegen, 3. Warten auf Durchführung der Bewertung, 4. Notenabstimmung (highlighted in yellow), and 5. Noten übermitteln. Step 4 is currently in progress, indicated by a blue circle with a white dot.

Abbildung 5-6: Einstiegsseite Modulbewertungsdokument

Detailliertere Informationen über den Workflow des MP-Dokuments stehen unter dem Reiter *Workflow* (vgl. Abbildung 5-7) zur Verfügung und können an dieser Stelle gleichfalls manipuliert werden. Der Bearbeiter kann sowohl die Fristen für die Erledigung einzelner Aufgaben, Mechanismen zur Erinnerung der Aufgabenträger bei drohender Überschreitung der Fristen als auch eine Neuzuordnung der Aufgabenträger des Workflows vornehmen.

Damit erlauben die bisher für ein MP-Dokument erfassten Informationen die Beantwortung der Fragestellungen für die Gruppe WA-G-Zu vollständig sowie für die Gruppen WA-G-Id, WA-G-Ak, WA-G-Ar, WA-V-Ak, WA-Z-Au, WA-Z-Ob in Teilspekten (vgl. Abschnitte 4.3.4.2, 4.3.4.3 und 4.3.4.4). Die Fragestellungen der Gruppen WA-G-An, WA-G-Ko, WA-V-Ob, WA-V-An können basierend auf dem bisherigen Informationsangebot nicht beantwortet werden. Eine detaillierte Aufschlüsselung des Ergebnisses der Analyse findet sich im Anhang 8.2.



The screenshot displays a web-based application for managing module evaluations. At the top, there is a navigation bar with links: 'Modulbewertungsdokument erstellen', 'Teilnehmer importieren', 'Noten in HISPOS-Datei exportieren', 'Ergebnisliste erstellen', and 'Bewertungsstatus ändern'. Below the navigation, the 'Modulprüfung' section is shown, specifically for the '2007/08 WS, W2301: Methoden der Wirtschaftsinformatik' module. The module details include: Lehrinheit/en: WINFO 01 Betriebswirtschaftliche Informationssysteme - Business Information Systems, WINFO 02 Groupware Competence Center (GCC), WINFO 03 Computer Integrated Manufacturing, WINFO 04 Decision Support & Operations Research Labor; Koordinator: Nastansky, Ludwig Prof. Dr. J. The main content area is divided into several sections: 'Zuständigkeiten' (Responsibilities) showing Koordination to Bernd Hesse/WI2/FB5/UniPB/DE; 'Fristen' (Deadlines) showing Abschluss Bewertung on 05.04.2008 and Notenveröffentlichung on 12.04.2008; 'Erinnerungsfunktion' (Reminder function) with an activation status and a 1-day lead time; 'Aktuelle Aufgabe' (Current Task) showing Name: Notenabstimmung & Bewertungen abschließen, Bearbeiter: Bernd Hesse/WI2/FB5/UniPB/DE, Stellvertreter: keine Stellvertreter, Reservierung: keine Reservierung, and Status: zur Bearbeitung; and 'Prozess' (Process) showing Initiator: Holger Ploch/WI2/FB5/UniPB/DE, Priorität: Keine (selected), Normal, Hoch, Niedrig, and Status: Alle Teilmodulbewertungen wurden abgeschlossen. A 'Workflow Protokoll' link is located at the bottom left.

Abbildung 5-7: Informationen zu einem Workflow eines Modulbewertungsdokuments

Zusammenfassend ist festzustellen, dass das bisherige Informationsangebot der MP-Dokumente vorrangig auf die Verwaltung der Meta-Informationen einer Modulprüfung und auf die Verwaltung und Steuerung des Prozessablaufs ausgelegt ist. Funktionalitäten zur direkten Bearbeitung der Informationen und zur teilweise automatisierten Durchführung der Arbeitsschritte – beispielsweise für die Anlage der MB- und TMB-Dokumente für die Teilnehmer der Prüfung – sind vorhanden. Die Aspekte der Identität, der Aktion, Aktionshistorie sowie Aufgabenvorschau werden jedoch nur unzureichend dargestellt, sodass für ihre Wahrnehmung zunächst eine aufwendige Suche oder Interpretation der angebotenen Informationen durch den Anwender notwendig ist. Eine zusammenfassende Darstellung aller zu einer Modul- bzw. Teilmobilprüfung gehörenden Dokumente fehlt gleichfalls. Für den Zugriff auf diese assoziierten Dokumententypen stehen Mechanismen zu ihrer unmittelbaren Anzeige bereit, jedoch erfordern diese einen kontinuierlichen Wechsel des Arbeitskontextes und damit jeweils eine Neuorientierung durch den Anwender.

Die Wahrnehmung der gegenwärtig ausgeführten Aktivitäten anderer Anwender im Kontext desselben Moduls oder anderer Module ist basierend auf dem bisherigen Informationsangebot des GM-Systems nicht möglich, sodass Potenziale für die gegenseitige Unterstützung verborgen bleiben. Die Identifikation von Ansprechpartnern fällt genauso schwer wie die Identifikation möglicher Kommunikationskanäle, sodass nur retrospektiv aufgrund der vorgenommenen Veränderungen Rückschlüsse auf die bisher erfolgten Aktivitäten möglich sind.

Damit ergibt sich für das Bewertungsmanagement folgendes Potenzial zur Verbesserung der Informationsversorgung: Durch eine Ausweitung des Informationsangebots lassen sich die gegenwärtig ausgeführten Aktivitäten anderer Anwender, ihre Aufgaben sowie die derzeitigen und zukünftig erforderlichen Arbeitsschritte besser wahrnehmbar machen.

5.4.2 Analyse für den Arbeitskontext Prüfungsbewertung

Die im Arbeitskontext der Prüfungsbewertung eingesetzten Artefakte gehören zu den Dokumententypen MB-Dokument und TMB-Dokument. TMB-Dokumente nehmen separat für jeden Prüfungskandidaten und jede Teilmalprüfung in einem eigenständigen Dokument Informationen über die Bewertung der Teilleistung auf. Entsprechend enthalten MB-Dokumente eine Zuordnung zu ihrem übergeordneten MP-Dokument, TMB-Dokumente analog zu einem TMP-Dokument. Informationen über den Prüfungskandidaten, wie Name, Matrikelnummer, Kontaktdaten und ein Passbild, werden sowohl in MB-Dokumenten als auch in den zugeordneten TMB-Dokumenten hinterlegt und untereinander synchronisiert. Setzt sich eine Modulprüfung aus verschiedenen Teilmalprüfungen zusammen, wird das MB-Dokument anhand der in den TMB-Dokumenten hinterlegten Bewertungen selbstständig vom GM-System gepflegt, sodass über die gewichtete Summierung der Einzelergebnisse eine Note für die Modulprüfung berechnet wird. Kann demgegenüber auf die Untergliederung einer Modulprüfung in Teilmalprüfungen verzichtet werden, erfolgt die Bewertung der Prüfungsleistung direkt innerhalb des MB-Dokuments, sodass TMB-Dokumente und TMP-Dokumente nicht erforderlich sind. Die Art und Weise, wie Informationen zu einer Prüfungsleistung in einem TMB-Dokument oder MB-Dokument zu erfassen sind, unterscheidet sich dabei nicht, sodass für die Beurteilung der informationstechnologischen Informationsversorgung im Arbeitskontext der Prüfungsbewertung eine Betrachtung des komplexeren Anwendungsszenarios, bestehend aus TMB-Dokumenten und MB-Dokumenten, ausreichend ist.

Für den Zugriff auf die Bewertungsdokumente einer Teilmalprüfung stehen innerhalb des GM-Systems Ansichten zur Verfügung, die alle verfügbaren TMB-Dokumente anhand ihrer Zugehörigkeit zu einer Teilmalprüfung sowie Modulprüfung kategorisiert auflisten, sodass der Anwender mittels Navigation die für seine Arbeitsschritte relevanten Dokumente zunächst individuell identifizieren muss (vgl. Abbildung 5-8). Funktionalitäten zur individuellen Filterung der angezeigten Dokumente werden nicht angeboten, sodass es dem Anwender obliegt, die korrekte Dokumentenauswahl sicherzustellen. Für spezifische Arbeitsschritte stehen darüber hinaus spezialisierte Ansichten bereit, die eine Anordnung der Bewertungsdokumente anhand ihrer Zugehörigkeit zu einem MB-Dokument, ihrer Verbindung zu einem studentischen Team oder unabhängig von der betroffenen Prüfung anhand der persönlichen

Daten der Prüfungskandidaten ermöglichen. Die Selektion der Bewertungsdokumente des aktiven Arbeitskontextes ist folglich Aufgabe des Anwenders. Zusätzlich dazu ist für den Anwender nicht ersichtlich, welche TMB-Dokumente gegenwärtig von einem anderen Gutachter bearbeitet werden. Wenngleich eine Zuordnung von Bewertungsdokumenten zu einem Gutachter möglich ist, erlauben diese Angaben keine Rückschlüsse auf aktuelle Vorgänge innerhalb der Arbeitsumgebung.

#	Name	Matrikelnummer	Studiengang	Betreuer	Tendenz	Ergebnis	MAX	SUM	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	FSum
1838	► 2005/06 WS					66,2%	65,0%	61,7%	71,4%	57,3%	54,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	67,2%
1081	► 2006 SS					65,7%	91,2%	87,7%	80,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	65,6%
2894	► 2006/07 WS					64,7%	63,1%	70,3%	68,7%	68,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	64,4%
466	► 2007 SS					64,5%	75,6%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	64,7%
2494	▼ 2007/08 WS					60,3%	61,1%	87,6%	63,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	60,2%
578	► Bachelor Assessmentphase					66,7%	61,1%	87,6%	63,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	66,2%
1916	▼ Bachelor/Profilierung - Methodenmodul					58,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	58,5%
1916	▼ Methoden der Wirtschaftsinformatik					58,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	58,5%
479	► Grundlagen der Modellierung von Produktionssystemen - 01.03.2008					59,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	59,6%
479	▼ Grundlagen des Informationsmanagements am Arbeitsplatz - 12.01.2008					56,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	56,2%
228	▼ Alternative A					56,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	56,4%
Angermayer, Astrid	5255777	II		☒	68%	47	32	68,1%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	68,1%
Arlt, Illya	2687651	IWW		☒	72%	47	34	72,3%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	72,3%
Aust, Annika	2670073	IWIN		☒	74%	47	35	74,5%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	74,5%
Becker, Dagmar	2757171	II		☒	48%	47	23	48,9%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48,9%
Beckmann, Andreas	2278770	II		☒	63%	47	30	63,8%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	63,8%
Benteler, Andreas	2091946	II		☒	70%	47	33	70,2%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70,2%
Beulen, Florian	5255359	IWW		☒	38%	47	18	38,3%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38,3%
Böhme, Alexander	5120136	IWIN		☒	57%	47	27	57,4%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	57,4%
Böker, Bernhard	2698101	IWW		☒	46%	47	22	46,8%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46,8%
Bond, Andreas	2288913	II		☒	70%	47	33	70,2%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70,2%
Brachat, Frank	5220720	IWW		☒	76%	47	36	76,6%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	76,6%
Brandt, Anja	5316255	IWW		☒	34%	47	16	34,0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34,0%
Bremer, Henning	5114559	IWW		☒	27%	47	13	27,7%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27,7%
Brendel, Alexandra	2492225	IWIN		☒	51%	47	24	51,1%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	51,1%
Brexel, Daniel	2283302	IWW		☒	66%	47	31	66,0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	66,0%
Brinkmann, Josef	2058352	II		☒	68%	47	32	68,1%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	68,1%
Brockbals, Andre	5430116	IWW		☒	95%	47	45	95,7%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	95,7%
Brockhoff, André	5218575	IWW		☒	61%	47	29	61,7%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	61,7%
Brockmann, Alexander	5253401	IWIN		☒	74%	47	35	74,5%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	74,5%
Brockmeier, Christine	5253324	IWW		☒	72%	47	34	72,3%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	72,3%
Broekhuis, Christian	5278536	IWW		☒	66%	47	31	66,0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	66,0%
Bruckschen, Andreas	5306432	II		☒	78%	47	37	78,7%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	78,7%
Brüggenthies, Andrea	2899225	IWW		☒	36%	47	17	36,2%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36,2%
Brune, Andrea	2560425	IWIN		☒	68%	47	32	68,1%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	68,1%

Abbildung 5-8: Ansicht für die Navigation auf den TMB-Dokumenten des GM-Systems

Die TMB-Dokumente – wie auch die MB-Dokumente – sind grundsätzlich vergleichbar zu den im vorherigen Abschnitt 5.4.1 diskutierten Prüfungsdokumenten aufgebaut. Im oberen Bereich werden Meta-Informationen über den zu bewertenden Prüfungskandidaten, die Teilmodulprüfung und den Status der Bewertung sowie der systeminternen Verarbeitung angezeigt (vgl. Abbildung 5-9). Über Verknüpfungen können das zugeordnete MB-Dokument des Prüfungskandidaten sowie das TMP-Dokument direkt geöffnet werden. Für die Bewertung stehen je Aufgabe Felder für die Angabe der erreichten Punktzahlen sowie für die Erfassung weicher Bewertungskriterien zur Verfügung. Über die Angabe von Bemerkungen zu den Bewertungen der einzelnen Aufgaben wird die Möglichkeit zur Explikation ihrer Entscheidungsbasis angeboten.

The screenshot shows a web-based application for managing grades. At the top, there are buttons for 'Schließen' (Close) and 'Bearbeiten' (Edit). On the right, there is a 'Workflow' button. The main area displays student information: 'Teilmodulbewertung: Michael Braun, Matrikelnr.: 303295', 'Punkte: 36/60 Punkte (60 %)', 'Modulbewertung: Methoden der Wirtschaftsinformatik', 'Teilmodulprüfung: Grundlagen des Informationsmanagements am Arbeitsplatz', 'Lehreinheit: WINFO 02 Groupware Competence Center (GCC)', 'Bewertungsstatus: in Arbeit', and 'Buchungsstatus: Änderungen der Teilmodulbewertung sind noch nicht gebucht. Buchungszeitpunkt: 01.04.2008, 16:42 Uhr'. Below this, a navigation bar includes 'Bewertung: Übersicht', 'Personeninformationen', 'Teilmodulprüfung', 'Status', 'Bemerkungen', 'Berechtigungen', and 'Workflow'. The main content is a table for assignment grading:

(Teil-)Aufgabe Link auf Aufgabenstellung, Klausurtext oder Projektdefinition:	Maximale Punktzahl (+ Bonus)	Erreichte Punkte	Tendenz	Zusätzliche Bewertungskriterien:	
				1. Kontextsicherheit	4. Fachsubstanz, Qualitative
1. Klausurteil: Dokumenten-Metakonzepte von Groupware	30 (+3)	12	--	- o o - - o	2. Strukturierung/Aufbau
Bem.: Kaum Antwort auf Frage. Sehr grobe Fehler am Anfang.				3. Redundanzfreiheit	5. Fachsubstanz, Quantitative
2. Klausurteil: Dokumenten-Design	30	24	-	- o o o + -	6. Sprachliches Vermögen
Bem.: eine Reihe relevanter Aspekte wird genannt und erläutert, wenn auch z. T. etwas knapp, ungenau, oberflächlich oder sogar fehlerhaft; relativ ausführliche Antwort; sprachliche Defizite				Summe:	60
				Ergebnis:	60 %

Abbildung 5-9: Bewertungsmaske eines Teilmodulbewertungsdokuments

Das bisherige Informationsangebot des GM-Systems erlaubt eine vollständige Beantwortung der Fragestellungen der Workspace Awareness für die Gruppen WA-G-Zu und WA-G-In. In Teilespekten lassen sich die Fragestellungen der Gruppen WA-G-Id, WA-G-Ak, WA-G-Ar, WA-V-Ak, WA-Z-Au und WA-Z-Ob beantworten. Vollständig unberücksichtigt bleiben bisher folglich die Gruppen WA-G-An, WA-G-Ko, WA-V-Ob und WA-V-An (vgl. Abschnitte 4.3.4.2, 4.3.4.3 und 4.3.4.4). Eine darüber hinausgehende tabellarische Übersicht der Ergebnisse der Analyse findet sich im Anhang 8.3.

Ein großes Potenzial zur Verbesserung der Informationsversorgung im Arbeitskontext der Prüfungsbewertung liegt in der stärkeren Abgrenzung der Bewertungsdokumente des gegenwärtigen Arbeitskontextes von jenen anderer Teilmodulprüfungen. Parallel dazu fehlt jegliche Explikation der derzeitigen Aktivitäten anderer Gutachter, sodass eine simultane Bearbeitung identischer TMP-Dokumente nicht ausgeschlossen werden kann. Entsprechend bleiben Potenziale zur gegenseitigen Unterstützung durch die Gewährung von Hilfestellungen weitgehend ungenutzt, da auch die Aktivitäten anderer Gutachter im Kontext derselben oder einer anderen Prüfung im Verborgenen bleiben. Damit einhergehend mangelt es an der Bereitstellung von Kommunikationskanälen, um eine Kommunikation zwischen verteilt operierenden Gutachtern direkt aus dem aktiven Arbeitskontext heraus etablieren zu können.

Die Explikation historischer Zustände einer Bewertung und der Anwender, die eine Begutachtung für einzelne (Teil-)Aufgaben vorgenommen haben, bleibt bisher aus. So ist lediglich der aktuelle Zustand eines Bewertungsdokuments erkennbar, ohne dass der Gutachter zuverlässig identifiziert werden kann. In der Explikation dieser historischen Zustände (Gruppe WA-V-Ob) eines TMB-Dokuments besteht jedoch ein tief greifendes Potenzial, um bei der

Bewertung unter Aufgabenteilung den Gutachter und damit auch den verantwortlichen Ansprechpartner bei Rückfragen zu einer Bewertung identifizieren zu können.

5.4.3 Zusammenfassung

Eine Analyse des GM-Systems unter Anwendung der Fragestellungen des Rahmenmodells für Workspace Awareness ergibt, dass die informationstechnologische Explikation der kollaborativen Arbeitskontakte anhand des bestehenden Informationsangebots bisher unzureichend gelöst ist. Begleitet von dem Effekt, dass Dokumente des primären sowie sekundären Arbeitskontextes über verschiedene Zugriffswege manuell von einem Anwender aus dem umfassenden Bestand verfügbarer Dokumente herausgesucht werden müssen, erfordert das GM-System von seinen Anwendern einen erheblichen Aufwand, um sich im Kontext einer Arbeitsaufgabe zu orientieren. Kooperationen zwischen dem Modulkoordinator, den Prüfern und Gutachtern eines Moduls und verschiedener Module lassen sich nur durch manuelle Tätigkeiten des Einzelnen erreichen, da eine automatisierte Explikation der gegenwärtigen und vergangenen Aktivitäten anderer Personen nahezu vollständig ausbleibt. Lediglich die Ergebnisse einer Aktivität sind anhand der Zustände der Dokumente erkennbar, wenngleich deren Verursacher zumeist verborgen bleiben und der Umstand einer Veränderung allein aufgrund der Kenntnis eines vorhergehenden Zustandes wahrgenommen werden kann.

Aufgrund der Ergebnisse der Analyse wird die Erweiterung des GM-Systems um Komponenten der Workspace Awareness als sinnvoll erachtet, um die Effizienz der persönlichen Arbeitsabläufe zu steigern. Dafür erforderlich ist, dass einem Anwender im Kontext seiner Arbeitsaufgabe die nötigen Informationen, ergo die Dokumente des GM-Systems, gefiltert zur Verfügung gestellt werden. Gleichermassen muss die Wahrnehmung der kollaborativen Arbeitsschritte gefördert werden, sodass die Koordination der kooperativen Handlungen, die Antizipation fremder Handlungen, die gegenseitigen Hilfestellungen und die Kommunikationsbeziehungen verbessert werden.

5.5 Erweiterung des Grading-Management-Systems um Komponenten für Workspace Awareness

5.5.1 Vorüberlegungen

Die im vorangegangenen Abschnitt 5.4 dargestellten Potenziale zur Verbesserung der informationstechnologischen Versorgung der Anwender des GM-Systems sind in einer Form zu realisieren, die auf einer Erweiterung des bestehenden Anwendungssystems beruht. Das Rahmenmodell für Workspace Awareness sieht hierfür den Entwurf von Komponenten vor, die sich adaptiv in das GM-System integrieren lassen und damit Anpassungen an der

bestehenden Anwendung technologisch minimieren und zugleich die Veränderungen der Benutzerschnittstelle so weit reduzieren, dass Benutzer des GM-Systems dieses weiterhin in gewohnter Art und Weise nutzen können. Die weiterführende Explikation und Darstellung der Merkmale der Arbeitskontakte durch die Erfassung und Bereitstellung von Awareness-Informationen hat ergänzend zu erfolgen und ist transparent in die Benutzerschnittstelle zu integrieren. Dadurch erforderliche Veränderungen der Benutzerschnittstelle sind als Erweiterungen auszulegen, die eine direkte Wiedererkennung der bereits bekannten Arbeitsumgebung gewährleisten und den eventuell erforderlichen Aufwand für die Schulung der Anwender auf die neuen Funktionalitäten der Workspace Awareness reduzieren.

Diese Anforderung lässt sich für das GM-System insoweit erfüllen, als das Groupware-System IBM Lotus Notes/Domino mit dem Composite-Application-Entwicklungsmodell die erforderlichen Voraussetzungen für die Entwicklung von Komponenten und für ihre Integration zu einer Anwendung bereitstellt (vgl. Abschnitt 5.2.2). Eine zentrale Eigenschaft dieses Komponentenmodells besteht in der losen Kopplung monolithischer Komponenten, die sich erst in der Benutzerschnittstelle zu einer Anwendung integrieren lassen und über den Versand sowie Empfang von Nachrichten transparent den systeminternen Austausch von Anwendungsdaten ermöglichen. Während diese Architektur für die situative und zügige Erstellung bedarfsgerechter Groupware-Anwendungen aus einem Pool bestehender Komponenten für die informationstechnologische Unterstützung zahlreicher kollaborativer Anwendungsfälle einen Vorteil darstellen kann, bildet sie in Bezug auf die Realisierung der Komponenten der Workspace Awareness eine Einschränkung. Durch die Anlage der Komponenten einer Composite Application als monolithische Blöcke, die in voneinander abgegrenzten Bereichen der Benutzerschnittstelle eine weitgehend eigenständige Oberfläche für die Bedienung ihrer Funktionalitäten bereitstellen, besteht eine technologische Einschränkung in Bezug auf die Anforderung, dass Awareness-Informationen unter dem Paradigma der räumlichen Nähe in direktem Umfeld zu den jeweiligen Informationen des Anwendungssystems darzustellen sind (vgl. Abschnitt 4.2.2.2). Daher ist das Komponentenmodell der Composite Applications nur für jene Komponenten der Workspace Awareness geeignet, die sich gleichfalls als monolithische Bausteine realisieren lassen. Diese Eigenschaft wird von jenen Komponenten der Workspace Awareness erfüllt, die allgemeine Merkmale eines Arbeitskontextes ohne Bezug zu einem spezifischen Element eines Dokuments visualisieren und damit losgelöst von einem Dokument eine Aussagekraft erlangen. Diese Voraussetzungen werden allein von der Komponente der Place-based Awareness erfüllt, da sich die Anwesenheit an einem Platz lediglich allgemein auf die eingesetzten und gegenwärtig betrachteten Dokumente des GM-Systems bezieht und diese Komponente damit keinen direkten Bezug zu einzelnen Elementen der Benutzeroberfläche aufweist.

Folglich ist für die Process Awareness, die Object Awareness und die Individual Awareness eine Erweiterung des GM-Systems vorzusehen, die Veränderungen direkt am GM-System erfordert, sodass eine Darstellung der Awareness-Informationen in örtlicher Nähe zu den kontextuell korrespondierenden Anwendungsinformationen ermöglicht wird. Gleichfalls hat eine Integration der Presence Awareness sowohl innerhalb des bestehenden GM-Systems als auch für die neuen Komponenten der Workspace Awareness zu erfolgen, sodass sie die Eigenschaft als Bindeglied einnimmt (vgl. Abschnitt 4.3.5.7).

Parallel zu den technologischen Voraussetzungen für die Integration der Komponenten der Workspace Awareness in das GM-System ist seine Eignung für die fokussierte Darstellung spezifischer Arbeitskontexte zu berücksichtigen. Die automatisierte Explikation von Arbeitskontexten beruht auf der Grundvoraussetzung, dass sich der gegenwärtige Arbeitskontext eines Anwenders aufgrund seines Nutzungsverhaltens des GM-Systems eindeutig bestimmen lässt. Die im vorangegangenen Abschnitt 5.4 vorgenommene Analyse hat jedoch ergeben, dass darin eine zentrale Schwachstelle des GM-Systems besteht. Folglich ist eine Erweiterung des GM-Systems anzustreben, die eine kontextuell fokussierte Darstellung der Dokumente für den Anwendungsfall des Bewertungsmanagements und der Prüfungsbewertung für eine Modul- bzw. Teilmalprüfung ermöglicht. Einerseits werden damit die Voraussetzungen für die Realisierung der Place-based Awareness geschaffen. Andererseits lässt sich durch die Fokussierung und Aggregation der Informationsobjekte eines Arbeitskontextes innerhalb der Benutzeroberfläche die Verständlichkeit des GM-Systems für seine Anwender erhöhen. Aufgrund der engen Beziehungen zur Place-based Awareness sollen die hierfür erforderlichen Erweiterungen des GM-Systems gleichfalls wie die Komponenten der Place-based Awareness in Abschnitt 5.5.6 diskutiert werden.

5.5.2 Process Awareness

Aufgabe der Process Awareness ist die Explikation der prozessrelevanten Merkmale eines Arbeitskontextes durch die Visualisierung von Informationen über die durch das GM-System unterstützten Geschäftsprozesse. Insbesondere für den Arbeitskontext des Bewertungsmanagements ist diese Form der Awareness aufgrund der zumeist langen Prozesslaufzeiten und der Komplexität des Geschäftsprozesses von Bedeutung. Damit einhergehend besteht für diesen Geschäftsprozess ein hoher Strukturierungsgrad, der eine Voraussetzung für die Realisierung der Process Awareness darstellt (vgl. Abschnitt 4.3.5.4). Demgegenüber ist für den Arbeitskontext der Prüfungsbewertung sowohl die Komplexität als auch die vorbestimmte sowie explizite Strukturierung der Arbeitsabläufe lediglich auf einer allgemeineren Ebene gegeben, sodass eine feingliedrige Steuerung und Explikation der einzelnen Prozessschritte zur Bewertung einer Prüfungsleistung nicht durch das GM-System

realisiert werden kann. Für die Konzeption der Process Awareness wird im Folgenden daher ausschließlich der Arbeitskontext des Bewertungsmanagements betrachtet und dafür eine Umsetzung vorgestellt.

Die Explikation der Prozessmerkmale, insbesondere der Ablaufstruktur des Prozesses, der Intentionen der einzelnen Bearbeitungsschritte und der Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Prozessschritten hat direkt im Zusammenhang mit dem die Prozessinstanz repräsentierenden Prüfungsdokument zu erfolgen. Sowohl MP- als auch TMP-Dokumente verfügen bereits über einen Darstellungsbereich zur Visualisierung der Ablaufstruktur und des gegenwärtigen Arbeitsschrittes (vgl. Abbildung 5-6). Die darin dargestellten Informationen reichen jedoch nicht aus, um die vom Rahmenmodell der Workspace Awareness vorgesehenen Merkmale eines Arbeitskontextes bezüglich der Intention eines Arbeitsschrittes, der Voraussetzungen zu seiner Durchführung sowie zu seinem Abschluss direkt wahrzunehmen. Eine Erweiterung des Darstellungsbereichs um die zuvor genannten Merkmale gewährleistet eine unmittelbare Integration dieser Eigenschaften in die Benutzerschnittstelle und bedeutet keinen zusätzlichen Aufwand zu ihrer Wahrnehmung für die Anwender.

Der grundlegende Aufbau des Darstellungsbereichs der Prozessablaufstruktur kann für die Erweiterung beibehalten werden. Zusätzlich werden für jeden Arbeitsschritt weitergehende Informationen ergänzt, die Auskunft über einzelne Handlungen zur Erledigung eines Arbeitsschrittes geben und damit den Status ihrer Durchführung automatisiert visualisieren (vgl. Abbildung 5-10).

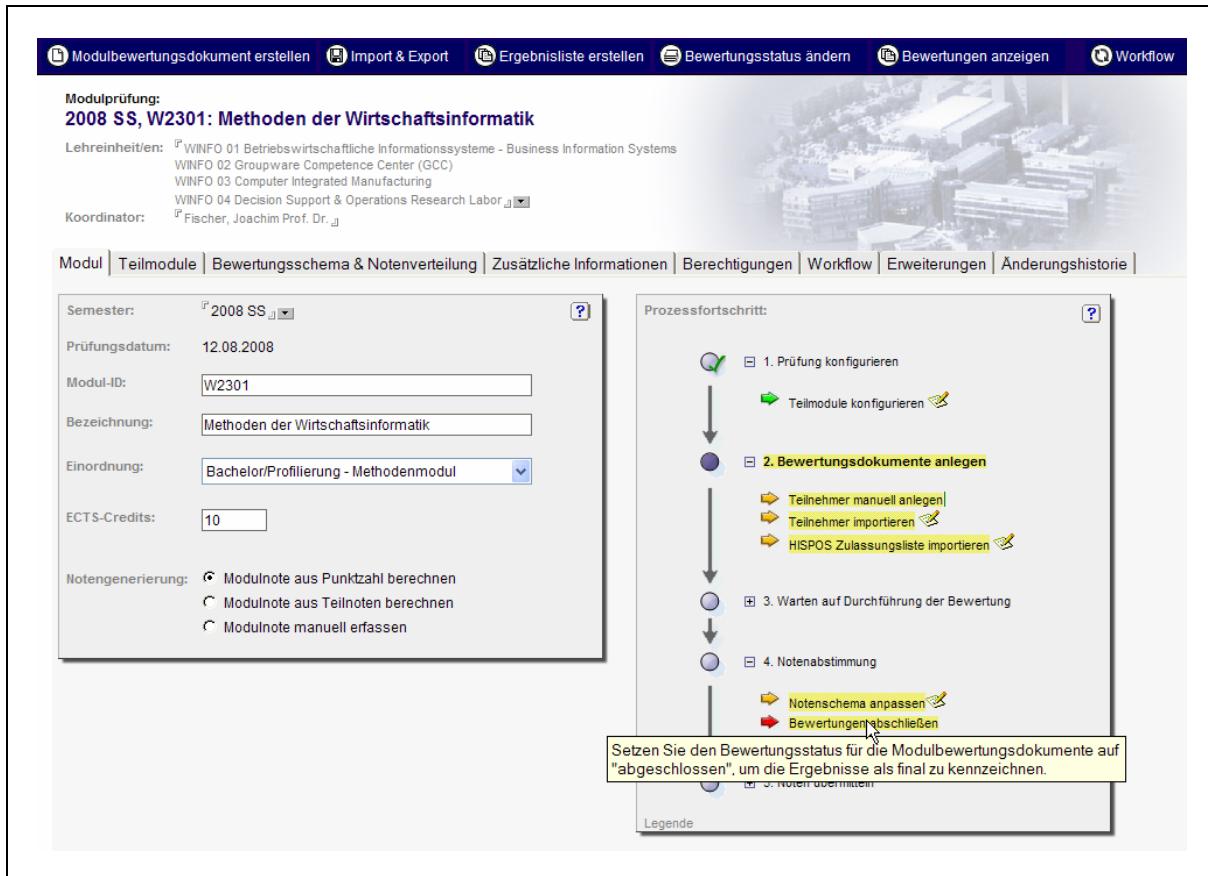


Abbildung 5-10: Erweiterte Darstellung der Prozessablaufstruktur für das Bewertungsmanagement

Zur Vermeidung einer unnötigen informationellen Aufblähung der Benutzerschnittstelle werden lediglich für den gegenwärtig aktiven Arbeitsschritt die erweiterten Informationen zu seiner Durchführung automatisiert angezeigt. Für bereits abgeschlossene Arbeitsschritte und für noch ausstehende zukünftige Arbeitsschritte können diese Informationen vom Anwender durch einen Klick auf die Symbole „+“ bzw. „-“ ein- und ausgeblendet werden, sodass jederzeit vergangene und zukünftige Aktivitäten sichtbar gemacht werden können. Durch die Verwendung farbiger Pfeile für die einzelnen Aktivitäten wird der gegenwärtige Status der Erledigung visualisiert. Rote Pfeile signalisieren noch verbindlich ausstehende Aktivitäten, während orange gekennzeichnete Aktivitäten optionale Handlungen darstellen, die für den Abschluss eines Arbeitsschrittes aus Sicht des GM-Systems nicht zwingend erforderlich sind, jedoch aufgrund der situativen Ausgestaltung einer Prozessinstanz zur erfolgreichen Zielerreichung notwendig sein können und daher eine manuelle Prüfung des Anwenders erfordern. Beispiel hierfür ist die Anpassung des Notenschemas, die nach Beurteilung der Prüfungs- sowie Lehrsituations und der Verteilung der Ergebnisse im Gesamtspektrum nach manueller Überprüfung durch die Prüfer erforderlich werden kann.

Neben der Auflistung der einzelnen Aktivitäten eines Arbeitsschrittes werden für ihre Durchführung Navigationsmechanismen angeboten, sodass der Fokus der Benutzeroberfläche eines Anwenders durch einen einzigen Klick auf das entsprechende Eingabeelement der

Eingabemaske verschoben bzw. das erforderliche Werkzeug zu seiner Ausführung aufgerufen wird. Damit entsteht eine Synergie aus Visualisierung der Process Awareness und der Durchführung der einzelnen Handlungen, die ungeübten Anwendern die Nutzung des Systems erleichtert und den Aufwand für seine Anwendung reduziert. Für das Verständnis der Intention einer jeden Aktivität können kurze Erläuterungen eingeblendet werden, indem die Maus über dem jeweiligen Anzeigeelement kurz positioniert wird.

Antworten auf Fragestellungen der Workspace Awareness, die die Beziehungen von Aufgaben und Personen (Merkmale PersonZuAufgabe) sowie Aufgaben und Artefakten (Merkmale AufgabenZuArtefakt) betreffen, können durch die ergänzende Bereitstellung einer Ansicht für Process Awareness gegeben werden. Eine Integration dieser Informationen in die Darstellung einzelner Dokumente ist aufgrund einer fehlenden Beziehung zu einem spezifischen Dokument dagegen nicht sinnvoll. Das im aktiven Arbeitskontext eines Anwenders geöffnete Dokument beschreibt jedoch den Ausgangspunkt für die Recherche, sodass dieser für die Navigation zur Ansicht der Process Awareness und für die Positionierung innerhalb des durch sie dargestellten Dokumentenpools genutzt werden kann.

Process Awareness					
Workflow		Beschreibung	Datum	Aktuelle Aufgabe	Aktueller Bearbeiter
▼ Koordination Modulprüfung ohne Teilmodulprüfungen					
▶ Bewertung durchführen & Bewertungen abschließen					
▶ Bewertungen anlegen					
▼ Modulprüfung konfigurieren					
▼ abgeschlossen					
▼ Hesse - Bernd Hesse/WI2/FB5/UniPB/DE					
Modulprüfung: W2321 Workplace und Office Systeme 2007/08 WS	17.12.2007				
Modulprüfung: W2322 Collaborative e-Business Solutions - Zertifizierungsprogramm 2007/08 WS	11.02.2008				
Modulprüfung: W2323 Information Management und e-Collaboration 2007 SS	25.06.2007				
Modulprüfung: W2323 Information Management und e-Collaboration 2008 SS	18.06.2008				
Modulprüfung: W4321 Dokumenten- und Knowledge-Management im e-Business 2008 SS	18.06.2008				
Modulprüfung: W4323 Collaborative Application Architectures 2007/08 WS	17.12.2007				
▶ Ploch - Holger Ploch/WI2/FB5/UniPB/DE					
▶ Poeppel - Edeltraud Poeppel/FB5/UniPB/DE					
▼ Notizen übermitteln					
▶ abgeschlossen					
▶ in Bearbeitung					
▼ zukünftig					
▼ Hesse - Bernd Hesse/WI2/FB5/UniPB/DE					
Modulprüfung: W2323 Information Management und e-Collaboration 2008 SS	18.06.2008				
Modulprüfung: W4321 Dokumenten- und Knowledge-Management im e-Business 2008 SS	18.06.2008				

Abbildung 5-11: Ansicht Process Awareness

Die Ansicht für Process Awareness visualisiert alle Dokumente des GM-Systems, die gegenwärtig in die Ausführung eines Workflows eingebunden sind oder es in der Vergangenheit waren (vgl. Abbildung 5-11). Ziel der Bildung und Visualisierung eines solchen Dokumentenpools ist die Beantwortung von Fragestellungen der Aktionshistorie (Gruppe WA-V-Ak) und der Aufgabenvorschau (Gruppe WA-Z-Au). Hierzu werden die Dokumente zunächst nach ihrem Workflow-Typ auf der obersten Ebene kategorisiert, sodass eine Gruppierung der

Dokumente anhand ihres Prozesskontextes erfolgt. Die zweite Kategorisierungsebene repräsentiert die Arbeitsschritte des Workflow-Typs, die ein jedes Dokument vollständig oder in Ausschnitten zu durchlaufen hat. Abhängig davon, ob der Arbeitsschritt für ein Dokument bereits erfolgreich abgeschlossen wurde, der Arbeitsschritt sich gegenwärtig in Bearbeitung befindet oder zukünftig nach Abschluss vorhergehender Arbeitsschritte zur Bearbeitung ansteht, wird jedes Dokument dieses Workflow-Typs auf der darunter liegenden dritten Ebene der Kategorie „abgeschlossen“, „in Bearbeitung“ oder „zukünftig“ für die jeweiligen Arbeitsschritte aufgeführt. Auf vierter Kategorisierungsebene erfolgt letztlich eine Gruppierung der Dokumente anhand der zuständigen Bearbeiter für den Arbeitsschritt, sodass die Beziehungen zwischen Personen und Aufgaben direkt sichtbar werden. Somit lassen sich Personen identifizieren, die für einen Workflow-Typ gegenwärtig oder zukünftig einen Arbeitsschritt zu bearbeiten haben oder bereits erfolgreich abschließen konnten. Analog dazu gibt die Ansicht der Process Awareness darüber Auskunft, welche Arbeitsschritte von einer Person bereits ausgeführt wurden und welche zukünftig zu bearbeiten sind, sodass anhand der in die Ansicht integrierten Presence Awareness bei Bedarf eine Kommunikation mit dem Bearbeiter initiiert werden kann. Für zukünftige Arbeitsschritte gibt die Ansicht für jedes Dokument Auskunft über noch ausstehende Arbeitsschritte und die erwarteten Bearbeiter, sodass eine Vorhersage aufgrund gegenwärtiger Prozesseigenschaften expliziert wird.

5.5.3 Object Awareness

Die Object Awareness soll die Wahrnehmung zurückliegender Zustände eines Dokuments und der Bearbeiter, die eine Veränderung vorgenommen haben, ermöglichen. Informations-technologisch ist für die Explikation dieser Eigenschaften zwischen der Änderungsnachverfolgung und Versionierung zu wählen, deren Charakteristika bereits in Abschnitt 4.3.5.5 diskutiert wurden. Im Kontext des GM-Systems bietet die Änderungsnachverfolgung den Vorteil, dass sie die Explikation ausgewählter Eigenschaften eines Dokuments erlaubt, sodass Änderungen und deren Urheber bei Bedarf unmittelbar erkennbar werden und zugleich die Verknüpfungen zwischen den verschiedenen Dokumenten und Dokumententypen ohne Einschränkungen weiter aufrechterhalten werden können.

Voraussetzung für die Realisierung der Änderungsnachverfolgung ist die Abgrenzbarkeit der auf Änderungen zu überwachenden Eigenschaften eines Dokuments. Die vom Groupware-System IBM Lotus Notes/Domino angebotene Datenstruktur für die Speicherung von semistrukturierten Dokumenten unterstützt diesen Ansatz durch die Bereitstellung von Feldstrukturen, in denen die in einem Dokument zu speichernden Informationen abgelegt werden (vgl. [Lotus 2000], S. 57 ff.). Felder stellen vor diesem Hintergrund die kleinste Einheit dar, die im Rahmen einer Änderungsnachverfolgung überwacht werden kann. Die

innerhalb der Felder gespeicherten Informationsfragmente sind aufgrund einer gegebenenfalls fehlenden Strukturierung nicht weiter abgrenzbar. Unter diesen Rahmenbedingungen ist für den Ansatz der Änderungsnachverfolgung vorauszusetzen, dass die betrachteten Dokumententypen die zu explizierenden Eigenschaften in gesonderten Feldern ablegen. Die Datenstruktur der MP-, TMP und der MB- sowie TMB-Dokumente weist beispielsweise mit eigenständigen Feldern für die maximalen und erreichten Punkte einer (Teil-)Aufgabe oder das Notenschema einen diesen Anforderungen entsprechenden Strukturierungsgrad auf, sodass eine Anwendung der Änderungsnachverfolgung technologisch realisierbar ist und damit die Explikation von Veränderungen ausgewählter Informationsfragmente adäquat realisierbar erscheint.

Für diesen Anwendungsfall ist die Versionierung im direkten Vergleich als nachteilig anzusehen, da sie bei den vorliegenden komplexen Dokumentenstrukturen die Wahrnehmung von Veränderungen zwischen einzelnen Versionen nur anhand eines intensiven manuellen Vergleichs durch den Anwender erlauben würde. Zusätzlich blieben im Fall der Versionierung die aufgrund der hohen Strukturierung gegebenen Potenziale zur automatisierten Hervorhebung von Veränderungen ungenutzt. Zu berücksichtigen ist, dass die Versionierung gegenüber der Änderungsnachverfolgung die vollständige Wiederherstellung früherer Zustände eines Dokuments erlaubt. Aufgrund der relationalen Abhängigkeiten zwischen den unterschiedlichen Dokumententypen und den in ihnen hinterlegten teils redundanten Informationen ist eine solche Vorgehensweise jedoch grundsätzlich für das GM-System nicht möglich, ohne die logische Integrität der Daten zu gefährden. Entsprechend ist für die Object Awareness des GM-Systems die Realisierung einer Änderungsnachverfolgung anzustreben.

Nachzuverfolgende Veränderungen an einem Dokument des GM-Systems entstehen durch die manuelle Abänderung seiner Feldwerte durch einen Anwender und die Speicherung dieses neuen Dokumentenzustandes. Die dabei auftretenden Zeitintervalle sind unvorhersehbar und folgen keinen festen Gesetzmäßigkeiten. Entsprechend ist nicht die zeitliche Nachverfolgung der Entstehung einer Veränderung bis hin zu ihrer dauerhaften Speicherung für die Objekthistorie der Dokumente von Bedeutung, sondern der Verlauf der Dokumentenzustände nach der Durchführung einzelner Aufgaben oder ganzer Arbeitsschritte. Folglich wird eine ereignisbezogene Object Awareness benötigt, die die Änderungsnachverfolgung zum Zeitpunkt der Speicherung eines Dokuments für ausgewählte Felder eines Dokuments automatisiert erfasst.

Die im Folgenden vorgestellten Komponenten zur Realisierung der Object Awareness sind generisch gehalten, sodass eine direkte Übertragung auf andere Anwendungen oder Anpassungen der überwachten Eigenschaften der Dokumente prinzipiell möglich ist. Die Anwend-

barkeit der Komponente der Object Awareness für unterschiedliche Dokumententypen ist damit gewährleistet. Realisiert wird die Komponente der Object Awareness (vgl. Abbildung 5-12) durch den *Änderungsnachverfolgungs-Service* (ÄNV-Service) und die *Änderungsnachverfolgungs-Visualisierung* (ÄNV-Visualisierung).

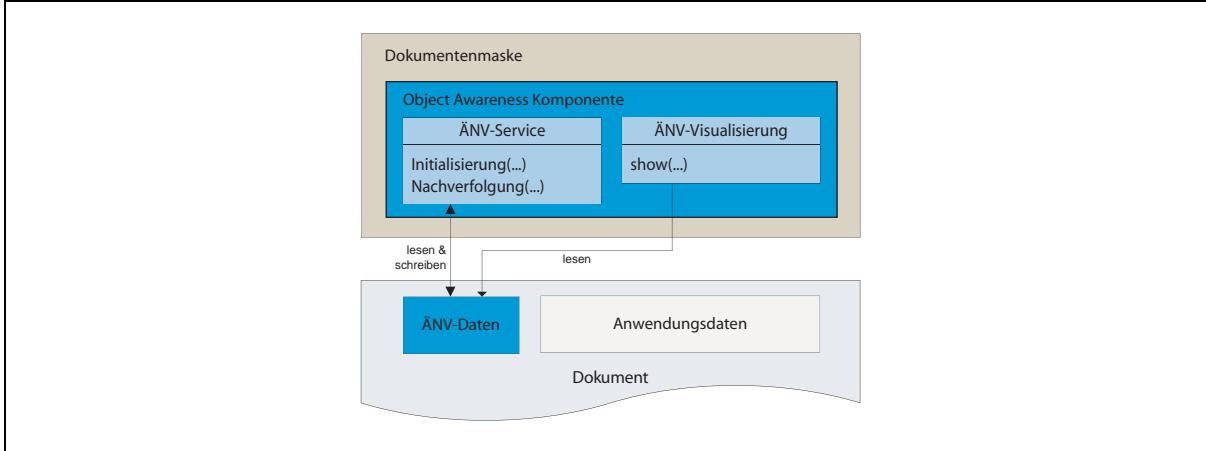


Abbildung 5-12: Architektur Komponente Object Awareness für IBM Lotus Notes/Domino Dokumente

Aufgabe der ÄNV-Service-Komponente ist die Identifikation von Änderungen an den Feldwerten eines Dokuments und die Protokollierung dieses Ereignisses, seines Zeitpunktes und seines Urhebers. Hierzu ist mit jedem Öffnen eines Dokuments der ÄNV-Service für den Anwender transparent im Hintergrund zu initialisieren, wodurch die Überwachung spezifischer Felder eines Dokuments ausgelöst wird. Als Parameter sind der Initialisierung die Namen der zu überwachenden Felder zu übergeben. Die Überprüfung auf Änderungen und ihre Protokollierung wird im Rahmen der Nachverfolgung vorgenommen. Ergibt ein Vergleich der bisherigen Feldwerte mit den aktuellen Feldwerten eine Modifikation, wird der neue Feldwert zusammen mit dem Zeitpunkt der Änderung und dem gegenwärtigen Bearbeiter in die Änderungshistorie aufgenommen und mitgespeichert. Mit dem Schließen des Dokuments endet die Änderungsnachverfolgung für selbiges. Abbildung 5-13 stellt die Funktionsweise des ÄNV-Services anschaulich in Form eines Zustandsdiagramms in UML-Notation dar.

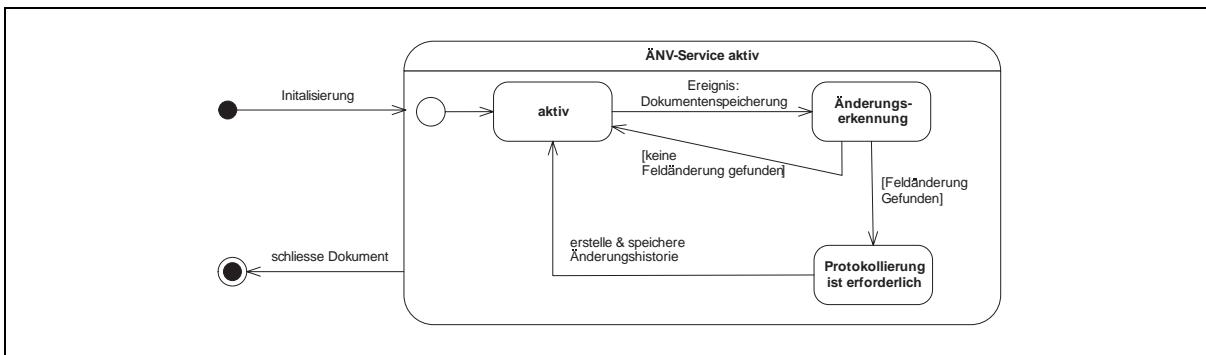


Abbildung 5-13: Zustandsdiagramm des ÄNV-Services

Die ÄNV-Visualisierung hat zu berücksichtigen, dass die Änderungshistorie eine sekundäre Informationsquelle darstellt, die zur Vermeidung einer Überfrachtung der Benutzerschnittstelle lediglich auf Veranlassung des Anwenders bereitzustellen ist. Dennoch sollten im Sinne der örtlichen Nähe die Mechanismen zur Öffnung der Änderungshistorie eines Feldes in seiner unmittelbaren Nähe positioniert werden. Eine Integration der ÄNV-Visualisierung in die Masken zur Darstellung der Dokumente ist damit unvermeidlich. Um den Aufbau der Visualisierung der Dokumente beibehalten zu können, basiert die ÄNV-Visualisierung auf einer Ebene, welche die Änderungshistorie für ein Feld als Überlagerung zu den Dokumenteninhalten bei Bedarf darstellt (vgl. Abbildung 5-14).

Zeitpunkt	Max. Punkte	Erreichte Punkte	Bearbeiter
07.05.2008 9:13:28	55	42	✉ Holger Ploch/WI2/FB5/UniPB/DE
28.04.2008 15:03:35	55	45	✉ Holger Ploch/WI2/FB5/UniPB/DE

Abbildung 5-14: ÄNV-Visualisierung für den Punktwert von (Teil-)Aufgabe 2

Jede erfasste Änderung wird durch eine Zeile der Tabelle dargestellt, sodass sowohl frühere Werte des Feldes, die Zeitpunkte seiner Änderungen als auch der Bearbeiter unmittelbar wahrgenommen werden können. Mit Integration der Presence Awareness wird die Möglichkeit zur unmittelbaren Initiierung eines Kommunikationskanals zu den jeweiligen Bearbeitern geschaffen, falls diese gegenwärtig am System der Presence Awareness angemeldet sind (vgl. Abschnitt 5.5.5). Geöffnet wird die Änderungshistorie über kleine Icons, die in unmittelbarer Nähe zum jeweiligen Eingabefeld in die Maske eines

Dokumententyps integriert werden können (vgl. Abbildung 5-14). Der Mechanismus zur Anzeige der Änderungshistorie basiert auf einer generischen Technik, die durch Parametrisierung des Feldes, für welches die Änderungshistorie darzustellen ist, das entsprechende Protokoll aus dem Dokument ausliest und innerhalb der Ebene visualisiert. Damit gewährleistet die Komponente der ÄNV-Visualisierung ihre Abgeschlossenheit als eigenständige Komponente trotz ihrer Integration in die Masken der Dokumententypen.

Durch die Einführung der Object Awareness für MP-, TMP, MB- sowie TMB-Dokumente werden für die Arbeitskontakte des Bewertungsmanagements und der Prüfungsbewertung Informationen zur Beantwortung der Fragestellungen der Objekthistorie (Gruppe WA-V-Ob) automatisiert expliziert. Die Änderungsnachverfolgung gewährleistet die Wahrnehmbarkeit der Urheber, der Art und der Zeitpunkte einer Veränderung. Jedoch hat der Anwender gezielt nach Veränderungen zu suchen, da die Änderungshistorie zugunsten der Übersichtlichkeit der Benutzerschnittstelle nur auf manuelle Veranlassung visualisiert wird. Dafür erhält der Anwender bei Bedarf für einzelne Eigenschaften eines Dokuments eine detaillierte Auflistung ihrer Historie, sodass der Verlauf des entstandenen Zwischen- und des Endergebnisses wahrnehmbar wird.

Ist nicht nur die Historie einer einzelnen Eigenschaft eines Dokuments von Interesse, sondern auch die umfassende historische Entwicklung des Dokuments, genügt die ÄNV-Visualisierung diesen Ansprüchen aufgrund ihrer strengen Fokussierung nicht. Entsprechend wird zusätzlich eine allgemeine Visualisierung aller für ein Dokument vorgenommener Änderungen benötigt, die die ÄNV-Daten zusammenfassend und chronologisch darstellt. Eine derartige Erweiterung wird in Abbildung 5-15 dargestellt. Die allgemeine Änderungshistorie umfasst die Darstellung der maximal letzten 50 Änderungen eines Dokuments in absteigender Reihenfolge ihrer zeitlichen Entstehung. Sowohl die letzten Bearbeiter als auch ihre Handlungen werden dadurch in einer Übersicht visualisiert, ohne dass die Änderungshistorie für jede Eigenschaft separat geöffnet werden muss. Nachteilig wirkt sich die dadurch entstehende Vermischung der Änderungshistorien unterschiedlicher Eigenschaften eines Dokuments auf die Verständlichkeit der jeweiligen Änderungen aus, da ihre Wahrnehmung losgelöst von einem spezifischen Eingabefeld erfolgen muss und Änderungen unterschiedlichster Merkmalsgruppen eines Dokuments untereinander vermischt visualisiert werden.

Datum	Feld	Wert	Bearbeiter
07.05.2008 9:13:28	Erreichte Punkte Aufgabe 2	42	◆ Bernd Hesse/WI2/FB5/UniPB/DE
28.04.2008 15:03:35	Maximale Punktzahl Aufgabe 2	55	■ Holger Ploch/WI2/FB5/UniPB/DE
28.04.2008 15:03:35	Erreichte Punkte Aufgabe 2	45	■ Holger Ploch/WI2/FB5/UniPB/DE
11.02.2008 10:43:44	Maximale Punktzahl Aufgabe 1	45	◆ Bernd Hesse/WI2/FB5/UniPB/DE
11.02.2008 10:43:44	Erreichte Punkte Aufgabe 1	39	◆ Bernd Hesse/WI2/FB5/UniPB/DE

Abbildung 5-15: ÄNV-Visualisierung der Änderungen aller Eigenschaften eines Dokuments

Die Hintergründe, die zu einer Veränderung geführt haben, können von der Änderungsnachverfolgung nicht erfasst werden. Daher sollen die notwendigen Techniken zur Realisierung der dafür erforderlichen Individual Awareness im folgenden Abschnitt vorgestellt werden.

5.5.4 Individual Awareness

Mithilfe der Individual Awareness sollen jene Merkmale eines Arbeitskontextes explizierbar werden, die aufgrund ihrer geringen wahrnehmbaren Eigenschaften und einer unzureichenden semantischen Verknüpfung zu einem Arbeitskontext nicht wahrnehmbar sind (vgl. Abschnitt 4.3.5.6). Sowohl die manuelle Dokumentation als auch die Referenzierung stellen Ansätze zur Überwindung dieser Hemmnisse dar. Für die manuelle Dokumentation, ergo für die individuelle Explikation einzelner Ausschnitte eines persönlichen mentalen Modells, werden Funktionalitäten zur Erfassung dieser Informationen innerhalb der Dokumente benötigt. Um dem Anwender einen umfangreichen Spielraum hinsichtlich der Art seiner individuellen Dokumentation zu gewähren, ist ein möglichst flexibler Datencontainer bereitzustellen, der sowohl eine textuelle als auch multimediale Explikation erlaubt. Das Groupware-System IBM Lotus Notes/Domino stellt hierfür mit *Rich-Text* einen Feldtyp für Eingabefelder bereit, der die Erfassung dieses breiten Spektrums verschiedener einfacher und komplexer Datentypen ermöglicht (vgl. [Knäpper/Donskoj 2007]). Entsprechend sind im Sinne der manuellen Dokumentation Felder dieses Feldtyps in die Masken der Dokumententypen zu integrieren. Die Analyse des GM-Systems (vgl. Abschnitt 5.4) zeigte auf, dass die für die Erstellung der MP-, TMP-, MB- und TMB-Dokumente eingesetzten Masken bereits über die erforderlichen Felder verfügen, sodass eine Erweiterung in diesem Fall nicht erforderlich ist.

Für die Referenzierung von Informationen, die in unterschiedlichen Dokumenten des GM-Systems und weiteren Groupware-Anwendungen hinterlegt sein können, stellt das Groupware-System IBM Lotus Notes/Domino Mechanismen zur Verknüpfung zur Verfügung. Diese Verknüpfungen können auf ein Dokument oder einen speziellen Anker innerhalb eines Dokuments verweisen, sodass ein Dokument bei der Nachverfolgung eines Verweises direkt an der Position des Ankers geöffnet wird. Die Erstellung der Verknüpfungen mit den klassischen Mechanismen von IBM Lotus Notes/Domino erfolgt in zwei Schritten. Im ersten Schritt wird das Ziel der Verknüpfung in die Zwischenablage übernommen, um anschließend im zweiten Schritt innerhalb eines Rich-Text-Feldes eine Verknüpfung auf dieses Ziel zu hinterlegen. Der Mechanismus entspricht dem klassischen Interaktionsverhalten von *Kopieren und Einfügen*, welches den Anwendern bereits langjährig vertraut ist. Diese Technik gewährleistet eine hohe Flexibilität in ihrer Handhabung und ermöglicht die Verwendung gemäß den situativen Erfordernissen. Sind jedoch im Rahmen der individuellen Dokumentation zahlreiche Verknüpfungen auf ein identisches Ziel in unterschiedlichen

Dokumenten zu hinterlegen, steigt der hierfür erforderliche Aufwand erheblich. Dies kann beispielsweise im Rahmen der Prüfungsbewertung erforderlich werden, wenn allen Bewertungsdokumenten einer Prüfung eine Verknüpfung zu den in der Lehre verwendeten Lehrmaterialien hinzugefügt werden soll. Die Bereitstellung von Mechanismen, die die manuelle Verknüpfung eines Ziels in mehreren Dokumenten durch eine einzige Handlung ermöglicht, kann vor diesem Hintergrund die Bereitschaft zur manuellen Explikation dieser Beziehungen aufseiten der Anwender erhöhen und den dafür erforderlichen Aufwand minimieren.

Das GM-System soll daher um eine Komponente erweitert werden, die einen Verweis auf Dokumente oder Ansichten direkt aus selbigen heraus in ein oder mehrere Dokumente des GM-Systems einfügen kann. Hierzu wurde ein neues Icon in die Symbolleiste des IBM Lotus Notes Clients integriert, sodass die Erstellung der Verweise unabhängig von der gegenwärtig geöffneten Groupware-Anwendung und ohne Modifikationen an ihnen gelingt. Die erforderliche Programmlogik kann direkt in das GM-System integriert oder als eigenständige Komponente in eine gesonderte Datenbank ausgelagert werden. Vorrangig besteht die Komponente aus einem Dialog, der in drei Schritten dem Anwender die Festlegung der Art des zu erstellenden Verweises, seiner Bezeichnung sowie der Auswahl der Dokumente und die Position, an der der Verweis einzufügen ist, ermöglicht (vgl. Abbildung 5-16). Der erste Schritt erfordert die Festlegung des Verweisziels, das sich zunächst aus der gegenwärtig vom Anwender geöffneten Bildschirmsdarstellung bestimmt. Innerhalb des Dialogs ist jedoch auch eine Verringerung der Fokussierung möglich. Außerdem muss in diesem Schritt eine Ansicht des GM-Systems bestimmt werden, aus der im zweiten Schritt die zu ergänzenden Dokumente zu selektieren sind. Die Dokumententypen der im zweiten Schritt ausgewählten Dokumente definieren eine Menge von Feldern, aus denen im dritten Schritt des Dialogs die Ablageorte der Verweise auszuwählen sind. Die Schaltfläche „Verweis erstellen“ löst schließlich die Erstellung von Verweisen in allen ausgewählten Dokumenten aus.

Mit der manuellen Dokumentation und der Möglichkeit zur Referenzierung der Dokumente außerhalb des primären Arbeitskontextes bestehen damit die Voraussetzungen, um die Fragestellungen zur Vorgehensweise für die Lösung einer Aufgabe (Gruppe WA-G-Ak sowie WA-V-Ak) oder der Entstehung eines (Zwischen-)Ergebnisses (Gruppe WA-V-Ob) für die Arbeitskontakte des Bewertungsmanagements und der Prüfungsbewertung zu beantworten. Die Verantwortung für die Explikation obliegt jedoch dem Anwender, der diese Funktionalitäten für die Gewährung der Individual Awareness nutzen kann. Die vorgestellten Technologien schaffen dafür die notwendigen Voraussetzungen und minimieren den erforderlichen Aufwand.

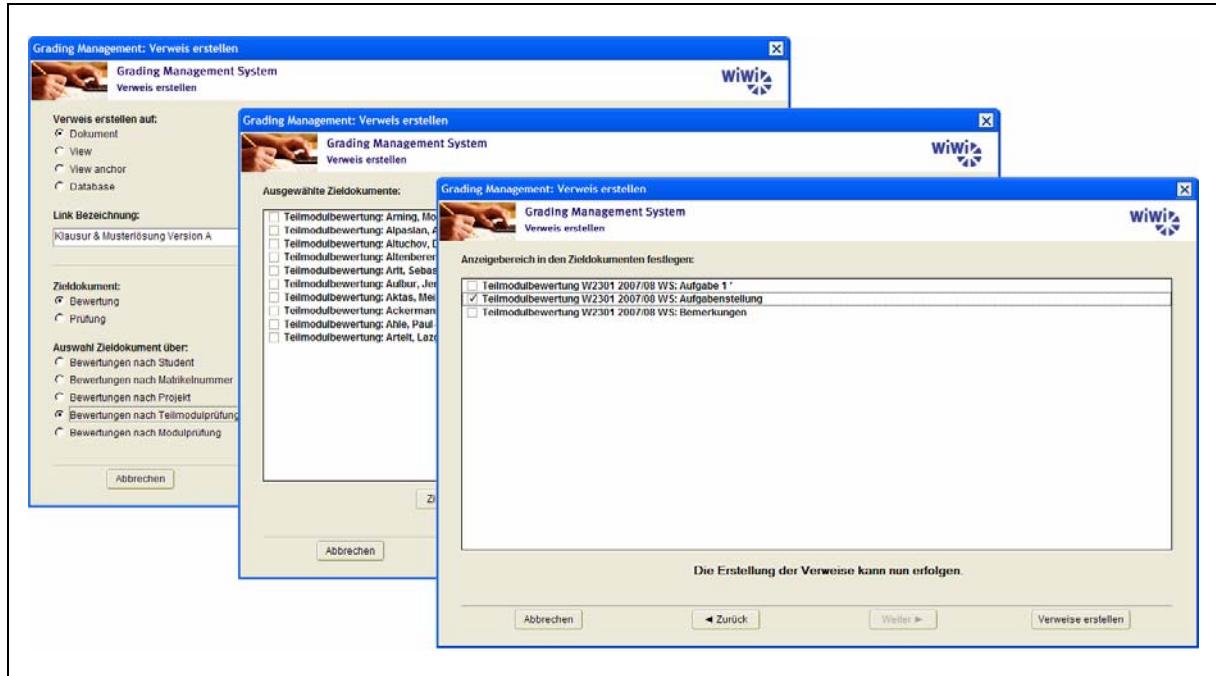


Abbildung 5-16: Dialog zur Erstellung multipler Verweise

5.5.5 Presence Awareness

Die Presence Awareness erfüllt im Rahmenmodell der Workspace Awareness die Aufgabe eines Bindeglieds, das Informationen über die gegenwärtige Verfügbarkeit der Kollaborationspartner bereitstellt und die unmittelbare Etablierung eines Kommunikationskanals ermöglicht. Diese Funktionen sind für jede Komponente des Rahmenmodells von Bedeutung, in der Awareness-Informationen mit Personenbezug expliziert werden (vgl. Abschnitt 4.3.5.7). Die Integration der Presence Awareness direkt in die Benutzerschnittstelle des PU-Systems und in die weiteren Komponenten des Rahmenmodells für Workspace Awareness stellt eine elementare Voraussetzung dar, um unnötige Wechsel zwischen der Presence Awareness und dem Anwendungssystem zu vermeiden und um damit die Awareness-Informationen direkt im Kontext der jeweiligen Arbeitsaufgabe zu visualisieren und zu nutzen.

Eine führende Plattform für Enterprise Instant Messaging ist *IBM Lotus Sametime*. Diese lässt sich sowohl eigenständig betreiben als auch nahezu nahtlos in Anwendungen des Groupware-Systems IBM Lotus Notes/Domino integrieren (vgl. [Bergland et al. 2007]; [Koplowitz et al. 2007]). Die Plattform stellt Funktionalitäten für Presence Awareness, Chat sowie Instant Messaging bereit und bietet neben textuellen gleichfalls audio-/videobasierte Kommunikationskanäle an. Mithilfe der Anbindung an Telefonsysteme ist eine darüber hinausgehende Integration in die traditionellen Kommunikationssysteme möglich, sodass diese weiterhin genutzt werden können, die Bestimmung der Erreichbarkeit und der Aufbau des adäquaten Kommunikationskanals jedoch durch die IBM Lotus-Sametime-Plattform unterstützt werden.

Für die 1:n und n:m Echtzeitkommunikation (vgl. Abschnitt 2.2.2) lassen sich Web-Konferenzen nutzen, die zusätzlich zu einem Audiokanal die räumlich verteilte Betrachtung von Präsentationen, Bildschirmhalten oder Whiteboards ermöglichen sowie ein Werkzeug für Abstimmungen anbieten (vgl. [Wagner 2007], S. 178).

Eine Integration von IBM Lotus Sametime in das PU-System und in die weiteren Komponenten des Rahmenmodells für Workspace Awareness bedeutet, dass Informationen über die Verfügbarkeit von Personen sowie Funktionalitäten zur direkten Etablierung eines Kommunikationskanals in unmittelbarer räumlicher Nähe zur Darstellung der Informationen oder ihrer Beziehungen zu Dokumenten und Aufgaben in die Benutzerschnittstelle zu integrieren sind. Die dafür erforderlichen technologischen Voraussetzungen werden für Groupware-Anwendungen unter IBM Lotus Notes/Domino bereits seit Version 6.5 erfüllt. Eine Integration in das GM-System ist dennoch bisher nicht erfolgt.

Entsprechend hat die Integration sowohl für die Masken der Dokumente als auch für die Ansichten zu erfolgen, die zur Navigation und Recherche des Dokumentenpools eingesetzt werden können. Für den Anwender sichtbar wird die Integration dadurch, dass vor dem Namen einer Person ein kleines Icon erscheint, wenn diese gegenwärtig am Instant Messaging Dienst angemeldet ist. Das Icon gibt in den Ausprägungsstufen *ich bin verfügbar*, *ich bin abwesend*, *ich bin in einer Besprechung* oder *bitte nicht stören* Auskunft über den aktuellen Status der Person. Zugleich kann für die Person eine Visitenkarte eingeblendet werden, die über die Kontaktdaten sowie den gegenwärtigen Aufenthaltsort der Person informiert. Abbildung 5-17 stellt die Integration und die Anzeige einer Visitenkarte exemplarisch für die Zuordnung eines Gutachters zu einem MB-Dokument dar. Obwohl die Presence Awareness allein durch die Abbildung eines kleinen Icons vor einem Namen dargestellt wird, ist ihr Wiedererkennungswert aufgrund eines prägnanten, gleichbleibenden Erscheinungsbildes über alle Darstellungsbereiche als ausreichend einzustufen. Zugleich wird das Erscheinungsbild der Benutzerschnittstelle des GM-Systems durch die Integration nur wenig verändert.

Abbildung 5-17: Integration von IBM Lotus Sametime in eine Maske des GM-Systems

Die Initiierung eines Kommunikationskanals kann unmittelbar aus einem Kontextmenü heraus erfolgen, welches für jeden mit Presence Awareness dargestellten Namen nach der Integration verfügbar wird. Zu beachten ist hierbei, dass die reine Integration der Presence Awareness sowie die damit verbundene Anzeige der zuvor genannten Zustände nicht allein ausreichen kann, um die in Abschnitt 4.1.1.2 dargestellte Vereinfachung von Kopplungsprozessen in vollem Umfang zu erreichen. Obwohl die Wahrnehmung des gegenwärtigen Status einer Person eine allgemeine Einschätzung seiner Verfügbarkeit erlaubt, fällt die Beurteilung seiner momentan ausgeführten Tätigkeiten weiterhin schwer, sodass die Auswirkungen einer gegebenenfalls unerwünschten Unterbrechung nicht beurteilt werden können. Zwar erlaubt die Integration neben der direkten Etablierung eines Kommunikationskanals für Echtzeitkommunikation auch die Erstellung einer E-Mail, eine Präzision der wahrnehmbaren Aktivitäten der Kollaborationspartner wird jedoch erst durch die Place-based Awareness erreicht.

Mit der Integration der Presence Awareness in das GM-System werden die Voraussetzungen geschaffen, um aus Sicht des Rahmenmodells für Workspace Awareness die Möglichkeiten für die Etablierung eines Kontaktes (Gruppe WA-G-Ko) zu explizieren und damit einhergehend eine Kontaktaufnahme zu realisieren. Darüber hinaus gewährt die integrierte Presence Awareness durch die Bereitstellung einer abstrakten Information über die Verfügbarkeit eines potenziellen Kommunikationspartners einen ersten Einblick auf seinen derzeitigen Status, sodass eine erste Verbesserung der Kopplungsprozesse zu erwarten ist.

5.5.6 Place-based Awareness

5.5.6.1 Identifikation und Abgrenzung virtueller Plätze

Aufgabe der Komponente für Place-based Awareness ist die Bereitstellung von Awareness-Informationen über die gegenwärtig mit dem GM-System ausgeführten Aktivitäten anderer Kooperationspartner (vgl. Abschnitt 4.3.5.8). Die Grundlage dieser Explikation bildet die in Abschnitt 4.3.3 vorgestellte Platzmetapher für Arbeitskontakte, die auf einem abstrakten räumlichen Modell semantischer Nähe beruht. Für die Bestimmung der Anwesenheit einer Person an einem virtuellen Platz und der Relevanz einer von ihr ausgeführten Aktivität für den jeweiligen aktiven Arbeitskontext der Kooperationspartner sind die Identifizierbarkeit des Arbeitskontextes und die grundsätzliche Wahrnehmbarkeit eines virtuellen Platzes grundlegende Voraussetzungen. Eine Umsetzung dieser Anforderung beruht auf der Aggregation und Abgrenzung der dargestellten Artefakte innerhalb der virtuellen Arbeitsumgebung, sodass durch die Fokussierung der betrachteten Arbeitsumgebung der Arbeitskontext abgegrenzt und der direkte Zugriff auf die erforderlichen Artefakte gefördert wird.

Für das GM-System leitet sich daraus die Forderung nach der Realisierung von Bewertungsplätzen ab, die im Kontext einer Modulprüfung bzw. Teilmodulprüfung einen direkten Zugriff auf die semantisch verbundenen MP-, TMP- sowie MB- bzw. TMB-Dokumente über eine aggregierte Benutzeroberfläche ermöglichen. Die virtuellen Bewertungsplätze repräsentieren damit allgemein den Kontext einer Modulprüfung oder Teilmodulprüfung und der mit der Bewertung der zugehörigen Prüfungsfälle verbundenen Aufgaben sowie Dokumente. Die einem Bewertungsplatz zugeordneten Dokumente setzen sich aus den die Struktur der Prüfung und die Rahmenbedingungen für die Bewertung bestimmenden MP- sowie TMP-Dokumenten zusammen. Ergänzt werden diese durch die jeweiligen MB- oder TMB-Dokumente für die Bewertung der erbrachten Prüfungsleistungen der einzelnen Prüfungskandidaten dieser Prüfung. Neben den Bewertungsplätzen für Modul- und Teilmodulprüfungen kann das GM-System gleichfalls als übergeordneter virtueller Platz interpretiert werden, den ein Anwender durch Gebrauch des Systems betritt und mit Beendigung seiner Verwendung wieder verlässt. Die Bewertungsplätze verkörpern auf untergeordneten Hierarchiestufen Spezialisierungen dieses allgemeinen Platzes und drücken damit eine spezifische Fokussierung der aktiven Arbeitskontakte der Anwender aus.

Das GM-System weist in seiner bisherigen Ausprägung keine Funktionalitäten für eine visuelle Abgrenzung und Aggregation der zuvor genannten Dokumententypen im Sinne von Bewertungsplätzen auf. Für den Zugriff auf die einzelnen Dokumententypen werden bisher voneinander losgelöste spezialisierte Ansichten bereitgestellt, die jeweils alle Dokumente eines oder mehrerer Dokumententypen auflisten. Eine semantische Gruppierung der Dokumente erfolgt über die Kategorisierung der Dokumente anhand des Semesters und der Bezeichnung einer Prüfung (vgl. Abbildung 5-8) oder anhand weiterführender Kriterien, die einen Zugriff auf die Dokumente unter spezifischen Fragestellungen ermöglichen. Die reine Kategorisierung realisiert jedoch keine vollständige Abgrenzung der primären, sekundären und tertiären Dokumente eines aktiven Arbeitskontextes, da neben ihnen weiterhin alle im GM-System hinterlegten Dokumente der jeweiligen Dokumententypen in der Ansicht aufgelistet werden. Letztlich führt dieser Mangel dazu, dass ein Anwender die jeweilig in seinem aktiven Arbeitskontext benötigten Dokumente durch manuelle Auswahl der korrekten Kategorie wiederholt extrahieren muss, wenn für die Arbeitsaufgabe verschiedene Ansichten oder Dokumente aus unterschiedlichen Kategorien einer Ansicht benötigt werden. Zusätzlich dazu ist eine Neuordnung der Dokumente einer Kategorie anhand individueller Sortieroptionen nicht möglich, ohne die Kategorisierung aufzugeben und ohne damit alle Dokumente miteinander zu vermischen. Die Erweiterung der Benutzerschnittstelle um Bewertungsplätze schafft hierfür Abhilfe, indem ausschließlich Dokumente des aktiven Arbeitskontextes visualisiert werden.

Die Darstellung eines Bewertungsplatzes setzt sich aus insgesamt zwei Ansichten zusammen, die neben der allgemeinen Navigationsleiste des GM-Systems dargestellt werden (vgl. Abbildung 5-18). Im oberen Bereich der Bildschirmoberfläche werden in einer unabhängigen Ansicht die Prüfungsdokumente aufgelistet, die im Kontext einer Modulprüfung oder Teilmodulprüfung die jeweiligen Meta-Informationen der Prüfung beinhalten. Die Ansicht gibt dabei Auskunft über den gegenwärtig zuständigen Bearbeiter sowie die von ihm auszuführende Arbeitsaufgabe, sodass eine Wahrnehmung des Bearbeitungsstatus im Arbeitskontext des Bewertungsmanagements ermöglicht wird. Benötigt ein Anwender diese Informationen oder den Zugriff auf die MP- sowie TMP-Dokumente im Kontext seiner Arbeitsaufgabe nicht, kann er die Ansicht der Prüfungsdokumente temporär ausblenden, um den Darstellungsbereich für die Ansicht der Bewertungsdokumente zu vergrößern.

Abbildung 5-18: Bewertungsplatz für eine Modulprüfung

Die Auflistung der Bewertungsdokumente einer Prüfung wird unterhalb der Prüfungsdokumente visualisiert. Eine gesonderte Ansicht für Prüfungs- und Bewertungsdokumente ist erforderlich, um die verschiedenen Informationsklassen der einzelnen Dokumententypen adäquat darstellen zu können. Daher werden für die Auflistung der Bewertungsdokumente insgesamt drei Ansichten benötigt – eine für Modulprüfungen mit Untergliederung in Teilmodulprüfungen, eine für Modulprüfungen ohne Untergliederung in Teilmodulprüfungen sowie eine für Teilmodulprüfungen –, von denen jeweils nur eine in Abhängigkeit von der Art der darzustellenden Prüfung angezeigt wird. Innerhalb der Ansicht der Bewertungsdokumente werden ausschließlich die zu einer Prüfung zugehörigen Bewertungsdokumente angezeigt. Eine solche Reduktion der aufgelisteten Dokumente vereinfacht bereits den Zugriff auf die Dokumente des persönlichen aktiven Arbeitskontextes.

Eine weiterführende Reduktion ist möglich, wenn die Bewertungsdokumente explizit einzelnen Gutachtern zugeordnet worden sind. Die Aktion *nur persönliche Dokumente anzeigen* aktiviert dazu einen Filter, der die Anzeige auf Bewertungsdokumente beschränkt, in denen der gegenwärtige Anwender als Gutachter eingetragen wurde. Zusätzlich dazu kann der Anwender die Kategorisierung der Bewertungsdokumente über Aktionen beeinflussen, die ihm unter der Aktionsgruppe *Ansicht* angeboten werden. Die Ansicht *nach Name* verzichtet auf eine Kategorisierung und stellt alle Bewertungsdokumente sortiert nach Namen der Prüfungskandidaten dar. Die Kategorisierung *nach Projekt* ist für die Bewertung von den in Gruppen erbrachten Prüfungsleistungen von Bedeutung, um die Bewertungsdokumente anhand dieses Merkmals zu gruppieren. Die Ansichten *nach Aufgabe*, *nach Bearbeiter* sowie *nach Bearbeitungsstatus* greifen diese Kategorisierungen auf und ergänzen sie um übergeordnete Kategorien für die als Nächstes auszuführenden Arbeitsschritte, die zuständigen Bearbeiter sowie den Status der Bearbeitung.

Die weitreichenden funktionalen Möglichkeiten zur individuellen Gestaltung der Kategorisierung als auch der Ordnungsmerkmale der aufgelisteten Bewertungsdokumente entstehen durch die Filterung der dargestellten Dokumente. Hierfür ist erforderlich, dass jedem Anwender des GM-Systems eine eigenständige Ansicht zur Verfügung steht, die er unabhängig von anderen Anwendern gemäß seinen informationellen Bedürfnissen gestalten kann. Daher werden für die Realisierung der Bewertungsplätze Ansichten vom Typ *Shared, private on first use* eingesetzt, die die automatische Erstellung persönlicher Instanzen der jeweiligen Ansichten bei der erstmaligen Darstellung eines Bewertungsplatzes gewährleisten. Diese lassen sich für die Visualisierung unterschiedlicher Modulprüfungen oder Teilmodulprüfungen wieder verwenden, indem die Regeln zur Selektion der darzustellenden Dokumente und der Kategorisierung gemäß dem aktuell aktiven Arbeitskontext für den Anwender transparent modifiziert werden.

Die Fokussierung und Öffnung des Bewertungsplatzes für eine spezifische Modul- oder Teilmodulprüfung ist gleichbedeutend mit dem Beitritt eines Anwenders zu einem virtuellen Platz im Sinne des Rahmenmodells für Workspace Awareness (vgl. Abschnitt 4.3.3). Der Anwender steuert diesen Vorgang durch einen Dialog, der die direkte Auswahl aus einem der zuletzt geöffneten Bewertungsplätze sowie der zuvor noch nicht betretenen Bewertungsplätze zulässt (vgl. Abbildung 5-19). Für Modulprüfungen mit Untergliederung in mehrere Teilmodulprüfungen besteht zusätzlich die Möglichkeit, aus einem bereits geöffneten Bewertungsplatz die Fokussierung seines aktiven Arbeitskontextes auf eine dazugehörige Teilmodulprüfung oder die Modulprüfung zu verschieben, um eine spezialisiertere oder allgemeinere Sichtweise auf die Dokumente im Kontext dieser Prüfung zu erhalten. Die hierfür angebotene Aktion *Prüfung als neuen Platz öffnen* kann über das Kontextmenü des

jeweiligen MP- oder TMP-Dokuments in der Ansicht der Prüfungsdokumente aufgerufen werden.



Abbildung 5-19: Auswahldialog für einen darzustellenden Bewertungsplatz

5.5.6.2 Architekturentwurf der Komponente für Place-based Awareness

Die im vorhergehenden Abschnitt vorgestellte Realisierung von Bewertungsplätzen gewährleistet die Abgrenzung der Dokumente des aktiven Arbeitskontextes bei ihrer Verwendung. Die Explikation der Anwesenheit und die Bereitstellung von Awareness-Informationen über die gegenwärtigen Aktivitäten anderer Akteure innerhalb eines virtuellen Bewertungsplatzes ist Aufgabe der Komponente für Place-based Awareness (PBA). Diese Komponente stellt sowohl Awareness-Informationen in Echtzeit über die Ereignisse innerhalb eines virtuellen Platzes als auch zurückblickend für die Vergangenheit bereit (vgl. Abschnitt 4.3.5.8). Entsprechend empfiehlt sich für die Komponente der Place-based Awareness eine Client/Server-Architektur aus Komponenten für die Erfassung und Visualisierung der Awareness-Informationen aufseiten der Benutzersysteme und Services für ihre Verteilung und Speicherung aufseiten zentralisierter Server (vgl. Abbildung 5-20).

Der Entwurf einer von einem bestehenden Anwendungssystemen weitgehend unabhängigen Komponente wird durch die Anwendung des Composite-Application-Entwicklungsparadigmas (vgl. Abschnitt 5.5.1) möglich. Die Integrierbarkeit dieser Komponente, der sogenannten *PBA-Eclipse-Komponente*, in die Benutzerschnittstelle eines bestehenden Anwendungssystems wird dabei durch den IBM Lotus Notes Client gewährleistet. Durch Kombination von GM-System und PBA-Eclipse-Komponente entsteht die neue Anwendung *Grading Management Composite Application*, die eine Erweiterung des bestehenden GM-Systems um Place-based Awareness darstellt. Die PBA-Eclipse-Komponente besteht aus einer Benutzerschnittstelle für die Visualisierung und Steuerung der Place-based Awareness und internen Komponenten zur Kommunikation mit den Services des Servers, der Aufbereitung der Awareness-Informationen für den Anwender sowie der Sensorik für Ereignisse und Status-

änderungen des Anwenders mittels eines Nachrichtenaustauschs mit dem Anwendungssystem. Im Folgenden soll aufgrund des spezifischen Anwendungsszenarios des Grading-Managements anstelle eines allgemeinen Anwendungssystems von einer Verwendung der PBA-Eclipse-Komponente in Zusammenhang mit einem GM-System ausgegangen werden. Die Architektur von Composite Applications und die damit einhergehende lose Kopplung der einzelnen Komponenten gewährleistet den Einsatz der PBA-Eclipse-Komponente gleichermaßen mit anderen Anwendungssystemen. Die dafür erforderlichen Schnittstellen für den Austausch von Nachrichten zwischen dem Anwendungssystem und der PBA-Eclipse-Komponente unter Einsatz des *Property Brokers* werden gesondert in Abschnitt 5.5.6.3 vorgestellt.

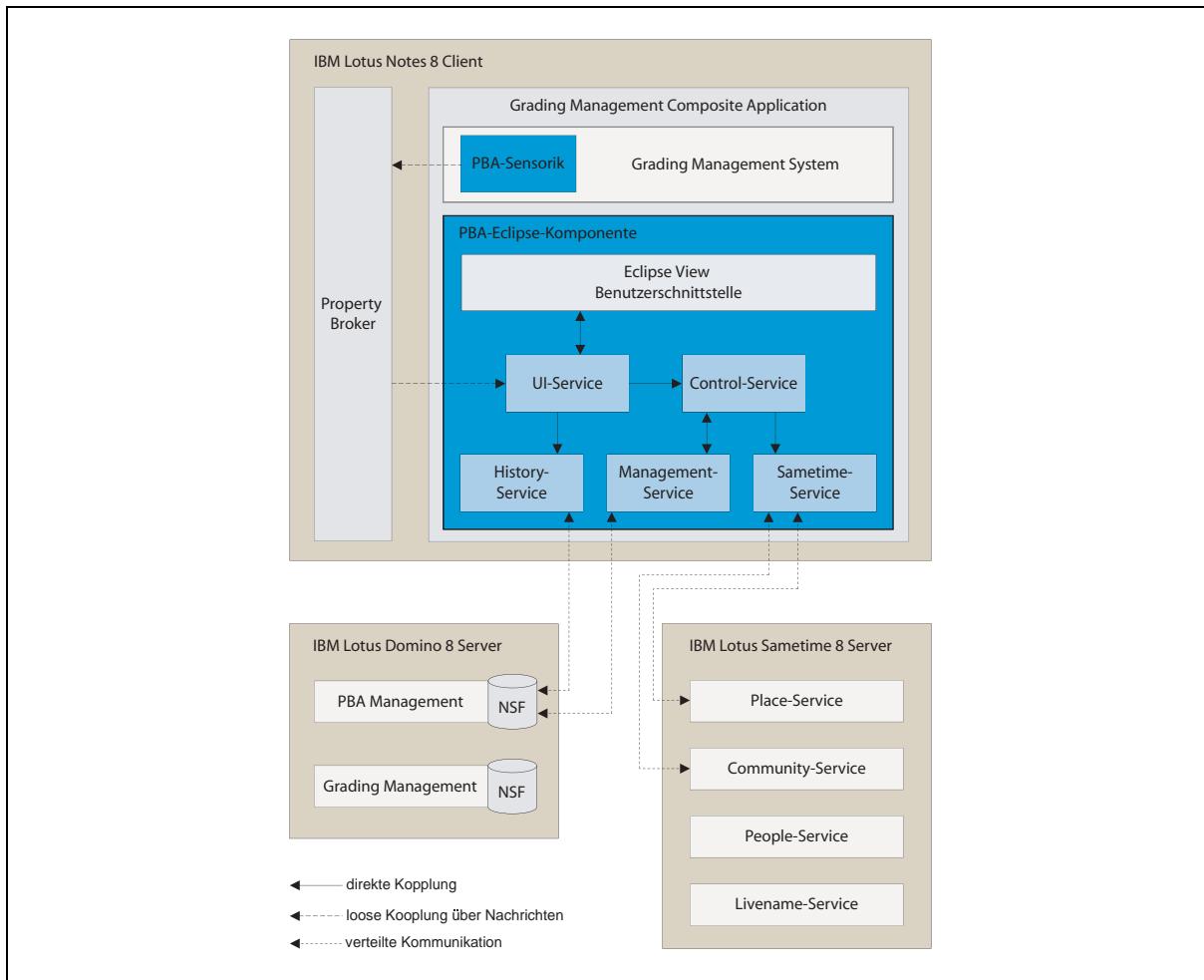


Abbildung 5-20: Client/Server-Architektur der Komponenten und Services für Place-based Awareness
(in Anlehnung an [Strathkötter 2007])

Für die zentralisierte Verteilung der platzbezogenen Awareness-Informationen zwischen den PBA-Eclipse-Komponenten der gegenwärtig aktiven Anwender wird aufseiten des Servers ein *Place-Service* benötigt, der die Anwesenheit von Anwendern an einem virtuellen Bewertungsplatz sowie ihrer Zustände und Aktivitäten verwaltet. Diese Merkmale sind von dem *Place-Service* in Form von Awareness-Informationen aufzubereiten und in Echtzeit den

PBA-Eclipse-Komponenten der Anwender zu übermitteln, die aktuell an einem virtuellen Bewertungsplatz anwesend sind. Diese funktionalen Merkmale weisen damit Parallelen zu den klassischen Aufgaben eines Servers für Presence Awareness auf, der Awareness-Informationen über den Status der gegenwärtig angemeldeten Benutzer anderen Anwendern des Systems in Echtzeit zur Verfügung stellt. Die für die Komponente der Presence Awareness bereits eingesetzte Plattform IBM Lotus Sametime (vgl. Abschnitt 5.5.5) beinhaltet einen Place-Service, der Awareness-Informationen über die Personen eines virtuellen Raumes verwalten und verteilen kann. Die von IBM Lotus Sametime bereitgestellten virtuellen Räume erlauben die Abbildung von Hierarchien, wie auch die Plätze der Place-based Awareness hierarchische Beziehungen aufweisen können (vgl. Abschnitte 4.3.3 und 4.3.5.8). Die räumliche Metrik für die Verteilung von platzbasierten Awareness-Informationen beruht allein auf der Anwesenheit in einem Raum, sodass lediglich die Mitglieder eines virtuellen Raumes Kenntnis über den Zustand und die Aktivitäten anderer anwesender Anwender erhalten. Wenngleich damit die Reziprozität gewährleistet wird (vgl. Abschnitt 4.2.1.2), sieht das Konzept der Place-based Awareness eine weitreichende Metrik für hierarchische Plätze vor (vgl. Abschnitt 4.3.3), die ergänzend den genauen Standort eines Anwenders in der Hierarchie für die Fokussierung und Filterung der Awareness-Informationen verlangt. Die Metrik der Place-based Awareness stellt jedoch lediglich eine Verfeinerung der Metrik für Räume des Place-Service von IBM Lotus Sametime dar, die mittels ergänzender Filterung durch die PBA-Eclipse-Komponente realisiert werden kann.

Das Bindeglied zwischen den virtuellen Räumen von IBM Lotus Sametime und den virtuellen Bewertungsplätzen der Place-based Awareness bildet die Datenbank *PBA Management*, die ein *Management Repository* und ein *History Repository* bereitstellt. Das Management Repository dient der PBA-Eclipse-Komponente als Speicher für Verwaltungsdaten, wie den verfügbaren Plätzen, ihren Meta-Informationen und den individuellen Komponenteneinstellungen der Anwender der Komponente. Im History Repository werden demgegenüber Awareness-Informationen über Zustände und Ereignisse der virtuellen Bewertungsplätze dauerhaft gespeichert, sodass diese im Rahmen der Workspace Awareness der Vergangenheit zu einem späteren Zeitpunkt als Historie durch die PBA-Eclipse-Komponente erneut bereitgestellt werden können.

Veranlasst wird die Speicherung der Awareness-Informationen von dem *Management-Service* der PBA-Eclipse-Komponente, der die Kommunikation mit der PBA Management Datenbank für den Anwender transparent verwaltet und steuert. Der *Sametime-Service* übernimmt analog dazu die Kommunikation mit den Services des IBM Lotus Sametime Servers und stellt die benötigten Dienste der PBA-Eclipse-Komponente entkoppelt zur Verfügung. Fordert der Anwender eine Historie zu einem virtuellen Bewertungsplatz an, löst der *History Service* der

PBA-Eclipse-Komponente eine Suche innerhalb des History Repository nach den angeforderten Awareness-Informationen aus und stellt diese der Benutzerschnittstelle zur Visualisierung zur Verfügung. Der *Control Service* führt die allgemeine Ablaufsteuerung der PBA-Eclipse-Komponente durch. Er erhält Anforderungen von einem *UI-Service*, der sowohl gegenüber der Benutzerschnittstelle die ereignisgesteuerten Reaktionen der Komponente auslöst sowie Nachrichten über den Property Broker von der *PBA-Sensorik* des GM-Systems empfängt und an den Control Service zur Auswertung weiterleitet.

Die Komponente der PBA-Sensorik bildet das Sensorsystem der Place-based Awareness und ist als solche direkt in das GM-System zu integrieren. Die PBA-Sensorik erkennt die gegenwärtigen Bildschirmhalte eines Anwenders und übergibt diese Statusinformationen in Form von Nachrichten an den Property Broker des IBM Lotus Notes Clients. Dafür ist die Komponente der PBA-Sensorik sowohl für den Anwender transparent in die Bildschirmoberfläche zur Darstellung der Bewertungsplätze als auch in die Masken der einzelnen Dokumententypen zu integrieren.

Die Funktionalitäten der Awareness-Information-Pipeline (vgl. Abschnitt 4.3.5.1) verteilen sich damit wie folgt auf die Komponenten des Prototyps

1. Sensorik: PBA-Sensorik
2. Transport- und Verteilung: IBM Lotus Sametime 8 Server
3. Allgemeiner Filter: PBA-Eclipse-Komponente
4. Individueller Privatsphären-Filter: PBA-Eclipse-Komponente
5. Historienspeicher: History Repository der PBA-Management-Datenbank
6. Individueller Interessen-Filter: PBA-Eclipse-Komponente
7. Darstellung: PBA-Eclipse-Komponente

5.5.6.3 Schnittstelle zwischen PBA-Sensorik und PBA-Eclipse-Komponente

Die Schnittstelle zwischen der in das GM-System integrierten Komponente der PBA-Sensorik und der innerhalb der Grading Management Composite Application lose gekoppelten PBA-Eclipse-Komponente beruht auf Nachrichten, die in Extensible Markup Language (XML) verfasst sind und *Properties* genannt werden. Die PBA-Sensorik erstellt diese Properties aufgrund von Ereignissen, die durch die Aktivitäten eines Anwenders bei der Nutzung des GM-Systems ausgelöst werden. Die Weiterleitung der Properties an die weiteren Komponenten einer Composite Application gewährleistet der Property Broker des IBM Lotus

Notes 8 Clients anhand des für eine Composite Application festgelegten Wirings (vgl. Abschnitt 5.2.2).

Dem Austausch von Awareness-Informationen über durch den Anwender ausgelöste Ereignisse liegen insgesamt vier Properties zugrunde:

PBAStart

Kennzeichnet den Beginn einer zeitraumbezogenen Aktivität des Anwenders.

PBAChange

Signalisiert eine Zustandsänderung einer bereits begonnenen zeitraumbezogenen Aktivität des Anwenders.

PBAStop

Beschreibt das Ende einer zeitraumbezogenen Aktivität des Anwenders.

PBASingle

Markiert eine zeitpunktbezogene Aktivität des Anwenders.

Die Properties PBAStart, PBAChange und PBAStop explizieren Ereignisse im Zusammenhang mit *zeitraumbezogenen Aktivitäten* eines Anwenders. Hierzu zählen das Lesen oder Editieren eines Dokumentes oder allgemein die Anwesenheit an einem virtuellen Bewertungsplatz. Zeitraumbezogene Properties beschreiben folglich Ereignisse, die in direktem Zusammenhang zu einem Zustand des Anwenders und seinen Aktivitäten für eine spezifische Zeitperiode stehen. *Zeitpunktbezogene Aktivitäten* kennzeichnen demgegenüber Ereignisse eines Augenblicks, die zu dauerhaften Zustandsänderungen der Arbeitsumgebung führen. Ein Beispiel hierfür ist die Speicherung eines Dokuments durch den Anwender, sodass das Dokument eine dauerhafte Zustandsänderung erfährt.

Der Nachrichtenaustausch anhand von Properties beruht auf Parametern, die in Properties verpackt an die PBA-Eclipse-Komponente übermittelt werden. Die *PlaceID* charakterisiert dabei die eindeutige Identität eines virtuellen Bewertungsplatzes, während eine *ActionID* die Art der vom Anwender ausgeführten Aktivität kennzeichnet. Betrifft eine Aktivität ein spezifisches Dokument des GM-Systems, identifiziert dieses die übermittelte *DocumentUNID*. Die Meta-Informationen der Nachricht können zusätzlich durch eine frei zu wählende *Bezeichnung* ergänzt werden, die das Ereignis im Klartext beschreibt.

5.5.6.4 Benutzeroberfläche der PBA-Eclipse-Komponente

Für die Wahrnehmung von Anwesenheit und Aktivitäten der Personen an einem virtuellen Bewertungsplatz wird eine Visualisierung benötigt, die einen Blick auf den Platz gemäß der Metrik für Sichtbereiche von Plätzen gewährt (vgl. Abschnitt 4.3.5.8). Zu berücksichtigen sind die hierarchischen Strukturen zwischen Bewertungsplätzen für Modulprüfungen und

Teilmodulprüfungen. Sieht der Sichtbereich eines Anwenders die simultane Darstellung von Awareness-Informationen mehrerer Plätze auf unterschiedlichen Stufen der Hierarchie vor, sind diese in der Visualisierung entsprechend zu strukturieren und gegeneinander eindeutig abzugrenzen. Baumstrukturen stellen hierfür eine adäquate Darstellungsform dar, da sie ausgehend von einem Wurzelement weitere Kindelemente flexibel auf mehreren Ebenen anordnen können. Das Wurzelement für kontextuelle Awareness-Informationen im Anwendungsszenario des Grading-Managements bildet der virtuelle Platz des GM-Systems, der mit Öffnung der Anwendung implizit betreten wird. Öffnet der Anwender zusätzlich einen virtuellen Bewertungsplatz, sind die Awareness-Informationen für diesen als Kindelemente in die Baumdarstellung zu integrieren. Zugleich ist diese Aktion als Standortwechsel des Anwenders zu interpretieren, sodass die dargestellten Awareness-Informationen gemäß der Reichweite seines Sichtbereichs ein- oder auszublenden sind. Abbildung 5-21 zeigt exemplarisch die Visualisierung von Awareness-Information der virtuellen Plätze Grading-Management-System, Modulprüfung Methoden der Wirtschaftsinformatik und der Teilmodulprüfung Grundlagen des Informationsmanagements am Arbeitsplatz mit einem maximal ausgeweiteten Sichtbereich auf alle Awareness-Informationen dieser virtuellen Plätze.

#	Name	Matrikelnummer	Studiengang	Betreuer	Tendenz	Ergebnis	MAX	SUM	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	
	Schmidt, Arne	2483337	IWIN			55%	47	26	55,3%	-	-	-	-	-	-	
	Schmidt, Daniel	5172606	IWIN			66%	47	31	66,0%	-	-	-	-	-	-	
	Schmitt, Joanna	2793812	IWW			38%	47	18	38,3%	-	-	-	-	-	-	
	Schmitz, Alexander	5329081	IWIN			44%	47	21	44,7%	-	-	-	-	-	-	
	Schmitz, Jan	5067578	IWW			51%	47	24	51,1%	-	-	-	-	-	-	
	Schmoek, Matthias	2896640	IWIN			34%	47	16	34,0%	-	-	-	-	-	-	
	Schönfeld, André	2922512	IWW			51%	47	24	51,1%	-	-	-	-	-	-	
	Schöning, André	5249848	IWW			42%	47	20	42,6%	-	-	-	-	-	-	
	Schombach, Jörg	2267792	IWW			66%	47	31	66,0%	-	-	-	-	-	-	
	Schomeier, Alexandra	5058900	IWIN			85%	47	40	85,1%	-	-	-	-	-	-	
	Schuler, Burkhard	2966105	IWIN			100%	47	47	100,0%	-	-	-	-	-	-	
	Schulte, Andreas	2558423	II			57%	47	27	57,4%	-	-	-	-	-	-	
	Schwagmeier, Altnan	2163776	IWW			19%	47	9	19,1%	-	-	-	-	-	-	
	Schwigen, Andreas	5052783	IWIN			91%	47	43	91,5%	-	-	-	-	-	-	
	Sennekamp, Birgit	2599189	IWW			36%	47	17	36,2%	-	-	-	-	-	-	
	Sezen, Marta	5430039	IWIN			63%	47	30	63,8%	-	-	-	-	-	-	
	Silligmann, Michael	5238672	IWW			27%	47	13	27,7%	-	-	-	-	-	-	
	Sinz, Aljoscha	5410580	IWIN			70%	47	33	70,2%	-	-	-	-	-	-	
	Söte, Ingo	2177812	IWIN			8%	47	4	8,5%	-	-	-	-	-	-	
	Sonntag, Bastian	5365491	IWW			78%	47	37	78,7%	-	-	-	-	-	-	
	Sperling, Klára	2679687	IWW			19%	47	9	19,1%	-	-	-	-	-	-	
	Sprate, Andreas	5421239	IWIN			70%	47	33	70,2%	-	-	-	-	-	-	
	Steinbach, Eva	5374896	II			66%	47	31	66,0%	-	-	-	-	-	-	

Plätze Benutzer Historie

Name Aktion

Dep. 3 Grading Management (4)

V2301 Methoden der Wirtschaftsinformatik 2007/08 VWS (4)

V2301-2 Grundlagen des Informationsmanagements am Arbeitsplatz

Angelika Bursig, Bernd Hesse, Bernd Hesse, Holger Ploch, Ingo Erdmann

Dagmar Becker (2757171), Alexander Brockmann (5253401), Klára Sperling (2679687)

Fokus:

Abbildung 5-21: Darstellung von Awareness-Informationen durch die PBA-Eclipse-Komponente (Gliederung nach virtuellen Plätzen)

Awareness-Informationen über die gegenwärtig an einem virtuellen Platz anwesenden Personen und ihre Aktivitäten werden in Form einzelner Zeilen dargestellt. Zusätzlich zu den Na-

men der Personen an einem Platz und der Beschreibung ihrer Aktionen werden die lesenden und editierenden Tätigkeiten an einem Dokument über Icons visualisiert, sodass die Identifikation konfliktionärer Zugriffe leichter möglich ist. Die vollständige Integration der Presence Awareness von IBM Lotus Sametime erlaubt zudem die direkte Wahrnehmung des aktuellen Status eines Kollaborationspartners und gibt damit Auskunft über die Bereitschaft zur Kommunikation. Damit einhergehend wird die Initiierung eines Kommunikationskanals sowie die Darstellung seiner Visitenkarte mit Informationen über den gegenwärtigen Standort unterstützt.

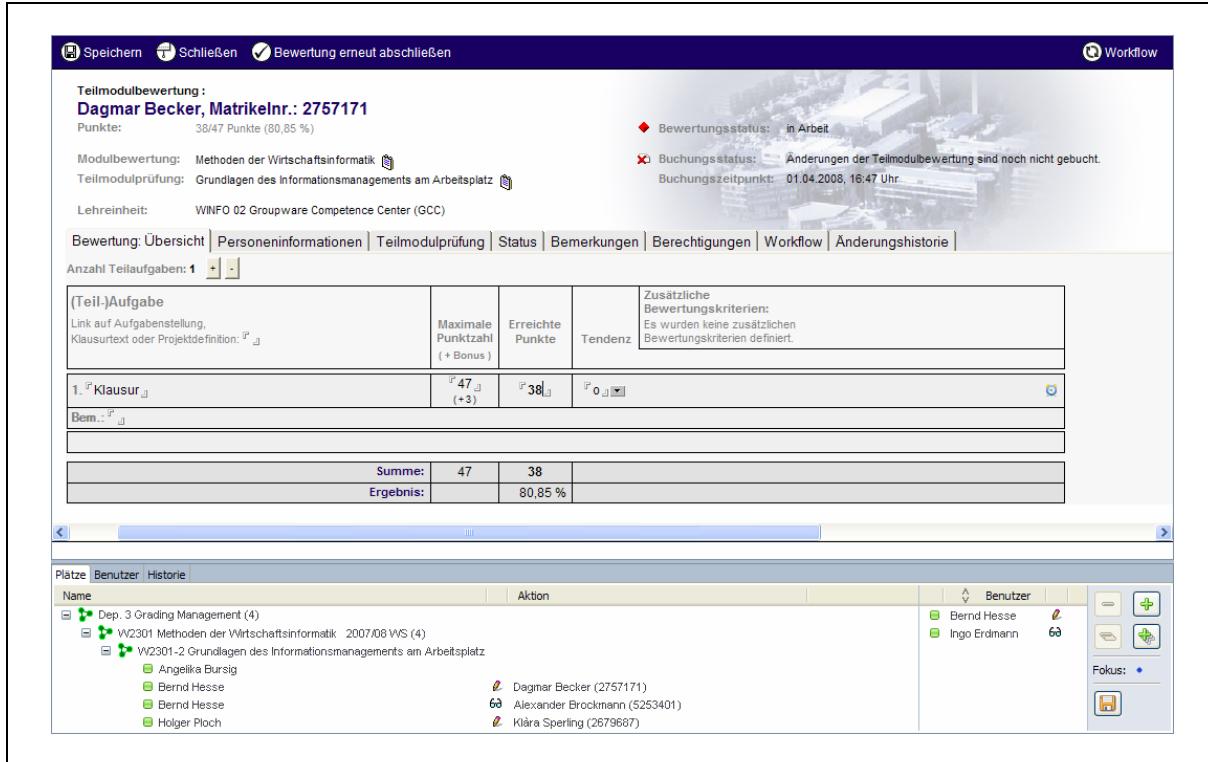
Liegt das Informationsbedürfnis eines Anwenders vorrangig auf den Aktivitäten der Kollaborationspartner innerhalb des eigenen aktiven Arbeitskontextes, ist eine Strukturierung der Awareness-Informationen nach den Akteuren häufig der Strukturierung nach virtuellen Plätzen vorzuziehen, sodass die gegenwärtig ausgeführten Aktivitäten einer Person im eigenen Umfeld leichter identifiziert werden können. Kommunikationskanäle zwischen Kollaborationspartnern werden dadurch mit Hintergrundinformationen zu der Ausrichtung der jeweils aktiven Arbeitskontakte angereichert. Die PBA-Eclipse-Komponente gewährt dafür in einer gesonderten Ansicht einen Einblick in die Aktivitäten anderer Anwender, indem die Awareness-Informationen anhand der Namen der Akteure der virtuellen Plätze kategorisiert aufgelistet werden (vgl. Abbildung 5-22). Analog zu der zuvor vorgestellten Darstellung nach virtuellen Plätzen beinhaltet auch die Gliederung nach den Namen der Anwender nur Awareness-Informationen, die virtuelle Plätze des eigenen aktiven Arbeitskontextes betreffen, sodass die Menge der darzustellenden und wahrzunehmenden Awareness-Informationen minimiert wird und zugleich die Reziprozität der gewährten Einblicke gewahrt bleibt.

Plätze	Benutzer	Historie
Name		Aktion
■	Angelika Bursig  W2301-2 Grundlagen des Informationsmanagements am Arbeitsplatz (3)	
■	Bernd Hesse  W2301-2 Grundlagen des Informationsmanagements am Arbeitsplatz (3)  W2301-2 Grundlagen des Informationsmanagements am Arbeitsplatz (3)  W2301-2 Grundlagen des Informationsmanagements am Arbeitsplatz (3)	 Dagmar Becker (2757171)  Alexander Brockmann (5253401)
■	Ingo Erdmann  W2301 Methoden der Wirtschaftsinformatik - 2007/08 WS (4)	
■	Holger Ploch  W2301-2 Grundlagen des Informationsmanagements am Arbeitsplatz (3)	 Klara Sperling (2679687)

Abbildung 5-22: Darstellung von Awareness-Informationen durch die PBA-Eclipse-Komponente (Gliederung nach Anwendern)

Die PBA-Eclipse-Komponente kann sowohl in Verbindung mit den Ansichten als auch den Dokumenten des GM-Systems dargestellt werden. Durch die Kopplung der PBA-Eclipse-Komponente mit einem Dokument erweitern sich ihre Ansichten um einen Anzeigebereich, der die Personen auflistet, die dieses Dokument gegenwärtig lesend oder editierend geöffnet haben (vgl. Abbildung 5-23). Wenngleich diese Awareness-Informationen bereits als Aktivitäten in den nach Plätzen oder Benutzern strukturierten Ansichten enthalten sind, ist

ihre Erkennbarkeit jedoch von der Menge der dargestellten Awareness-Informationen abhängig. Die Auflistung aller Benutzer, die dieses Dokument gerade verwenden, vereinfacht die Wahrnehmbarkeit dieser Aktivitäten. Die PBA-Eclipse-Komponente leistet damit einen Beitrag, um potenziell konfliktionäre Zugriffe auf ein Dokument auch ohne Sperrmechanismen (vgl. Abschnitt 2.3.3) identifizieren zu können. Die Koordination der Zugriffe ist dabei weiterhin Aufgabe der Benutzer, die für die Abstimmung ihrer Aktivitäten die Kommunikationskanäle der integrierten Presence Awareness verwenden können.



The screenshot displays a user interface for managing document reviews. At the top, there are buttons for 'Speichern' (Save), 'Schließen' (Close), and 'Bewertung erneut abschließen' (Reopen review). On the right, a 'Workflow' icon is visible. The main area is titled 'Teilmodulbewertung' and shows the student 'Dagmar Becker, Matrikelnr.: 2757171'. Below this, it indicates 'Punkte: 38/47 Punkte (80,85 %)'. To the right, the 'Bewertungsstatus' is shown as 'in Arbeit' (in progress). Further down, 'Modulbewertung' and 'Teilmodulprüfung' sections are listed, along with 'Lehreinheit: WINFO 02 Groupware Competence Center (GCC)'. A navigation bar at the bottom includes 'Bewertung: Übersicht', 'Personeninformationen', 'Teilmodulprüfung', 'Status', 'Bemerkungen', 'Berechtigungen', 'Workflow', and 'Änderungshistorie'. A table below shows the breakdown of the grade: '1. Klausur' with a value of '47 (+3)', 'Bem.: 0', 'Summe: 47', and 'Ergebnis: 80,85 %'. At the bottom, a 'Plätze' (Places) section lists users: 'Bernd Hesse', 'Ingo Erdmann', 'Dagmar Becker (2757171)', 'Alexander Brockmann (5253401)', 'Klara Sperling (2679687)', and 'Angelika Bursig'. A 'Fokus' (Focus) button is also present.

Abbildung 5-23: Darstellung von Awareness-Informationen durch die PBA-Eclipse-Komponente (Benutzung eines Dokuments)

Neben der reinen Darstellung der Awareness-Informationen verfügen die Ansichten der PBA-Eclipse-Komponente über Bedienelemente, die eine Manipulation des Sichtbereichs ermöglichen (vgl. Abbildung 5-21) oder spezielle Funktionen auf einzelnen Awareness-Informationen anbieten. Aufgerufen werden diese Funktionen über ein Kontextmenü, dessen Funktionsumfang in Abhängigkeit von dem Informationsgehalt der Awareness-Informationen variiert (vgl. Abbildung 5-24).

Zusätzlich zu den Funktionen zur Steuerung der Darstellung der Ansichten, die sowohl Mechanismen zur Ein- und Ausblendung von Awareness-Informationen als auch für die dauerhafte Aktivierung und Deaktivierung von Filtern zur Reduzierung des Informationsangebots umfassen, beinhalten die Kontextmenüs Funktionen von IBM Lotus Sametime für den Aufbau eines Kommunikationskanals. Demgegenüber ermöglicht die Funktion *Dokument*

öffnen die Anzeige des Dokuments, das von einem Kollaborationspartner gegenwärtig betrachtet oder editiert wird.

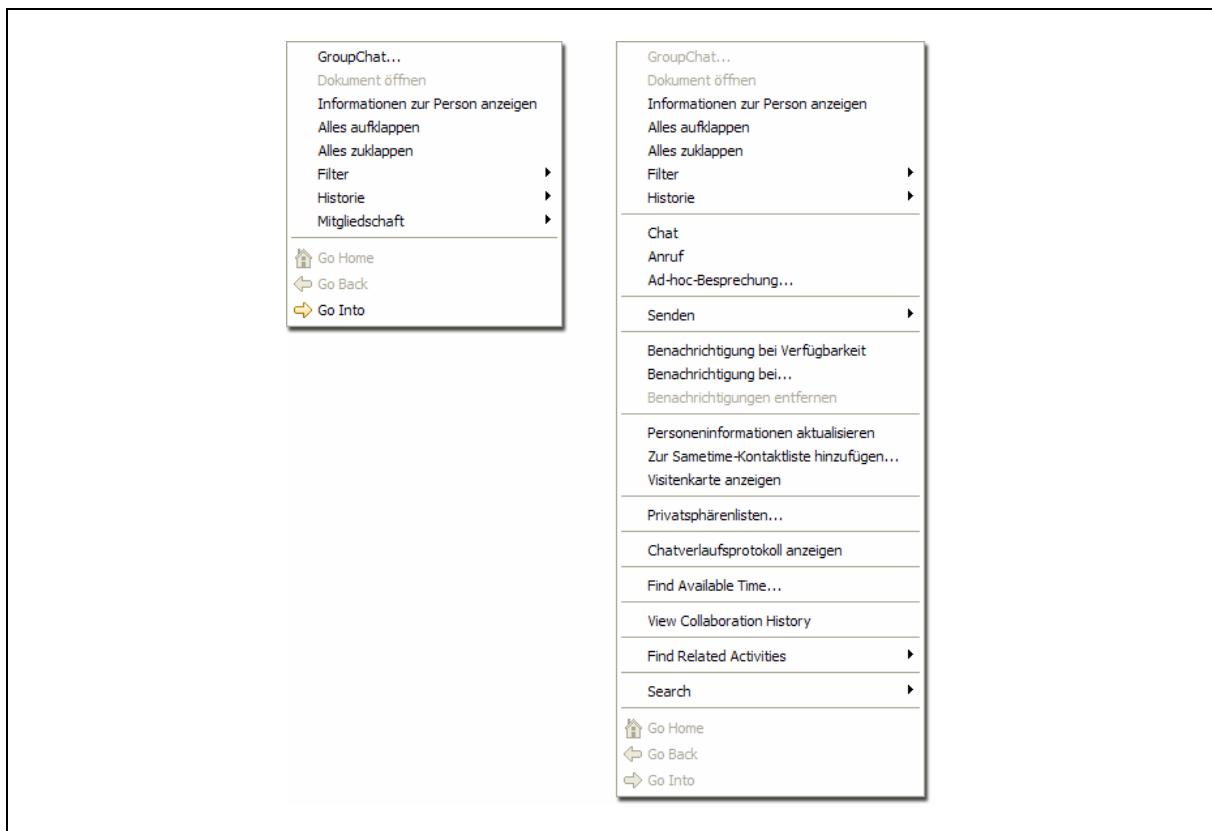


Abbildung 5-24: Kontextmenü für virtuelle Plätze (links) und Anwender (rechts)

Möchte der Anwender im Sinne der Workspace Awareness der Vergangenheit einen Blick auf zurückliegende Aktivitäten und Ereignisse innerhalb des von ihm betretenen virtuellen Platzes werfen, kann er die Historie über den Platz, über die Person oder das gelesene sowie bearbeitete Dokument gleichfalls über das Kontextmenü öffnen. Der zeitliche Horizont, für den die Historie zu einem Eintrag aufbereitet werden soll, kann sich sowohl über alle verfügbaren Awareness-Informationen erstrecken als auch anhand einer Anzahl von Tagen oder von Einträgen vom Anwender beschränkt werden. Die Darstellung der Historie erfolgt anschließend in einer eigenständigen Ansicht als tabellarische, chronologische Auflistung (vgl. Abbildung 5-25).

Plätze	Benutzer	Historie			
Datum	Benutzer	Platz	Aktion	Dauer	
2008-10-16 14:33:42	Bernd Hesse	W2301-2 Grundlagen des Informationsmanagements am Arbeitsplatz	2007/08 WS	Aufenthalt im Platz	02:23:04
2008-10-16 14:34:15	Bernd Hesse	W2301-2 Grundlagen des Informationsmanagements am Arbeitsplatz	2007/08 WS	Schreibzugriff auf Dagmar Becker (2757171)	00:15:10
2008-10-16 14:36:24	Bernd Hesse	W2301-2 Grundlagen des Informationsmanagements am Arbeitsplatz	2007/08 WS	Lesezugriff auf Alexander Brockmann (5253401)	00:59:49
2008-10-16 14:41:41	Holger Ploch	W2301-2 Grundlagen des Informationsmanagements am Arbeitsplatz	2007/08 WS	Schreibzugriff auf Klara Sperling (2679687)	00:06:33
2008-10-16 15:11:42	Angelika Bursig	W2301-2 Grundlagen des Informationsmanagements am Arbeitsplatz	2007/08 WS	Aufenthalt im Platz	00:34:37
2008-10-16 15:17:32	Holger Ploch	W2301-2 Grundlagen des Informationsmanagements am Arbeitsplatz	2007/08 WS	Schreibzugriff auf Britta Kühn (2573218)	00:00:53
2008-10-16 17:22:51	Innen Erdmann	W2301-2 Grundlagen des Informationsmanagements am Arbeitsplatz	2007/08 WS	Aufenthalt im Platz	00:07:51

Abbildung 5-25: Darstellung der Historie für einen Bewertungsplatz

Möchte ein Anwender die Explikation seiner Anwesenheit in einem virtuellen Platz und seiner darin ausgeführten Aktivitäten zum Schutz seiner Privatsphäre unterdrücken, bietet das

Kontextmenü des betreffenden Platzes über den Eintrag *Mitgliedschaft* die Möglichkeit zur temporären oder dauerhaften Abbestellung der Awareness-Informationen für diesen Platz. Unter Einhaltung der Reziprozität führt eine Abbestellung für einen virtuellen Platz dazu, dass sowohl die Awareness-Informationen über die eigene Anwesenheit und die eigenen Aktivitäten für die Darstellung bei den Kollaborationspartnern unterdrückt, im Gegenzug jedoch auch die Awareness-Informationen der Kollaborationspartner verborgen werden. Zur Gewährleistung der Vollständigkeit werden die Awareness-Informationen weiterhin erfasst und gespeichert, sodass über die Historie ein konsistenter und zusammenhängender chronologischer Verlauf aufbereitet und expliziert werden kann. Dieser Ansatz stellt daher das Recht eines Anwenders sicher, seine Sichtbarkeit und Erreichbarkeit über die Place-based Awareness einzuschränken. Eine vollständige Verhinderung der Explikation wird jedoch zugunsten der angestrebten Vollständigkeit (vgl. Abschnitt 4.2.1.3) nicht ermöglicht. Die Visualisierung der virtuellen Plätze weist im Fall der Abbestellung anstelle von Awareness-Informationen über die Aktivitäten anderer Anwender lediglich den Bezeichner des Platzes auf, angeführt von einem kleinen roten Punkt und gefolgt von der Anzahl der aktiven Anwender innerhalb des Platzes (vgl. Abbildung 5-26).



Abbildung 5-26: Visualisierung eines abbestellten Platzes

5.5.6.5 Zwischenbetrachtung

Die in den vorangegangenen Abschnitten vorgestellte Architektur und prototypische Realisierung für die Explikation und Verbreitung von platzbezogenen Awareness-Informationen gewährt den Anwendern des GM-Systems erstmals die Wahrnehmung der räumlich verteilt agierenden Kollaborationspartner, die gleichfalls der Lösung einer Aufgabe im Arbeitskontext des Bewertungsmanagements oder der Prüfungsbewertung nachgehen. Die dafür erforderliche Einführung von Bewertungsplätzen bewirkt, dass MP-, TMP-, MB- und TMB-Dokumente im aktiven Arbeitskontext eines Anwenders eindeutig abgegrenzt und direkt zugreifbar werden. Mithilfe der Bewertungsplätze können damit Fragestellungen des Rahmenmodells für Work-space Awareness beantwortet werden, die für die Gegenwart in Zusammenhang mit den erforderlichen Artefakten des aktiven Arbeitskontextes (Gruppe WA-G-Ak) und ihren Zugriffsmöglichkeiten (Gruppe WA-G-Ar) in Zusammenhang stehen. Die automatisiert explizierten Awareness-Informationen der Place-based Awareness gewähren ergänzend eine Wahrnehmbarkeit der Beziehungen von Personen zu Artefakten im Rahmen ihrer gegenwärtig ausge-

führten Aktivitäten im Umfeld des persönlichen Arbeitskontextes – durch Einsatz der Historie gleichfalls für die Vergangenheit (Gruppen WA-G-Id, WA-G-An, WA-G-Ar und WA-V-An).

5.5.7 Social Awareness

Die Explikation der Organisationsstrukturen zwischen den Kollaborationspartnern eines Arbeitskontextes ist Aufgabe der Social Awareness (vgl. Abschnitt 4.3.5.3). Für die Beantwortung der Fragestellungen über die Identitäten der Kollegen, ihre Fähigkeiten und die Beziehungen zu ihnen wird ein Organisationsverzeichnis benötigt, dessen Informationen durch den Einsatz der Social Awareness unmittelbar aus dem aktiven Arbeitskontext eines Anwenders heraus zugreifbar werden. Grundlegende Voraussetzung für die Gewährung von Social Awareness ist damit die Existenz eines Organisationsverzeichnisses. Die Fakultät für Wirtschaftswissenschaften unterhält mit der Groupware-Anwendung *FB5 Organisation* bereits ein Organisationsverzeichnis. In diesem sind sowohl allgemeine personenbezogene Daten zu den Professoren und Mitarbeitern der Fakultät, wie der Name oder ein Passbild, hinterlegt als auch die organisationalen Strukturen, wie beispielsweise die Zuordnung zu Abteilungen, die Mitgliedschaften in Arbeitsgruppen oder die eingenommenen Rollen, aufgeführt. Bisher werden diese Informationen vom GM-System jedoch nur für die Gewährung von Zugriffsrechten auf die Dokumente genutzt, um die Vertraulichkeit der Bewertungen sicherzustellen. Das Organisationsverzeichnis und die in ihm hinterlegten Informationen bleiben dem Anwender damit weitgehend verborgen.

Die Arbeitskontakte des Bewertungsmanagements und der Prüfungsbewertung beruhen auf Arbeitsabläufen, die zumeist von einer eindeutig und bereits untereinander wohlbekannten Gruppe von Personen eines oder mehrerer Lehrstühle ausgeführt werden. In der Regel handelt es sich hierbei um ein bis zehn Personen, die sowohl in die Lehre als auch in die Durchführung der Prüfungen und der Bewertungen für ein Modul eingebunden sind. Ein Bedarf für die Integration der Social Awareness direkt in das GM-System ist unter Berücksichtigung dieses Anwendungsszenarios folglich zu verneinen. Eine Ausnahme stellt die Place-based Awareness dar, die neben den Akteuren im direkten Umfeld des persönlichen aktiven Arbeitskontextes unter Einsatz eines maximalen Sichtbereichs die Wahrnehmung von Anwendern des GM-Systems außerhalb des Kontextes der eigenen Modul- oder Teilmodulprüfung ermöglicht. Entsprechend erscheint eine Integration der Social Awareness in die PBA-Eclipse-Komponente für diesen Anwendungsfall sinnvoll, um die Explizierbarkeit der Identität und der organisatorischen Beziehungen von mittels Place-based Awareness identifizierten Anwendern zu ermöglichen.

Die PBA-Eclipse-Komponente stellt daher im Kontextmenü zu einer Awareness-Information unter dem Eintrag *Informationen zur Person anzeigen* (vgl. Abbildung 5-24) eine Funktion

bereit, die einen unmittelbaren Zugriff auf das Personendokument der entsprechenden Person innerhalb der Groupware-Anwendung FB5 Organisation ermöglicht. Aktiviert wird diese Funktion durch einen vom GM-System über den Property Broker abgesetzten Property *PBAOrgaDBInit*, der der PBA-Eclipse-Komponente die Daten für den Zugriff auf das Organisationsverzeichnis initial übermittelt. Die PBA-Eclipse-Komponente bestimmt aus diesen bei Auslösung der Funktion das Personendokument für eine Person und veranlasst seine Darstellung im IBM Lotus Notes 8 Client.

Die in den Personendokumenten des Organisationsverzeichnisses FB5 Organisation hinterlegten Informationen genügen, um die Fragestellungen über die Identität einer Person (Gruppe WA-G-Id) mehrheitlich zu beantworten. Bisher werden im Organisationsverzeichnis die Kompetenzen und Qualifikationen einer Person nicht explizit erfasst, sodass Rückschlüsse zu diesen allein aufgrund ihrer erfassten Einordnung in die Strukturen einer Organisation möglich sind. Eine Erweiterung des Organisationsverzeichnisses ist vor diesem Hintergrund möglich, jedoch aufgrund der Größe der Organisation und der auftretenden Kollaborationsbeziehungen zwischen den Mitgliedern der Organisation innerhalb des Anwendungsszenarios Grading-Management nicht als zwingend erforderlich einzuschätzen.

5.6 Zusammenfassung

Mit der Erweiterung des vorhandenen GM-Systems um Komponenten zur Gewährung von Workspace über alle Aspekte des Rahmenmodells wird eine informationstechnologische Realisierung des in Kapitel 4 entwickelten abstrakten Konzepts für ein spezifisches Anwendungsszenario vorgenommen. Veränderungen an dem bereits bestehenden Anwendungssystem betreffen im Allgemeinen Erweiterungen, die in zunächst eigenständigen Komponenten realisiert werden konnten und lediglich im Zuge ihrer Integration und Anbindung einen Eingriff in die internen Strukturen und Abläufe des GM-Systems erforderten. Dies ist als Indiz dafür zu werten, dass eine Realisierung von Workspace Awareness auch ohne die Neuentwicklung oder grundlegende Umgestaltung eines sich bereits im Einsatz befindlichen PU-Systems erfolgen kann und die Bereitstellung der identifizierten Awareness-Informationen mithilfe weitgehend eigenständiger Komponenten möglich ist.

Mit Übertragung des Rahmenmodells auf das Anwendungsszenario Grading-Management und der exemplarischen Realisierung von Komponenten zur Gewährung von Workspace Awareness wurde eine funktionale Validierung vorgenommen, sodass der zweite Bestandteil des in Abschnitt 2.8.1 formulierten Forschungsziels, die informationstechnologische Überprüfung, als erreicht angesehen werden kann. Wenngleich die anwendungsorientierte Validierung eine Aufgabe für weitere wissenschaftliche Studien darstellt, sollen die ersten

Erfahrungen und Eindrücke aus dem Praxiseinsatz des Prototyps im folgenden Abschnitt kurz dargestellt werden.

5.7 Erste Erfahrungen

Im Kontext dieser Arbeit ist verdeutlicht worden, dass sich die Leistungsfähigkeit eines PU-Systems in seiner Fähigkeit ausdrückt, die komplexen Geschäftsprozesse einer Organisation und kooperierender Organisationen über alle Schritte ihrer Wertschöpfungskette hinweg zu unterstützen. Im Umkehrschluss ergibt sich aus dieser Erkenntnis, dass der bestmögliche Nutzen nur erreicht werden kann, wenn das PU-System zum Zweck der Aufgabenerfüllung von allen Kollaborationspartnern im Kontext der gemeinschaftlichen Aufgabenstellungen eingesetzt wird (vgl. Abschnitt 3.6). Das für das Anwendungsszenario Grading-Management betrachtete PU-System geht demgegenüber aus einem universitären Forschungsprojekt hervor und ist damit kein kommerzielles Produkt. Daher ist seine weitreichende Verbreitung aufgrund organisatorischer Vorgaben – die aufgrund der gesetzlich zugesicherten Freiheiten in Forschung und Lehre nur schwerlich umsetzbar wären – über alle kooperierenden Lehr- und Forschungseinrichtungen einer Hochschule nicht zu erreichen. Folglich beruhen die bisherigen Praxiserfahrungen auf ungesicherten Einzeleindrücken, die basierend auf persönlichen Gesprächen mit einzelnen Anwendern des Systems vom Autor der vorliegenden Arbeit gesammelt wurden. Eine darüber hinausgehende wissenschaftlich fundierte empirische Untersuchung der im Folgenden dargestellten ersten Ergebnisse hat daher gesondert und zusätzlich zu erfolgen.

Vor Einführung der Komponenten für die Verbreitung von Workspace Awareness war festzustellen, dass Anwender im Rahmen ihrer Aufgabenerfüllung regelmäßig Probleme bei der Identifikation der Dokumente und der vom GM-System angebotenen Hilfsmittel zur Erfüllung ihrer Aufgaben hatten. Diese Probleme wurden gefördert durch unzureichende Kenntnisse über die vom GM-System angebotenen Funktionalitäten und die damit verbundenen erwarteten Arbeitsabläufe. In Verbindung mit einer mangelnden Wahrnehmbarkeit des gegenwärtigen Status der Prozesse Bewertungsmanagement und Prüfungsbewertung für eine Prüfung erschlossen sich für die Anwender die resultierenden Aufgaben und Handlungsschritte nur sehr schwer. Gegenseitige Hilfestellungen unter Anwendern beruhten vorrangig auf Rückfragen bei den Entwicklern, da Kenntnisse über weitere Anwender und ihre Fähigkeiten im Umgang mit dem GM-System zumeist fehlten und vom GM-System nicht offengelegt wurden.

Eine Verbesserung des Nutzungsverhaltens konnte bereits durch die Einführung der Bewertungsplätze und der Process Awareness festgestellt werden. Die Einführung der Bewertungsplätze wurde mehrheitlich begrüßt, da diese den Zugriff auf die benötigten Dokumente im

Arbeitskontext des Bewertungsmanagements und der Prüfungsbewertung für eine Modul- oder Teilmittelprüfung vereinfachen und die Darstellung der Dokumente klarer strukturieren. Die Process Awareness unterstützt diesen Effekt, indem für jedes MP- und TMP-Dokument der gegenwärtige Prozessstatus direkt dargestellt wird und die zwingend erforderlichen Handlungen zum Abschluss eines Arbeitsschrittes vom GM-System offengelegt werden. Demgegenüber lassen sich eindeutige Effekte aus der Einführung der Änderungshistorie bisher nicht erkennen, da der Zeitraum seit Einführung der Komponente für eine Beurteilung als noch nicht ausreichend anzusehen ist. Begleitet wird dieser Sachverhalt von dem Umstand, dass die Zahl der Anwender des GM-Systems in Relation zum Anwendungsszenario und der innerhalb der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften auftretenden Prüfungs- und Bewertungsprozesse als sehr gering eingestuft werden muss. Entsprechend ist die Zahl der für eine Modul- oder Teilmittelprüfung miteinander kollaborierenden Anwender des GM-Systems zu klein, als dass eine Änderungshistorie aufgrund stetig wechselnder Aufgabenträger notwendig und hilfreich würde. Folglich ist die Beurteilung der Place-based Awareness und ihrer Effekte bisher nicht möglich. Voraussetzung hierfür ist zunächst eine ausreichend große Basis von Anwendern, die das System simultan nutzen.

Die Beschränkungen des Anwendungsszenarios, insbesondere die bisher nicht ausreichende Verbreitung des GM-Systems, erlauben daher nur eine eingeschränkte praxisrelevante Beurteilung zum jetzigen Zeitpunkt. Für die weitere anwendungsorientierte Validierung ist folglich ein deutlich größerer Benutzerkreis des GM-Systems anzustreben. Deren Nutzung des GM-Systems im operativen Tagesgeschäft lässt schlussendlich verlässliche Aussagen hinsichtlich qualitativer Erfahrungen erst erwarten. Die bisher lediglich gelegentliche und punktuelle Nutzung durch einzelne Gruppenmitglieder oder Lehr- und Forschungseinheiten kann hier nur Indizien und Tendenzen liefern.

6 Schlussbetrachtungen und Ausblick

Die vorliegende Forschungsarbeit geht der Frage nach, wie sich Awareness-Technologien einsetzen lassen, um die Explikation kollaborativer Arbeitskontakte bei räumlich und zeitlich getrennter Wahrnehmung im Kontext der geschäftsprozessbezogenen Aufgabenerfüllung zu steigern. Der zentrale Fokus liegt auf der Unterstützung der Offenlegung kollaborativer Arbeitskontakte in Zusammenhang mit dem Einsatz von PU-Systemen. Für eine Präzisierung der Zielsetzung – die Bildung eines Rahmenmodells für die Etablierung von Workspace Awareness zum Zweck der automatisierten Explikation kollaborativer Arbeitskontakte – werden die Zusammenhänge zwischen Wissen, Kontexten und ihrer Awareness untersucht. Parallel dazu werden die Grundlagen kollaborativer Zusammenarbeit und ihrer informations-technologischen Unterstützung vorgestellt und diskutiert.

Voraussetzung für die Bildung eines Rahmenmodells für Workspace Awareness ist ein Verständnis der betrachteten Systemklasse der PU-Systeme und der charakteristischen Kooperationsformen, die durch ihren Einsatz unterstützt werden können. Beiträge hierzu leisten die Entwicklung einer Taxonomie für kollaborative Werkzeuge virtueller Arbeitsumgebungen und die vorgestellte Taxonomie für Kooperation in PU-Systemen. Die sich anschließende Modellbildung zeigt sowohl die Bedeutung von Workspace Awareness, ihre potenziellen Vorteile als auch ihre Problemfelder auf, um Anforderungen organisatorischer, funktionaler und technologischer Natur zu identifizieren. Basierend auf den erlangten Erkenntnissen und der erfolgten Klassifikation potenzieller Kooperationsformen bildet das Modell für Arbeitskontakte in PU-Systemen zusammen mit der Platzmetapher für Arbeitskontakte die Basis des Architekturentwurfs der Workspace Awareness, welcher in einem informations-technologischen Komponentenentwurf resultiert. Die Validierung des so entstandenen Rahmenmodells basiert auf einer exemplarischen Anwendung für das Szenario Grading-Management. Die dafür erforderliche Analyse des GCC Grading-Management-Systems bildet die Ausgangslage für die Realisierung der einzelnen Komponenten der Workspace Awareness. Deren Umsetzbarkeit und Einsetzbarkeit werden einer Validierung unterzogen, indem prototypische Softwarekomponenten für die Verwendung mit dem GCC Grading-Management-System erstellt werden.

In diesem abschließenden Kapitel wird der Beitrag der vorliegenden Arbeit zur Unterstützung der Explikation und Wahrnehmung kollaborativer Arbeitskontakte zusammengefasst und an der Zielsetzung der vorliegenden Arbeit gemessen. Der nachfolgende Abschnitt gibt Ausblicke auf weiterführende, noch offene Fragestellungen und einen damit verbundenen Forschungs- und Entwicklungsbedarf. Der abschließende Abschnitt fasst die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit zusammen und unterzieht diese einer kritischen Würdigung.

6.1 Ausblick

Das mit dieser Arbeit verfolgte ganzheitliche Konzept zur Explikation von Arbeitskontexten anhand der Verbreitung von Workspace Awareness in Zusammenhang mit dem Einsatz von PU-Systemen ermöglicht eine umfassende Offenlegung verschiedenster Aspekte gegenwärtiger, vergangener und zukünftiger kollaborativer Arbeitskontexte. Die einerseits offene und erweiterbare sowie andererseits auf Kollaborationen mittels PU-Systemen fokussierte Modellbildung eröffnet sowohl im theoretischen als auch praktisch-konzeptionellen Teil Ansatzpunkte für einen weiteren Forschungsbedarf. Insbesondere erfordert das Konzept umfassende praktische Evaluierungen, deren Ergebnisse im konzeptionellen Rahmenmodell und in der exemplarischen prototypischen Implementierung zukünftig Berücksichtigung finden müssen.

Evaluierung und weiterführende Anwendungsszenarien

Die in Kapitel 5 beschriebene exemplarische Anwendung des Rahmenmodells für Workspace Awareness erlaubt es, grundsätzliche Rückschlüsse auf die praktische und operative Umsetzbarkeit der Workspace Awareness und ihrer Komponenten zu ziehen. Damit kann jedoch bisher nicht verbindlich beantwortet werden, ob sich die durch den Einsatz von Workspace Awareness erwarteten Vorteile für die Qualität kollaborativer Zusammenarbeit und die individuelle Aufgabenerfüllung in der Praxis nachhaltig realisieren lassen. Entsprechend bilden zukünftige Untersuchungen über die Auswirkungen von Workspace Awareness auf den Einsatz von PU-Systemen, die Aufgabenerfüllung der einzelnen Anwender und von Arbeitsgruppen sowohl den nächsten Schritt zur Beurteilung dieses Ansatzes als auch die Basis zur weiteren Verfeinerung des Rahmenmodells. Dafür sind Fragestellungen mit einzubeziehen, die die soziologische Erforschung des Nutzungsverhaltens von PU-Systemen als virtuelle, kollaborativ genutzte Arbeitsumgebung und insbesondere auch der Komponenten der Workspace Awareness beinhalten. Soziologische Untersuchungsmethoden erlauben Rückschlüsse darüber, ob und inwiefern die erwarteten Verbesserungen tatsächlich realisiert werden können und welche weiteren Maßnahmen zu ihrer Erreichung gegebenenfalls notwendig sind. Diese Untersuchungen wurden jedoch in der bisherigen Zieldefinition zugunsten einer Fokussierung auf die grundsätzliche Konzeption des Rahmenmodells für Workspace Awareness und den exemplarischen Nachweis ihrer Umsetzbarkeit explizit ausgeklammert.

Um die allgemeine Relevanz des vorliegenden Ansatzes mittels weiterführender Studien untersuchen zu können, ist das Rahmenmodell für Workspace Awareness neben dem in Kapitel 5 vorgestellten Anwendungsszenario in weiteren Fallstudien und Einsatzszenarien anzuwenden. Durch sie ist zu untersuchen, inwieweit die Einsetzbarkeit und die Nützlichkeit der Workspace Awareness von unterschiedlichen Branchen, Wirtschaftssektoren oder

Organisationsformen und Organisationsgrößen abhängen. Ein wesentlicher Einflussfaktor kann die in einer Organisation vorherrschende Kultur im Hinblick auf die Bereitschaft zur Preisgabe von Wissen und die damit verbundene Bereitschaft zur Weitergabe persönlicher Erfahrungen und gegenseitigen Unterstützung sein. Beispielsweise besteht in diesem Zusammenhang ein zu untersuchender Aspekt in dem Zusammenhang zwischen dem Erfolg von Workspace Awareness und der etablierten Organisationskultur für den Wissenstransfer.

Betriebswirtschaftliche Aspekte

Unter betriebswirtschaftlichen Aspekten ist zu betrachten, wie sich Awareness-Technologien – insbesondere die Workspace Awareness – in die informationstechnologische Landschaft einer Organisation integrieren lassen. Nur wenn ihre Existenz sowohl aufseiten der Anbieter als auch der Konsumenten von Awareness-Informationen auf allgemeine Akzeptanz trifft und sich damit die Explikation und Wahrnehmung kollaborativer Arbeitskontakte fest in den Arbeitsabläufen einer Organisation verankern lassen, ist ein Erfolg dieser Systeme möglich. Daher sind für die Einführung und Etablierung von Workspace Awareness in einer Organisation Strategien zu entwickeln, die durch ein umfassendes Veränderungsmanagement (engl. change management) begleitet werden.

Ein essenzieller Aspekt für die Beurteilung von Initiativen zur Verbreitung von Workspace Awareness sind Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen. Es sind daher Messgrößen zu definieren, die unter Berücksichtigung von Geschäftszielen eine Bewertung von Kosten und Nutzen durch die Einführung von Workspace Awareness für eine Organisation erlauben. Typische, durch den Einsatz von Awareness-Systemen verfolgte Geschäftsziele bestehen in der Verbesserung von Kommunikation, Kooperation und Kollaboration für Gruppenprozesse und einer damit einhergehenden Steigerung ihrer Produktivität, der Arbeits- und Produktqualität. In weiteren Studien ist der Einfluss der Workspace Awareness auf diese Geschäftsziele einer Organisation zu untersuchen.

Theoretisch-konzeptionelle Aspekte

Das Rahmenmodell für Workspace Awareness beruht auf der These, dass bei der Verwendung von PU-Systemen auftretende Arbeitskontakte stabil wiederkehrende gemeinsame Merkmale und Eigenschaften aufweisen, für deren automatisierte Explikation informationstechnologische Systemkomponenten entwickelt und eingesetzt werden können. Das Modell für Arbeitskontakte in PU-Systemen (vgl. Abschnitt 4.3.2) spiegelt das Ergebnis dieser Überlegungen wider und gewährt mit seinem rekursiven Modellierungsansatz umfassende Ansatzpunkte für seine Verfeinerung und Ausweitung. Seine grundsätzliche Ausrichtung beruht auf einer Betrachtung von PU-Systemen und der durch ihren Einsatz auftretenden Arbeitskontakte innerhalb einer virtuellen Arbeitsumgebung. Weiterführende

Forschungsaktivitäten sollten einer Übertragung dieses Modells für Arbeitskontakte auf weitere Systemklassen virtueller Arbeitsumgebungen nachgehen. Letztlich eröffnet sich dadurch ein Themenkomplex, der zu der Fragestellung nach der Existenz eines allgemeinen Modells für Arbeitskontakte unabhängig von einer spezifischen Arbeitsumgebung oder Kollaborationsform führt. Das Ziel eines derartigen Ansatzes läge in der Realisierung einer allgegenwärtigen Explikation von Arbeitskontexten, deren Wahrnehmbarkeit mittels Awareness-Mechanismen sowohl unabhängig von als auch übergreifend über Systemklassen virtueller Arbeitsumgebungen oder Kollaborationsformen gewährleistet werden kann.

Ein Themenkomplex, der zu weiteren Fragestellungen führen wird, ist die Vorhersage zukünftiger Zustände und Merkmale von Arbeitskontexten im Bereich der Workspace Awareness der Zukunft. Der bisher verfolgte Ansatz setzt auf strikt vorstrukturierte Geschäftsprozesse und Arbeitsabläufe, deren Entwicklung aufgrund von Planung und Beobachtung bekannt ist und die damit nahezu identisch repetitiv ausgeführt werden. Für die gesicherte Vorhersage der Entwicklung lediglich gering vorstrukturierter Arbeitsabläufe und damit verbundener zukünftiger Zustände kollaborativer Arbeitskontakte werden demgegenüber neuartige Ansätze benötigt, die basierend auf semantischer sowie statistischer Analyse, Simulation oder künstlicher Intelligenz Abschätzungen für die Zukunft ermöglichen. Erst wenn diese Ansätze gefunden sind und damit die Bereitstellung gesicherter Erkenntnisse zukünftiger Entwicklungen eines Arbeitskontextes möglich wird, kann die Workspace Awareness der Zukunft einen vollwertigen Baustein für die Wahrnehmung kollaborativer Arbeitskontakte bilden. Bis dahin sind ihre Einsatzmöglichkeiten auf Geschäftsprozesse beschränkt, die festen Regeln unterliegen.

Weiterentwicklung der prototypischen Komponenten für Workspace Awareness

Die im Rahmen des Anwendungsszenarios Grading-Management vorgestellten prototypischen Komponenten zur Bereitstellung von Awareness-Informationen sind grundsätzlich praktisch einsetzbar und für die automatisierte Explikation der identifizierten Arbeitskontakte des Bewertungsmanagements und der Prüfungsbewertung geeignet. Obwohl die vorgestellten Implementierungen einen Beitrag zur Beantwortung aller zuvor offenen Fragestellungen der Workspace Awareness leisten, sind allgemein die Robustheit und damit die Flexibilität der Sensorik verbesserungsfähig. Dadurch ließen sich auch bislang unberücksichtigte Anwendungsmuster des GM-Systems erfassen und explizieren.

Für die Gewährleistung einer umfassenden, kontinuierlichen und lückenlosen Explikation der Arbeitskontakte im zeitlichen Verlauf ist die Erfassung von Awareness-Informationen unabhängig vom Standort eines Anwenders und einer damit in Verbindung stehenden Verfügbarkeit zentralisierter Server-Dienste zu berücksichtigen. Dieser Aspekt gewinnt an

Relevanz, wenn das angeschlossene PU-System zumindest temporär einen Gebrauch ohne Verbindung zu einem Zentralsystem – beispielsweise anhand von Replikations-Mechanismen – zulässt. Während sowohl die Komponenten der Process, Object als auch der Individual Awareness bislang eine Speicherung der gewonnenen Awareness-Informationen in direkter Verbindung der sie betreffenden Dokumente vorsehen, benötigen die Place-based Awareness sowie die Presence Awareness eine dauerhafte Verbindung zu einem zentralen System, welches die Verteilung der Awareness-Informationen in Echtzeit oder ihre Speicherung in einer Historie ermöglicht. Ein Ansatz für die Weiterentwicklung besteht daher darin, die Erfassung und dauerhafte Speicherung der Awareness-Informationen auch für den Fall der fehlenden Verfügbarkeit des zentralen Systems zu ermöglichen.

Die bisherigen Implementierungen der Softwarekomponenten für die Verbreitung von Work-space Awareness fokussieren sich auf die Sensorik und Verteilung von Awareness-Informationen gemäß den Fragestellungen für Workspace Awareness. Ein im Sinne der Awareness-Information-Pipeline (vgl. Abschnitt 4.3.5.1) fein zu steuerndes Zugriffsmanagement auf diese Awareness-Informationen, basierend auf Filtern und Zugriffsrechten, wird bislang jedoch nur für die Place-based Awareness umgesetzt. Obwohl im Vergleich zur Place-based Awareness die Process, Object und Individual Awareness in geringerem Umfang personenbezogene, dem Recht nach informationeller Selbstbestimmung unterliegende Awareness-Informationen verarbeiten und speichern, ist eine Realisierung der Awareness-Information-Pipeline für diese ebenfalls anzustreben.

Die effiziente Wahrnehmung von Awareness-Informationen erfordert ihre integrierte Darstellung innerhalb der Benutzeroberfläche eines Anwendungssystems. Die vorgestellten Implementierungen für das Anwendungsszenario des Grading-Managements sehen eine Visualisierung von Awareness-Informationen in Textform vor, kombiniert mit verschiedenen Arten von Icons. Insbesondere für die Visualisierung der Place-based Awareness, der aufgrund der Platzmetapher für Arbeitskontakte ein räumliches Modell zugrunde liegt, ist der Nutzen und die Realisierbarkeit grafischer Visualisierungsformen zu prüfen. Mögliche Ansatzpunkte hierfür liefert ein Beitrag von Gutwin, der eine Darstellung anhand sogenannter Radaransichten (engl. radar views) für Awareness-Informationen der Workspace Awareness vorstellt (vgl. [Gutwin 1997]).

Trotz der Bemühungen, wieder verwendbare Softwarekomponenten zu konzipieren und zu realisieren, ist eine direkte Übertragbarkeit auf abweichende Arbeitskontakte, Geschäftsprozesse und Systemumgebungen – insbesondere für die Komponenten und Funktionalitäten der Process Awareness und Social Awareness – bisher nicht gegeben. Für die Process Awareness gilt es daher, eine von einem Geschäftsprozess und von spezifischen Arbeitsabläufen unabhängige Visualisierung des Prozessfortschrittes, verbunden mit der Explikation der erforderli-

chen Aktivitäten zu ihrer Durchführung zu konzipieren. Parallel dazu ist die vorgestellte Umsetzung der Social Awareness auf die im Anwendungsszenario vorgefundenen Informationen des Organisationsverzeichnisses beschränkt. Eine über diese Rahmenbedingungen hinausgehende Konzeption und Realisierung der Social Awareness sollte sowohl das Organisationsverzeichnis als auch die integrative Explikation sozialer Beziehungen losgelöst von bereits existierenden Informationssystemen verfolgen. Anhand der gewonnenen Erkenntnisse ist eine Standardisierung des Datenmodells für Organisationsverzeichnisse anzustreben, die eine Gewährung von Social Awareness unabhängig von einzelnen Systemen, Systemgrenzen, einzelnen Organisationen oder Organisationsbeziehungen ermöglicht.

Bisher in der prototypischen Umsetzung unberücksichtigt geblieben ist die integrative Anreicherung der Kommunikationskanäle von IBM Lotus Sametime um Awareness-Informationen über den gegenwärtig aktiven Arbeitskontext der Kommunikationspartner. Obwohl eine Explikation dieser Merkmale bereits in großen Teilen durch die Place-based Awareness realisiert werden kann, ist in der begleitenden Bereitstellung von Hintergrundinformationen zu den Themen eines geführten Gesprächs ein großes Potenzial für die Verbesserung der räumlich verteilten Kommunikation zu sehen (vgl. Abschnitt 4.3.5.7).

6.2 Ergebnis und kritische Würdigung der Arbeit

Die in der vorliegenden Arbeit vorgestellten Konzepte, Modelle und Umsetzungen für die Explikation kollaborativer Arbeitskontakte in virtuellen Arbeitsumgebungen betten sich in einen Forschungs- und Technologiezweig ein, der bereits in den frühen 1990er Jahren entstanden ist und seitdem mit wechselnder Intensität neue Erkenntnisse und Lösungen präsentiert. Sie sind Ergebnis eines mehrjährigen Forschungs- und Entwicklungsvorhabens, dessen Ursprünge in der Entwicklung eines Prozessunterstützungssystems für die Unterstützung von Bewertungsprozessen an Hochschulen liegen. Die im Rahmen dieser Bestrebungen vom Autor beobachteten Unzulänglichkeiten traditioneller virtueller Arbeitsumgebungen führten letztlich zu der Forschungsfrage der vorliegenden Arbeit. Als solche sind die Ergebnisse als Beitrag zur Überwindung der Hemmnisse zu verstehen, die mit der Virtualisierung von Arbeitsumgebungen und der räumlichen sowie zeitlichen Verteilung kollaborativer Arbeitsprozesse verbunden sind. Gelingt dies, können nicht nur die unmittelbar wahrgenommenen Nachteile virtueller gegenüber real-physicalen Arbeitsumgebungen ausgeglichen werden, sondern weiterführende Potenziale gehoben werden.

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit sind insbesondere für die nachfolgend genannten Zielgruppen von Interesse:

□ Wissenschaftliche Forschung

Der wissenschaftlichen Forschungsgemeinschaft zeigt die vorliegende Arbeit Ansätze und Lösungskonzepte für die weiterführende Untererstützung kollaborativer Arbeitsabläufe in verteilten Arbeitsumgebungen auf. Eine noch offene Aufgabe besteht in der Validierung und vertiefenden Erforschung der sich daraus ergebenden Untersuchungsgegenstände (vgl. Abschnitt 6.1).

□ Anbieter und Entwickler von PU-Systemen

Aus Sicht der Anbieter und Entwickler von PU-Systemen sollte das Rahmenmodell für Workspace Awareness Potenziale und Konzepte zur Verbesserung existierender Anwendungssysteme aufzeigen. Dafür stellt das Rahmenmodell eine Methodik vor, die auf spezifische Einsatzszenarien übertragen werden kann und damit unmittelbare Hinweise für erforderliche Erweiterungen bestehender Anwendungssysteme gibt. Die in der vorliegenden Arbeit aufgezeigten Lösungskonzepte sind jedoch nicht auf die Analyse und Erweiterung bestehender PU-Systeme beschränkt. Entwicklern von PU-Systemen wird mit dem Rahmenmodell für Workspace Awareness ein Fragenkatalog bereitgestellt, der bei der Konzeption und Realisierung zukünftiger Anwendungssysteme berücksichtigt werden sollte, um die durch den Einsatz virtueller Arbeitsumgebungen bisher regelmäßig auftretenden Defizite direkt zu vermeiden.

□ Unternehmen und Anwender von PU-Systemen

Für Unternehmen, die PU-Systeme einsetzen und deren Mitarbeiter und Anwender Unzufriedenheiten aufgrund einer unzureichenden Unterstützung kollaborativer Arbeits- und Kommunikationsprozesse unzufrieden sind, bietet das vorliegende Rahmenmodell Lösungsansätze an. Voraussetzung für die Umsetzung bilden die organisatorischen Rahmenbedingungen. So können durch die vorliegende Arbeit bereits im Vorfeld der Einführung von Workspace Awareness potenzielle Hindernisse in Bezug auf das erforderliche Vertrauen, die Sicherheit und Gesetzeskonformität aufgelöst werden. Entsprechend ist ein Prozess des Wandels anzustößen, der etwaige Ängste und Bedenken der Mitarbeiter lindert und damit die Bereitschaft einer Organisation zur produktiven, barrierefreien Kollaboration weiter festigt. Wenn dadurch die Bereitschaft einer Organisation für die vollständige und zugleich gewissenhafte Explikation kollaborativer Arbeitskontakte geschaffen wurde, kann ihre Nachfrage nach Awareness-Technologien im Sinne einer Workspace Awareness die zukünftige Entwicklung entsprechender Technologien nachhaltig beeinflussen und beschleunigen.

Gemessen an dem in Abschnitt 2.8.1 formulierten Forschungsziel sind zusammenfassend die folgenden Ergebnisse der vorliegenden Forschungsarbeit festzuhalten:

Präzisierung von Begriffszusammenhängen

Die Begriffe Wissen, Kontext und Awareness werden in einen umfassenden Gesamtzusammenhang gesetzt, deren Herleitung, Abgrenzung und Begründung entgegen den verfügbaren (wissenschaftlichen) Publikationen auf einem Modellansatz beruht, der neben Aspekten des Erwerbs von Wissen und des Managements der Wissensverteilung zugleich die Situationen seiner Entstehung und Verwendung und damit verbunden insbesondere die Wahrnehmung und Wahrnehmbarkeit berücksichtigt (vgl. Abschnitt 2.1). Entsprechend eindeutige Definitionen der Begriffe Wissen, Kontext und Awareness drücken die starken Abhängigkeiten und Beziehungen dieser Begriffe aus. Damit einhergehend wird die Bedeutung der Awareness grundlegend gestärkt, die im Gesamtzusammenhang nicht mehr nur als eigenständige Forschungsdisziplin angesehen werden kann.

Parallel zu den Begriffen Wissen, Kontext und Awareness leistet die Bildung und Charakterisierung der Systemklasse der Prozessunterstützungssysteme einen Beitrag zur Einordnung von Anwendungssystemen. Diese wird anhand einer Taxonomie kollaborativer Werkzeuge virtueller Arbeitsumgebungen präzisiert, die unter Berücksichtigung der Dimensionen Verbreitung, Automation und Prozessorientierung einen imaginären Raum für die Einordnung von informationstechnologischen Anwendungssystemen ermöglicht, die allgemein zur Gruppe der Groupware-Systeme zu zählen sind (vgl. Abschnitte 2.4, 3.2 und 3.3). Prozessunterstützungssysteme treten in diesem Verständnis in einem Kontinuum von persönlichen und Gruppenprozessunterstützungssystemen auf, für die die Letzteren lediglich die Maximalausprägung von Verbreitung, Automation und Prozessorientierung darstellen. Demgegenüber sind in der Praxis eher Mischformen anzutreffen.

Konzeptionalisierung von Kooperationsformen

Analog zur Einordnung von Groupware-Systemen in die dargestellte Taxonomie kollaborativer Werkzeuge virtueller Arbeitsumgebungen ist die Konzeptionalisierung von Kooperationsformen zu sehen (vgl. Abschnitt 3.5). Die Taxonomie für Kooperation in in PU-Systemen erlaubt die Entwicklung eines umfassenden Verständnisses darüber, wie die an einem Wertschöpfungsprozess beteiligten Organisationsmitglieder kollaborativ PU-Systeme einsetzen und sich dabei sowohl unterstützen als auch gegenseitig behindern können. Indem für die Bildung der Taxonomie die Beziehungen zwischen Aufgaben und Artefakten einer virtuellen Arbeitsumgebung herangezogen werden, lassen sich die Kooperationsformen Arbeitsgemeinschaft, Aufgabenteilung, Arbeitsteilung und Arbeitsanalogie identifizieren und voneinander abgrenzen. Ihre jeweiligen charakteristischen Merkmale geben Aufschluss über

die grundsätzlichen Bedürfnisse der Kooperation und zeigen Potenziale für ihre informationstechnologische Unterstützung auf. Dabei stehen die Kooperationsformen nicht für neuartige Aufbau- oder Ablauforganisationen einer Unternehmung. Sie drücken vielmehr die Beziehungen zwischen verschiedenen Mitgliedern einer Organisation aus der Perspektive ihrer Verwendung der Artefakte virtueller Arbeitsumgebungen aus, um diese sowohl für das Verständnis und die Explikation kollaborativer Arbeitskontakte zu erschließen. Die Taxonomie für Kooperationen geht diesbezüglich über alle bisherigen Ansätze zur Beschreibung von Gruppenprozessen und ihrer zugrunde liegenden Organisationsstrukturen hinaus.

Ganzheitliche Analyse von Bedeutungen und Anforderungen

Basierend auf den Studien von Gutwin und Greenberg wird in der Arbeit die Bedeutung von Workspace Awareness auf die anhand der Taxonomie für Kooperationen identifizierten Kooperationsformen übertragen. Die kritische Auseinandersetzung mit potenziellen, durch ihren Einsatz hervorgerufenen Problemfeldern bildet die Grundlage für die umfassende Betrachtung aller relevanten organisatorischen, funktionalen und technischen Aspekte der Anforderungsanalyse. Sowohl die Erkenntnisse von Bedeutung und Problemen als auch die daraus erwachsenden Anforderungen an die erforderlichen Rahmenbedingungen für die Etablierung von Workspace Awareness stellen einen wesentlichen Beitrag für die Positionierung von Awareness-Systemen dar. Damit geben sie zugleich erste Hinweise für die zu ihrer Etablierung erforderlichen Veränderungsprozesse.

Geschlossene Bildung eines Rahmenmodells

Das Rahmenmodell der Workspace Awareness beruht auf einer umfassenden Auseinandersetzung mit den Aspekten kollaborativer Arbeit, dem Austausch von Wissen und dem Einsatz virtueller Arbeitsumgebungen zur Überwindung räumlicher und temporaler Distanz. Ergebnis dieser Betrachtungen ist ein ganzheitliches Modell für Arbeitskontakte in PU-Systemen, das neben wesentlichen Merkmalen und Eigenschaften ein rekursives Konzept für seine bedarfsgerechte Verfeinerung umfasst. Die vorgestellte Methodik für die daraus hervorgehende Ableitung von Fragestellungen der Workspace Awareness und die darauf aufsetzende Bildung von Komponenten zu ihrer Beantwortung formen den Kern des Rahmenmodells, der sowohl die Flexibilität als auch die Übertragbarkeit des Vorhabens gewährleistet. Die in diesem Zusammenhang vorgestellte Platzmetapher für Arbeitskontakte ermöglicht eine Veranschaulichung des Problembereichs und ihre Lösung, indem abstrakte Arbeitskontakte und Kollaborationsbeziehungen in ein bekanntes räumliches Modell überführt werden. Der ganzheitliche Ansatz des Rahmenmodells für Workspace Awareness leistet infolgedessen einen substanzialen Beitrag für die Konzeption und Realisierung von Awareness-Systemen, der

über bisherige Modelle deutlich hinausgeht. Mit der damit einhergehenden Berücksichtigung vielfältiger organisatorischer, funktionaler sowie technischer Anforderungen erfährt das Rahmenmodell eine konsequente Ausrichtung auf die durch die Praxis vorgegebenen Rahmenbedingungen, sodass seine Anwendbarkeit über den rein wissenschaftlich-theoretischen Bereich hinaus gewährleistet werden kann.

Exemplarische Validierung der Anwendbarkeit

Die Anwendung des Rahmenmodells auf das spezifische Anwendungsszenario des Grading-Managements (vgl. Kapitel 5) stellt eine umfassende Analyse von Defiziten und Bedürfnissen und eine informationstechnologische Realisierung von Komponenten der Workspace Awareness dar. Obwohl die in diesem Zuge realisierten prototypischen Softwarekomponenten die charakteristischen Merkmale des ausgewählten Szenarios berücksichtigen müssen, ist ihre grundsätzliche Übertragung auf weitere Einsatzbereiche prinzipiell gewährleistet. Die zahlreichen Softwarekomponenten ermöglichen eine umfassende Validierung des Gesamtkonzepts und weisen damit die praktische Realisierbarkeit aller Bausteine der Workspace Awareness nach. Sie bilden zugleich die Grundlage für weiterführende empirische Studien, die in einem Dialog zwischen Forschung und Praxis die Auswirkungen und Potenziale der Workspace Awareness weiter nachweisen können. Die vorliegende Arbeit liefert folglich eine umfassende Grundlage, die eine informationstechnologische Validierung des verfolgten Ansatzes in Theorie und Praxis ermöglicht.

Kritische Betrachtung der Zielerreichung

Die vorliegende Forschungsarbeit erreicht ihre eigene Zielsetzung in umfassender Weise. Die Operationalisierung der automatisierten Explikation und Verbreitung von Kontextinformationen gelingt anhand der vorgestellten Methodik in vollem Umfang. Die dafür erforderlichen Grundlagen werden anschaulich und nachhaltig dargelegt und ermöglichen das Verständnis von Gruppenprozessen und den damit verbundenen Einsatz virtueller Arbeitsumgebungen. Abschließend wird die praxistaugliche Realisierbarkeit anhand der Konzeption und Umsetzung prototypischer Softwarekomponenten für ein ausgewähltes Anwendungsszenario dargelegt. Damit wird neben den theoretisch-konzeptionellen Aspekten gleichfalls eine praxisnahe Lösung aufgezeigt. Dennoch sind einige kritische Anmerkungen zwingend erforderlich:

- Obwohl die Anwendung des Rahmenmodells für Workspace Awareness auf ein ausgewähltes Einsatzszenario gelungen ist, sind Rückschlüsse auf seine allgemeine Verwendbarkeit mangels Vergleichsmöglichkeiten bisher nicht möglich. Sowohl das Modell für Arbeitskontakte in PU-Systemen als auch die daraus abgeleiteten Fragestellungen können Lücken aufweisen, die eine Explikation, Verbreitung und

Wahrnehmung spezifischer Merkmale und Eigenschaften kollaborativer Arbeitskontakte verhindern. Zwar zeigt der rekursive Ansatz der Modellbildung Techniken für die Auflösung dieser Unsicherheiten auf, ein zuverlässiger Erfolg dieser Bestrebungen kann jedoch noch nicht nachgewiesen werden. Damit werden insbesondere zukünftige Anwender des Rahmenmodells für Workspace Awareness in die Pflicht genommen, das Modell für Arbeitskontakte im Zusammenhang mit seiner Verwendung kontinuierlich zu hinterfragen und zu verfeinern.

- Bisher blieben die betriebswirtschaftlichen Aspekte, in der Hauptsache das Verhältnis von Kosten und Nutzen der Workspace Awareness, in den Betrachtungen weitgehend unberücksichtigt. So fehlt es einerseits an eindeutigen Messgrößen, die die Messung des Erfolgs von Workspace Awareness ermöglichen würden. Andererseits ist die allgemeine Bestimmung der Kosten für die Etablierung von Awareness-Systemen für die Gewährung von Workspace Awareness nicht möglich, da diese nachhaltig von einem spezifischen Anwendungsszenario, ergo den von einem PU-System bereits berücksichtigten Merkmalen und Eigenschaften der kollaborativen Arbeitskontakte, mitbestimmt werden. Gesicherte Aussagen zu den Rahmenbedingungen, die unter betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten eine Einführung von Workspace Awareness als sinnvoll erscheinen lassen, können folglich bisher nicht getroffen werden.
- Die Validierung der Praxistauglichkeit des Konzepts sowie der damit einhergehenden Auswirkungen durch den Einsatz von Workspace Awareness konnte für das ausgewählte Anwendungsszenario bisher nicht vorgenommen werden. Wenngleich die Ziele der vorliegenden Forschungsarbeit eine empirische Studie über die erzielten Verbesserungen von Gruppenprozessen nicht vorgesehen haben, ist diese eine unabdingbare Grundlage für eine fundierte abschließende Bewertung der Praxistauglichkeit und der praktischen Relevanz der vorliegenden Arbeit. Zwar lassen die ersten Erfahrungen positive Auswirkungen erahnen, ein abschließendes Urteil muss jedoch offen bleiben.

Vor dem Hintergrund der Erkenntnis, dass für die erfolgreiche Durchführung kollaborativer Arbeitsprozesse ein geteiltes Verständnis des gemeinsamen Arbeitskontextes erforderlich ist, kann mit dem Einsatz von Awareness-Technologien im Allgemeinen und von Workspace Awareness im Besonderen ein Zugewinn durch die (unbewusste) Weitergabe von Wissen verbunden werden. Durch die Explikation kollaborativer Arbeitskontakte werden Awareness-Informationen expliziert, die verteilt wahrgenommen werden können und somit zur Bildung von Wissen über die dargestellten Merkmale und Beziehungen von Personen, Aufgaben und Artefakten beitragen. Die Ergebnisse der vorliegenden Forschungsarbeit leisten hierfür sowohl konzeptionell als auch informationstechnologisch einen wesentlichen Beitrag. Der

Autor der vorliegenden Arbeit verbindet mit diesem Fortschritt die Hoffnung, zur Steigerung der Qualität verteilter Zusammenarbeit in virtuellen Arbeitsumgebungen beigetragen sowie die Diskussion über zukünftige Entwicklungen durch neue Aspekte bereichert zu haben.

7 Literaturverzeichnis

[Abowd/Dey 1999]

Abowd, G. D.; Dey, A. K.: Towards a Better Understanding of Context and Context-Awareness, in: Proceedings of the First International Symposium on Handheld and Ubiquitous Computing HUC'99, Volume 1707, Springer, Berlin a.o., 1999, pp. 304-307.

[Abts/Mülder 2000]

Abts, D.; Mülder, W.: Aufbaukurs Wirtschaftsinformatik – Der kompakte und praxisorientierte Weg zum Diplom, Vieweg, Braunschweig/Wiesbaden, 2000, pp. 421.

[Adams et al. 1995]

Adams, M. J.; Tenney, Y. J.; Pew, R. W.: Situation Awareness and the Cognitive Management of Complex Systems, in: Howell, W. C. (ed.): Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society, Volume 37, Number 1, Human Factors and Ergonomics Society, Santa Monica, 1995, pp. 85-104.

[Adobe 2007]

Adobe Systems: Adobe Photoshop Lightroom: Simplify photography from shoot to finish, http://www.adobe.com/products/photoshoplightroom/productinfo/datasheet/lightroom_datasheet.pdf, letzter Zugriff: 22.02.2008, 2007.

[Alavi/Leidner 2001]

Alavi, M.; Leidner, D. E.: Review: Knowledge Management and Knowledge Management Systems: Conceptual Foundations and Research Issues, in: MIS Quarterly, Volume 25, Issue 1, MIS Quarterly & The Society for Information Management, Minneapolis, 2001, pp. 107-136.

[Alby 2007]

Alby, T.: Web 2.0 – Konzepte, Anwendungen, Technologien, 2. Auflage, Hanser, München, 2007, pp. 245.

[Allegre et al. 1998]

Allegre, C.; Berlinguer, L.; Blackstone, T.; Rüttgers, J.: Sorbonne Joint Declaration – Joint declaration on harmonisation of the architecture of the European higher education system, Paris, http://www.bmbf.de/pub/sorbonne_declaration.pdf, letzter Zugriff: 25.06.08, 1998, pp. 3.

[Allen 2001]

Allen, R.: Workflow: An Introduction, in: Fischer, Layna (ed.): Workflow Handbook 2001 – Published in association with the Workflow Management Coalition (WfMC), Future Strategies Inc., Lighthouse Point, Florida, USA, 2000, pp. 15-38.

[Alvesson 2000]

Alvesson, M.: Social Identity And The Problem of Loyalty In Knowledge-Intensive Companies, in: Journal of Management Studies; December 2000, Volume 37, Issue 8, Blackwell, 2000, pp. 1101-1125.

[Andersson et al. 2005]

Andersson, B.; Bider, I.; Perjons, E.: Business Process Support as a Basis for Computerized Knowledge Management, in: Lecture Notes in Computer Science, Volume 3782, Springer, Berlin/Heidelberg, 2005, pp. 542-553.

[Antoni 1996]

Antoni, C. H.: Teilautonome Arbeitsgruppen – Ein Königsweg zu mehr Produktivität und einer menschengerechten Arbeit?, Beltz, Psychologie-Verl.-Union, Weinheim, 1996, pp. 268.

[Austin et al. 2005]

Austin, T.; Knox, R. E.; Lundy, J.; Burton, B.; Phifer, G.; Bell, T.; Harris, K.; Arevolo De Azevedo Filho, W.; Logan, D.: Introducing the High-Performance Workplace: Improving Competitive Advantage and Employee Impact, Gartner Research, Stamford, http://www.gartner.com/resources/127200/127289/introducing_the.pdf, letzter Zugriff: 28.10.2007, 2005, pp. 4.

[Back/Seufert 2000]

Back, A.; Seufert, A.: 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, pp. 5-22.

[Bailey 1994]

Bailey, K. D.: Typologies and Taxonomies – An Introduction to Classification Techniques, Sage, Thousand Oaks a.o., 1994, pp. 90.

[Baker 2007]

Baker, R.: Web Conferencing Builds Relationships With Clients, in: National Underwriter / Life & Health Financial Services, Volume 111, Issue 32, National Underwriter, 2007, pp. 40-42.

[Bartölke 1992]

Bartölke, K.: Teilautonome Arbeitsgruppe, in: Frese, E. (Hrsg.): Handwörterbuch der Organisation, Poeschel, Stuttgart, 1992, pp. 2384-2400.

[Baurens 2001]

Baurens, B.: Groupware, in: Lecture Notes in Computer Science, Volume 2236/2001, Springer, Berlin a.o., 2001, pp. 177-262.

[Bay 1998]

Bay, R. H.: Teams effizient führen: Teamarbeit, Teamentwicklung, TQM im Team, Vogel, Würzburg, 1998, pp. 201.

[Bazire/Brézillon 2005]

Bazire, M.; Brézillon, P.: Understanding Context Before Using It, in: Lecture Notes in Computer Science, Volume 3554, Springer, Berlin/Heidelberg, 2005, pp. 29-40.

[Bea/Göbel 2002]

Bea, F. X.; Göbel, E.: Organisation – Theorie und Gestaltung, Lucius & Lucius, Stuttgart, 2002, pp. 566.

[Becker/zur Muehlen 2002]

Becker, J.; zur Muehlen, M.: Workflow Application Architectures: Classification and Characteristics of Workflow-based Information Systems, in: Fischer, L. (ed.): Workflow Handbook 2002, Future Strategies, Lighthouse Point, 2002, pp. 39-50.

[Benford/Fahlén 1993]

Benford, S.; Fahlén, L.: A Spatial Model of Interaction in Large Virtual Environments, in: De Michelis, G.; Simine, C.; Schmidt, K. (eds.): ECSCW '93 – Proceedings of the third 3rd European conference on computer supported cooperative work, Kluwer, Norwell, 1993, pp. 109-124.

[Bergland et al. 2007]

Bergland, J.; Lambie, G.; Price, C. J.; Puckett, J.; Rohatgi, V.; Shepherd, S.; Wales, J.; Pinkston, J.; Fox, R.: Sametime 7.5.1 – Best Practices for Enterprise Scale Deployment, IBM Redbooks, <http://www.redbooks.ibm.com/redbooks/pdfs/sg247410.pdf>, letzter Zugriff: 20.08.2008, 2007, pp. 884.

[Bergmann et al. 2003]

Bergman, O.; Beyth-Marom, R.; Nachmias, R.: The User-Subjective Approach to Personal Information Management Systems, in: Journal of the American Society for Information Science and Technology, Volume 54, Issue 9, Wiley, 2003, pp. 872-878.

[Berlage/Sohlenkamp 1999]

Berlage, T.; Sohlenkamp, M.: Visualizing Common Artefacts to Support Awareness in Computer-Mediated Cooperation, in: Computer Supported Cooperative Work (CSCW), Volume 8, Number 3, Springer, Dordrecht, 1999, pp. 207-238.

[Bernstein 2000]

Bernstein, A.: How Can Cooperative Work Tools Support Dynamic Group Process? Bridging the Specificity Frontier, in: Proceedings of the 2000 ACM conference on Computer supported cooperative work, ACM, New York, 2000, pp. 279-288.

[Bider et al. 2006]

Bider, I.; Johansson, L.; Perjons, E.; Striy, A.: Activation of Knowledge in an Integrated Business Process Support/Knowledge Management System, in: Lecture Notes in Computer Science, Volume 4333, Springer, Berlin/Heidelberg, 2006, pp. 13-24.

[Bodendorf 2006]

Bodendorf, F.: Daten- und Wissensmanagement, 2. Auflage, Springer, Berlin/Heidelberg, 2006, pp. 219.

[Böhm 2006]

Böhm, B.: Vertrauensvolle Verständigung – Basis interdisziplinärer Projektarbeit, in: Dienel, H.-L.; Schön S. (Hrsg.): Blickwechsel, Band 4, Franz Steiner, Stuttgart, 2006, pp. 275.

[Borges et al. 2004]

Borges, M. R.; Brézillon, P.; Pino, J. A.; Pomerol, J.-C.: Bringing context to CSCW, in: CSCWD 2004 – Proceedings of the 8th International Conference on Computer Supported Cooperative Work in Design, IEEE, 2004, pp. 161-166.

[Borges et al. 2005]

Borges, M. R.; Brézillon, P.; Pino, J. A.; Pomerol, J.-C.: Groupware System Design and the Context Concept, in: Lecture Notes in Computer Science, Volume 3168, Springer, Berlin/Heidelberg, 2005, pp. 45-54.

[Borghoff/Schlichter 1998]

Borghoff, U. M.; Schlichter, J.: Rechnergestützte Gruppenarbeit: eine Einführung in Verteilte Anwendungen, 2. Auflage, Springer, Berlin u.a., 1998, pp. 557.

[Borghoff/Schlichter 2000]

Borghoff, U. M.; Schlichter, J. H.: Computer supported cooperative work – Introduction to distributed applications, Springer, Berlin a.o., 2000, pp. 529.

[Brézillon/Pomerol 1999]

Brézillon, P.; Pomerol, J.-C.: Contextual Knowledge Sharing And Cooperation In Intelligent Assistant Systems, in: Le Travail Humain, Volume 62, Issue 3, 1999, pp. 223-246.

[Brézillon 2003a]

Brézillon, P.: Using context for supporting users efficiently, in: R.H. Sprague (ed.): Proceedings of the Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS-36), IEEE, Los Alamitos, 2003, pp. 9.

[Brézillon 2003b]

Brézillon, P.: Making Context Explicit in Communicating Objects, in: Kantzig, C.; Poulaïn, G.; Privat, G.; Favenne, P.N. (eds.): Communicating with Smart Objects, Logan Page Science, London, 2003, pp. 9.

[Brinck/Gomez 1992]

Brinck, T.; Gomez, L. M.: A Collaborative Medium for the Support of Conversational Props, in: Proceedings of the ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work (CSCW'92), ACM, New York, 1992, pp. 171-178.

[Brown et al. 1989]

Brown, J. S.; Collins, A.; Duguid, P.: Situated Cognition and the culture of Learning, in: Educational Researcher, Volume 18, Number 1, American Educational Research, Cambridge, 1989, pp. 32-42.

[Burger 1997]

Burger, C.: Groupware – Kooperationsunterstützung für verteilte Anwendungen, dpunkt, Heidelberg, 1997, pp. 280.

[Carter 2007]

Carter, S.: The new language of business – SOA & Web 2.0, 2. Printing, IBM, Upper Saddle River, 2007, pp. 299.

[Casati/Cugola 2001]

Casati, F.; Cugola, G.: Error Handling in Process Support Systems, in: Lecture Notes in Computer Science, Volume 2022, Springer, Berlin/Heidelberg, 2001, pp. 251-270.

[Casey 2007]

Casey, D.: Building a secure instant messaging environment, in: Network Security, Volume 2007, Issue 1, Elsevier, Amsterdam, 2007, pp. 18-20.

[Chen/Kotz 2000]

Chen, G.; Kotz, D.: A Survey of Context-Aware Mobile Computing Research, in: Dartmouth Technical Report TR2000-381, Dartmouth College, Hanover, NH, <http://www.cs.dartmouth.edu/reports/abstracts/TR2000-381/>, letzter Zugriff: 21.01.2007, 2000, pp. 16.

[Clark 1996]

Clark, H. H.: Using Language, Cambridge University, Cambridge a.o., 1996, pp. 432.

[Clement 1994]

Clement, A.: Considering privacy in the Development of Multi-media Communications, in: Computer Supported Cooperative Work (CSCW), Volume 2, Numbers 1-2, Academic, Orlando, 1994, pp. 67-88.

[Collazos et al. 2003]

Collazos, C.; Guerrero, L.; Pino, J.: Knowledge Construction Awareness, in: Multicultural Education 04/05, McGraw Hill, Guilford, 2003, pp. 61-70.

[Dabbish/Kraut 2004]

Dabbish, L.; Kraut, R. E.: Controlling Interruptions: Awareness Displays and Social Motivation for Coordination, in: Proceedings of the 2004 ACM conference on Computer supported cooperative work, ACM, New York, 2004, pp. 182-191.

[Davenport/Prusak 1998]

Davenport, T. H.; Prusak, L.: Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know, Harvard Business School, Boston, Massachusetts, 1998, pp. 197.

[Davidson 1984]

Davidson, S. B.: Optimism and Consistency in Partitioned Distributed Database Systems, in: ACM Transactions on Database Systems, Volume 9, Issue 3, ACM, New York, 1984, pp. 456-481.

[De Laat 1999]

De Laat, P.: Research and Development Alliances: Ensuring Trust by Mutual Commitments, in: Ebers, M. (ed.): The formation of inter organizational networks, Oxford University, New York, 1999, pp. 146-173.

[Delphi 2004]

o.V.: Information Intelligence: Content Classification and the Enterprise Taxonomy Practice, Delphi Group, Boston, http://www.verity.com/downloads/Analyst%20Reports/DelphiGroup_InformationIntelligence_June04.pdf, letzter Zugriff: 02.03.2008, 2004, pp. 74.

[Denning 2006]

Denning, P. J.: Infoglut, in: Communications of the ACM, Volume 49, Issue 7, ACM, New York, 2006, pp. 15-19.

[Dennis et al. 1999]

Dennis, A. R.; Hayes, G. S.; Daniels, J. R. M.: Business Process Modeling with Group Support Systems, in: *Journal of Management Information Systems*, Volume 15, Issue 4, M.E. Sharpe, Armonk, 1999, pp. 115-142.

[Dey 2001a]

Dey, A. K.: Understanding and Using Context, in: *Personal and Ubiquitous Computing*, Volume 5, Number 1, Springer, London, 2001, pp. 4-7.

[Dey 2001b]

Dey, A. K.: Providing Architectural Support for Building Context-Aware Applications, Georgia Institute of Technology, <http://www.cc.gatech.edu/fce/ctk/pubs/dey-thesis.pdf>, letzter Zugriff: 23.02.2007, 2000, pp. 188.

[Dierker/Sander 1997]

Dierker, M.; Sander, M.: *Lotus Notes 4.6 und Domino – Integration von Groupware und Internet*, Addison-Wesley, Bonn u.a., 1999, pp. 896.

[Ditillo 2002]

Ditillo, A.: The Relevance of Information Flows in Knowledge-Intensive Firms, SDA Bocconi Research Division Working Paper No. 02-74, http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=319501, letzter Zugriff: 08.02.2008, 2002.

[Dittert 2002]

Dittert, K.: Ergonomie grafischer Oberflächen, in: Starke, G. (Hrsg.): *Effektive Software-Architekturen – Ein praktischer Leitfaden*, Hanser, München u.a., 2002, pp. 143-155.

[Dourish 1993]

Dourish, P.: Culture and Control in a Media Space, in: *Proceedings of the third conference on European Conference on Computer-Supported Cooperative Work*, Kluwer, Norwell, 1993, pp. 125-137.

[Dourish 2004]

Dourish, P.: What we talk about when we talk about context, in: *Personal and Ubiquitous Computing*, Volume 8, Number 1, Springer, London, 2004, pp. 19-30.

[Dourish/Anderson 2006]

Dourish, P.; Anderson, K.: Collective Information Practice: Exploring Privacy and Security as Social and Cultural Phenomena, in: *Human-Computer Interaction*, Volume 21, Issue 3, Lawrence Erlbaum, Mahwah New Jersey, 2006, pp. 319-342.

[Dourish/Bellotti 1992]

Dourish, P.; Bellotti, V.: Awareness and Coordination in Shared Workspaces, in: *Proceedings of the 1992 ACM conference on Computer-Supported Cooperative Work*, ACM, New York, 1992, pp. 107-114.

[Dourish/Bly 1992]

Dourish, P.; Bly, S.: Portholes: Supporting Awareness in a Distributed Work Group, in: *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems*, ACM, New York, 1992, pp. 541-547.

[Drucker 1958]

Drucker, P. F.: Das Fundament für morgen – Die neuen Wirklichkeiten in Wirtschaft, Wissenschaft und Politik, Econ, Düsseldorf, 1958, pp. 345.

[Drucker 1993]

Drucker, P. F.: Post-Capitalist Society, Butterworth-Heinemann, Oxford a.o., 1993, pp. 204.

[Dufft 2008]

Dufft, N.: Reality Check Enterprise 2.0: Wie weit sind deutsche Unternehmen?, in: Buhse, W.; Stamer, S. (Hrsg.): Enterprise 2.0 – Die Kunst, loszulassen, Rhombos, Berlin, 2008, pp. 171-180.

[Einem et al. 1999]

Einem, C.; Ade, J.; Zeman, E.; Lukas, T.; Allegre, C.; Erdsiek-Rave, U.; Kiss, A.; Dowling, P.; Kokek, T.; Hennicot-Schoepges, E.; Hermans, L.; Schmit, G.; Totomanova, A. M.; Vestager, M.; Rask, M.; Catenhusen, W.-M.; Arsenis, G.; Sigurdardottir, G.; Zecchino, O.; Platelis, K.; Galea, L.; Winkler, W.; Marga, A.; Zgara, P.; Bladh, A.; Blackstone, T.; Lilletun, J.; Grilo, E. M.; Ftacnik, M.; Fernandez Diaz, D.; Kleiber, C.: The Bologna Declaration of 19 June 1999, Bologna, http://www.bologna-berlin2003.de/pdf/bologna_declaration.pdf, letzter Zugriff: 25.06.2008, 1999, pp. 6.

[Ellis et al. 1991]

Ellis, C. A.; Gibbs, S. J.; Rein, G.: Groupware: Some Issues and Experiences, in: Communications of the ACM, Volume 34, Issue 1, ACM, New York, 1991, pp. 39 – 58.

[Ellis/Naffah 1987]

Ellis, C. A.; Naffah, N.: Design of Office Information Systems, Springer, Berlin a.o., 1987, pp. 248.

[Ellis/Wainer 1994]

Ellis, C.; Wainer, J.: A Conceptual Model of Groupware, in: Proceedings of the 1994 ACM conference on Computer Supported Cooperative Work, ACM, Chapel Hill, 1994, pp. 79-88.

[Endsley 1995]

Endsley, M. R.: Toward a Theory of Situation Awareness in Dynamic Systems, in: Howell, W. C (ed.): Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society, Volume 37, Number 1, Human Factors and Ergonomics Society, Santa Monica, 1995, pp. 32-64.

[Estublier et al. 1998]

Estublier, J.; Cunin, P.; Belkhatir, N.: Architectures for Process Support System Interoperability, in: Proceedings of the Fifth International Conference on the Software Process, (Lisle, IL), 1998, pp. 137-147.

[Estublier et al. 1999]

Estublier, J.; Amiour, M.; Dami, S.: Building a Federation of Process Support Systems, in: Proceedings of the international joint conference on Work activities coordination and collaboration, ACM, New York, 1999, pp. 197-206.

[Estublier et al. 2003]

Estublier, J.; Villalobos, J.; LE, A.-T.; Sanlaville, S.; German Vega: An Approach and Framework for Extensible Process Support System, in: Lecture Notes in Computer Science, Volume 2786/2003, Springer, Berlin/Heidelberg, 2003, pp. 46-61.

[Ewert/Ewert 1981]

Ewert, J.-P.; Ewert, S. B.: Wahrnehmung, Ewert, Heidelberg, 1981, pp. 263.

[Feather 1998]

Feather, J.: The Information Society: A study of Continuity and Change, Library Association, London, 1998.

[Fenn et al. 2007]

Fenn, J.; Raskino, M.; Basso, M.; Phifer, G.; Lundy, J.; Gilbert, M. R.; Basiliere, P.; Morrison, S.; Costello, R.; Jopling, E.; Schulte, R. W.; Natis, Y. V.; Drakos, N.; Tully, J.; Ball, R. J. G.; Smith, D. M.; Valdes, R.; Andrews, W.; Knox, R. E.; Cain, M. W.; De Azevedo Filho, W. A.; Prentice, S.; Fiering, L.; MacDonald, N.; Davison, J.; Jones, N.; Smith, D. M.; Bradley, A.; Reynolds, M.; McGuckin, P.; Cearley, D. W.; Rozwell, C.: Hype Cycle for Emerging Technologies, Gartner, Stamford, 2007.

[Ferscha et al. 2004]

Ferscha, A.; Holzmann, C.; Oppl, S.: Context Awareness for Group Interaction Support, in: Proceedings of the second international workshop on Mobility Management & Wireless Access Protocols, ACM, New York, 2004, pp. 88-97.

[Fichter 2005]

Fichter, D.: The Many Forms of E-Collaboration: Blogs, Wikis, Portals, Groupware, Discussion Boards, and Instant Messaging, in: Online, Volume 29, Issue 4, Information Today, Medford, 2005, pp. 48-50.

[Fischer 2000]

Fischer, L.: The Workflow Handbook 2001, Future Strategies, Lighthouse Point, Florida, USA, 2000.

[Fischermanns/Liebelt 2000]

Fischermanns, G.; Liebelt, W.: Grundlagen der Prozeßorganisation, 5. Auflage, Schmidt, Gießen, 2000, pp. 321.

[Forester 1992]

Forester, T.: Megatrends or Megamistakes? Whatever happened to the Information Society?, in: ACM SIGCAS Computers and Society, Volume 22, Issue 1-4, ACM, New York, 1992, pp. 2-11.

[Forster 1978]

Forster, J.: Teams und Teamarbeit in der Unternehmung, Haupt, Bern, 1978, pp. 211.

[Fouss/Chang 2000]

D. Fouss, J.; Chang, K. H.: Classifying Groupware, in: Proceedings of the 38th annual on Southeast regional conference, ACM, New York, 2000, pp. 117-124.

[Fuchs 1998]

Fuchs, L.: Situationsorientierte Unterstützung von Gruppenwahrnehmung, GMD – Forschungszentrum Informationstechnik GmbH, Sankt Augustin, 1998, pp. 178.

[Fuks et al. 2005]

Fuks, H.; Rapaso, A. B.; Gerosa, M. A.; Lucena, C. J.: Applying the 3C model to Groupware Development, in: International Journal of Cooperative Information Systems, Volume 14, Issue 2/3, World Scientific, Singapore, 2005, pp. 299-328.

[Gabler 2004]

Gabler: Gabler Wirtschafts-Lexikon, 16. Auflage, Gabler, Wiesbaden, 2004.

[Gadatsch 2003]

Gadatsch, A.: Grundkurs Geschäftsprozess-Management – Methoden und Werkzeuge für die IT-Praxis: Eine Einführung für Studenten und Praktiker, 3. Auflage, Vieweg, Wiesbaden, 2003, pp. 455.

[Gao et al. 2005]

Gao, S.; Zhang, Z.; Wells, J.; Hawryszkiewycz, I.: Awareness support in a Component-based Collaborative Environment, in: Proceedings of the 3rd IEEE International Conference on Industrial Informatics, INDIN, Volume 2005, IEEE, 2005, pp. 294-299.

[Gear/Read 1993]

Read, M.; Gear, T.: On-Line Group Process Support, in: Omega – The International Journal of Management Science, Volume 21, Issue 3, Pergamon, Oxford, 1993, pp. 261-274.

[Glaser 1994]

Glaser, W. R.: Menschliche Informationsverarbeitung, in: Eberleh, Edmund (Hrsg.): Einführung in die Software-Ergonomie – Gestaltung graphisch-interaktiver Systeme: Prinzipien, Werkzeuge, Lösungen, 2. Auflage, Walter de Gruyter, Berlin u.a., 1994, pp. 7-51.

[Goasdouf/Forsling 2007]

Goasdouf, L.; Forsling, C.: Gartner Predicts Instant Messaging Will Be De Facto Tool for Voice, Video and Text Chat by The End of 2011, Gartner Press Release, Egham, <http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=507731>, letzter Zugriff: 10.06.2008, 2007.

[Godefroid et al. 2000]

Godefroid, P.; Herbsleb, J. D.; Jagadeeswary, L. J.; Li, D.: Ensuring Privacy in Presence Awareness: An Automated Verification Approach, in: CSCW '00: Proceedings of the 2000 ACM conference on Computer supported cooperative work, ACM, New York, 2000, pp. 59-68.

[Götzer et al. 2004]

Götzer, K.; Schneiderath, U.; Maier, B.; Komke, T.: Dokumenten-Management – Informationen im Unternehmen effizient nutzen, 3. Auflage, dpunkt, Heidelberg, 2004, pp. 344.

[Greenberg et al. 1996a]

Greenberg, S.; Gutwin, C.; Cockburn, A.: Awareness Through Fisheye Views in Relaxed-WYSIWIS Groupware, in: Proceedings of the Graphics Interface 1996, Toronto, ACM, New York, 1996, pp. 28-38.

[Greenberg et al. 1996b]

Greenberg, S.; Gutwin, C.; Cockburn, A.: Using Distortion-Oriented Displays to Support Workspace Awareness, in: Sasse, A.; Cunningham, R.J.; Winder, R. (eds.): Proceedings of the HCI'96, People and Computers XI, Springer, 1996, pp. 299-314.

[Greenberg/Marwood 1994]

Greenberg, S.; Marwood, D.: Real time Groupware as a Distributed System: Concurrency Control and its Effect on the Interface, in: Proceedings of the 1994 ACM conference on Computer supported cooperative work, ACM, New York, 1994, pp. 207-217.

[Greenwood et al. 2001]

Greenwood, R. M.; Balasubramaniam, D.; Kirby, G.; Mayes, K.; Morrison, R.; Seet, W.; Warboys, B.; Zirintsis, E.: Reflection and Reification in Process System Evolution: Experience and Opportunity, in: Lecture Notes in Computer Science, Volume 2077, Springer, Berlin/Heidelberg, 2001, pp. 27-38.

[Greif 1988]

Greif, I.: Overview, in: Greif, Irene: Computer-Supported Cooperative Work: A Book of Readings, Morgan Kaufmann, San Mateo, 1988, pp. 5-12.

[Gross/Specht 2001]

Gross, T.; Specht, M.: Awareness in Context-Aware Information Systems, in: Oberquelle, H.; Oppermann, R.; Krause, J. (Hrsg.): Mensch & Computer 2001 – 1. Fachübergreifende Konferenz, Teubner, Stuttgart, 2001, pp. 173-182.

[Gummesson 1991]

Gummesson, E.: Qualitative Methods in Management Research, Sage, Newbury Park, California, USA, 1991, pp. 212.

[Gutwin 1997]

Gutwin, C.: Workspace Awareness in Real-Time Distributed Groupware, Ph.D. Dissertation, University of Calgary, Calgary, 1997, pp. 250.

[Gutwin et al. 1995]

Gutwin, C.; Stark, G.; Greenberg, S.: Support for Workspace Awareness in Educational Groupware, in: Schnase, J.L.; Cunnias, E. L. (eds.): Proceedings of the CSCL'95: The First International Conference on Computer Support for Collaborative Learning, Lawrence Erlbaum, Mahwah, 1995, pp. 147-156.

[Gutwin/Greenberg 1998]

Gutwin, C.; Greenberg, S.: Design for Individuals, Design for Groups: Tradeoffs between Power and Workspace Awareness, in: Proceedings of the 1998 ACM conference on Computer Supported Cooperative Work, ACM, New York, 1998, pp. 207-216.

[Gutwin/Greenberg 2002]

Gutwin, C.; Greenberg, S.: A Descriptive Framework of Workspace Awareness for Real-Time Groupware, in: Computer Supported Cooperative Work (CSCW), Volume 11, Numbers 3-4, Springer, Netherlands, 2002, pp. 411-446.

[Gutwin/Greenberg 2004]

Gutwin, C.; Greenberg, S.: The Importance of Awareness for Team Cognition in Distributed Collaboration, in: Salas, E. ; Fiore, S. M. (eds.): Team Cognition: Understanding the Factors That Drive Process and Performance, APA, Washington, 2004, pp. 177-201.

[Haake/Wang 1997]

Haake, J.; Wang, W.: Flexible support for Business Processes: Extending Cooperative Hypermedia with Process Support, in: Proceedings of the international ACM SIGGROUP conference on Supporting group work: the integration challenge, Phoenix, Arizona, United States, ACM, New York, 1997, pp. 341-350.

[Hackert 1999]

Hackert, B.: Kooperation in Arbeitsgruppen, Schmidt, Berlin, 1999, pp. 240.

[Härder/Rahm 1999]

Härder, T.; Rahm, E.: Datenbanksysteme – Konzepte und Techniken der Implementierung, Springer, Berlin u.a., 1999, pp. 582.

[Handy 1995]

Handy, C.: Trust and the Virtual Organization, in: Harvard Business Review; May-June, Volume 73, Issue 3, Harvard Business School, 1995, pp. 40-50.

[Hasebrook 1995]

Hasebrook, J.: Multimedia-Psychologie – Eine neue Perspektive menschlicher Kommunikation, Spektrum, Heidelberg, 1995, pp. 330.

[Haywood 1998]

Haywood, M.: Managing Virtual Teams – Practical Techniques for High-Technology Project Managers, Artech House, Boston a.o., 1998, pp. 199.

[Heath et al. 2002]

Heath, C.; Svensson, M. S.; Hindmarsh, J.; Luff, P.; vom Lehn, D.: Configuring Awareness, in: Computer Supported Cooperative Work (CSCW), Volume 11, Numbers 3-4, Springer, Netherlands, 2002, pp. 317-347.

[Hebeisen 1999]

Hebeisen, W.: F. W. Taylor und der Taylorismus: Über das Wirken und die Lehre Taylors und die Kritik am Taylorismus, vdf, Zürich, 1999, pp. 184.

[Heineman/Council 2001]

Heineman, G. T.; Council, W. T.: Component based software engineering – Putting the Pieces Together, Addison-Wesley, Boston a.o., 2001, pp. 818.

[Heinrich 1993]

Heinrich, L. J.: Wirtschaftsinformatik – Einführung und Grundlegung, Oldenbourg, München, 1993, pp. 343.

[Herczeg 1994]

Herczeg, M.: Software-Ergonomie – Grundlagen der Mensch-Computer-Kommunikation, Addison-Wesley, Bonn, 1994.

[Herrmann 2001]

Herrmann, T.: Kommunikation und Kooperation, in: Schwabe, G.; Streitz, N.; Unland, R. (Hrsg.): CSCW-Kompendium – Lehr- und Handbuch zum computerunterstützten kooperativen Arbeiten, Springer, Berlin/Heidelberg, 2001, pp. 15-25.

[Heuer/Saake 2000]

Heuer, A.; Saake, G.: Datenbanken: Konzepte und Sprachen, 2. Auflage, mitp, Bonn, 2000, pp. 676.

[Hoffmann 2002]

Hoffmann, M.: Vorhersagen und Optionen darstellen – Wie prospektive Mechanismen Zukunftsawareness fördern, in: Herzczeg, M.; Prinz, W.; Oberquelle, H. (Hrsg.): Mensch & Computer 2002 – Vom interaktiven Werkzeug zu kooperativen Arbeits- und Lernwelten, Teubner, Stuttgart, 2002, pp. 245-254.

[Hollingsworth 1996]

Hollingsworth, D.: Workflow Management Coalition – The Workflow Reference Model, Document Number TC00-1003, Draft 1.1, <http://www.aiai.ed.ac.uk/project/wfmc/ARCHIVE/DOCS/refmodel/rmv1-16.html>, letzter Zugriff: 28.09.2007, 1996.

[Horn/Reinke 2002]

Horn, E.; Reinke, T.: Softwarearchitektur und Softwarebauelemente – Eine Einführung für Softwarearchitekten, Hanser, München/Wien, 2002, pp. 677.

[Howard 2002]

Howard, A.: Rapid Application Development: Rough and Dirty or Value-for-Money Engineering?, in: Communications of the ACM, Volume 45. Issue 10, ACM, New York, 2002, pp. 27-29.

[Hudson/Smith 1996]

Hudson, S. E.; Smith, I.: Techniques for addressing fundamental privacy and disruption tradeoffs in awareness support systems, in: CSCW '96: Proceedings of the 1996 ACM conference on Computer Supported Cooperative Work, ACM, New York, 1996, pp. 248-257.

[Huth 2004]

Huth, C.: 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, University of Paderborn, Paderborn, 2004.

[IBM 2008]

IBM: Composite Applications in Notes – Benefits and Technical Overview, IBM, [http://www-10.lotus.com/ldd/compappwiki.nsf/dx/Composite%20Applications%20in%20Notes.pdf/\\$file/Composite%20Applications%20in%20Notes.pdf](http://www-10.lotus.com/ldd/compappwiki.nsf/dx/Composite%20Applications%20in%20Notes.pdf/$file/Composite%20Applications%20in%20Notes.pdf), letzter Zugriff: 29.06.2008, 2008.

[Isaacs et al. 2002]

Isaacs, E.; Walendowski, A.; Whittaker, S.; Schiano, D. J.; Kamm, C.: The Character, Functions, and Styles of Instant Messaging in the Workplace, in: CSCW '02: Proceedings of the 2002 ACM conference on Computer Supported Cooperative Work, ACM, New York, 2002, pp. 11-20.

[Isermann 2004]

Isermann, O.: Traditionelle und virtuelle Teams – theoretischer Vergleich und empirische Analyse traditioneller und virtueller Kooperationsformen, Kovac, Hamburg, 2004, pp. 188.

[ISO/IEC 2002]

ISO/IEC: International Standard ISO/IEC 13250:2002(E) – Information Technology – SGML Applications – Topic Maps, Second Edition, International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland, <http://xml.coverpages.org/TM-iso13250-2nd-ed-v2.pdf>, letzter Zugriff: 04.03.2008, 2002, pp. 42.

[Jablonski 2001]

Jablonski, S.: Grundlagen des Workflowmanagements, in: Schwabe, G.; Streitz, N.; Unland, R. (Hrsg.): CSCW-Kompendium – Lehr- und Handbuch zum computerunterstützten kooperativen Arbeiten, Springer, Berlin/Heidelberg, 2001, pp. 205-221.

[Jablonski et al. 1997]

Jablonski, S.; Böhm, M.; Schulze, W. (Hrsg.): Workflow-Management: Entwicklung von Anwendungen und Systemen – Facetten einer neuen Technologie, dpunkt, Heidelberg, 1997, pp. 537.

[Johansen 1988]

Johansen, R.: Groupware – Computer Support for Business Teams, The Free, New York, 1988, pp. 205.

[Jones et al. 2004]

Jones, Q.; Grandhi, S. A.; Whittaker, S.; Chivakula, K.; Terveen, L.: Putting Systems into Place: a Qualitative Study of Design Requirements for Location-Aware Community Systems, in: Proceedings of the 2004 ACM conference on Computer Supported Cooperative Work, ACM, New York, 2004, pp. 202-211.

[Joyce 2007]

Joyce, J.: Instant Messaging for the Modern Road Warrior, in: Scientific Computing, Volume 24, Issue 3, Advantage Business Media, Rockaway, 2007, pp. 20-21.

[Kaiser 2001]

Kaiser, S.: Kommunikationsorientierte synchrone Werkzeuge, in: Schwabe, G.; Streitz, N.; Unland, R. (Hrsg.): CSCW-Kompendium – Lehr- und Handbuch zum computerunterstützten kooperativen Arbeiten, Springer, Berlin/Heidelberg, 2001, pp. 159-166.

[Karnani 2001]

Karnani, F.: Virtuelle Wertschöpfungskette – mit revolutionären Strategiekonzepten die Märkte erobern, in: Gora, W.; Bauer, H. (Hrsg.): Virtuelle Organisationen im Zeitalter von E-Business und E-Government, Springer, Berlin, 2001, pp. 95-104.

[Khoshafian/Buckiewicz 1995]

Khoshafian, S.; Buckiewicz, M.: *Introduction to Groupware, Workflow, and Workgroup Computing*, Wiley, New York a.o., 1995, pp. 376.

[Kieser/Walgenbach 1992]

Kieser, A.; Walgenbach, P.: *Organisation*, 3. Auflage, Schäffer-Poeschel, Stuttgart, 1992, pp. 530.

[Kirchmer/Scheer 2004]

Kirchmer, M.; Scheer, A.-W.: *Business Process Automation – Combining Best and Next Practices*, in: Scheer, A.-W.; Abolhassan, F.; Jost, W.; Kirchmer, M. (eds.): *Business Process Automation – Aris in Practice*, Springer, Berlin a.o., 2004, pp. 1-15.

[Kirsch-Pinheiro et al. 2003]

Kirsch-Pinheiro, M.; Limab, J. V. d.; Borges, M. R.: A framework for awareness support in groupware systems, in: *Computers in Industry*, Volume 52, Issue 1, Elsevier, 2003, pp. 47-57.

[Klemke 2000]

Klemke, R.: *Context Framework – an Open Approach to Enhance Organisational Memory Systems with Context Modelling Techniques*, in: *Proceedings of the Third International Conference on Practical Aspects of Knowledge Management*, October 30-31, CEUR-WS.org, Basel, Switzerland, 2000, pp. 12.

[Klimmer 2007]

Klimmer, M.: *Unternehmensorganisation – Eine kompakte und praxisnahe Einführung*, Neue Wirtschafts-Briefe, Herne, 2007, pp. 257.

[Klingelhöller 2001]

Klingelhöller, H.: *Dokumentenmanagementsysteme – Handbuch zur Einführung*, Springer, Berlin u.a., 2001, pp. 254.

[KMK 2004]

o.V.: *Rahmenvorgaben für die Einführung von Leistungspunktsystemen und die Modularisierung von Studiengängen – Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 15.09.2000 i.d.F. vom 22.10.2004*, http://www.akkreditierungsrat.de/fileadmin/Seiteninhalte/Dokumente/kmk/KMK_041022_Leistungspunktsysteme.pdf, letzter Zugriff: 26.05.2008, 2004, pp. 7.

[Knäpper/Donskoj 2007]

Knäpper, M.; Donskoj, M.: *Anwendungsentwicklung unter Lotus Notes Domino 7 – Konzepte, Technologien, Realisierung*, Addison-Wesley, München u.a., 2007, pp. 921.

[Knox et al. 2007]

Knox, R. E.; Silver, M. A.; Phifer, G.; Lundy, J.; Gilbert, M. R.; Bell, T.; Drakos, N.; Morrison, S.; Costello, R.; Jopling, E.; Gootzit, D.; Fenn, J.; Smith, D. M.; McGuire, M.; Valdes, R.; Andrews, W.; Mann, J.; Cain, M. W.; De Azevedo Filho, W. A.; Prentice, S.; Austin, T.; Jump, A.; Cearley, D. W.; Eid, T.; Fiering, L.; MacDonald, N.; Bradley, A.: *Hype Cycle for the High Performance Workplace*, Gartner, Stamford, 2007.

[Koch 2001]

Koch, M.: Community-Support-Systeme, in: Schwabe, G.; Streitz, N.; Unland, R. (Hrsg.): CSCW-Kompendium – Lehr- und Handbuch zum computerunterstützten kooperativen Arbeiten, Springer, Berlin/Heidelberg, 2001, pp. 286-296.

[Koch/Schlichter 2001a]

Koch, M.; Schlichter, J.: Ubiquitous Computing, in: Schwabe, G.; Streitz, N.; Unland, R. (Hrsg.): CSCW-Kompendium – Lehr- und Handbuch zum computerunterstützten kooperativen Arbeiten, Springer, Berlin/Heidelberg, 2001, pp. 507-517.

[Köszegi 2001]

Köszegi, S.: Vertrauen in virtuellen Unternehmen, Deutscher Universitätverlag, Wiesbaden, 2001.

[Kofod-Petersen/Cassens 2005]

Kofod-Petersen, A.; Cassens, J.: Using Activity Theory to Model Context Awareness, in: Roth-Berghofer, T. R.; Schulz, S.; Leake, D. B. (eds.): Modeling and Retrieval of Context, Springer, Berlin/Heidelberg, 2006, pp. 1-17.

[Koplowitz et al. 2007]

Koplowitz, R.; Moore, C.; Semmes, S.: The Forrester Wave: Enterprise Instant Messaging, Q4 2007, Forrester Research, Cambridge, <ftp://ftp.software.ibm.com/software/lotus/lotusweb/product/sametime/TheForresterWave.pdf>, letzter Zugriff: 14.10.2008, 2007, pp. 10.

[Kornmeier 2007]

Kornmeier, M.: Wissenschaftstheorie und wissenschaftliches Arbeiten – Eine Einführung für Wirtschaftswissenschaftler, Physica, Heidelberg, 2007, pp. 225.

[Kramer et al. 1996]

Kramer, R. M.; Brewer, M. B.; Hanna, B. A.: Collective Trust and Collective Action, in: Kramer, R. M.; Tyler, T. R. (eds.): Trust in Organizations – Frontiers of theory and research, Sage, Thousand Oaks a.o., 1996, pp. 357-389.

[Krauss/Fussell 1990]

Krauss, R. M.; Fussell, S. R.: Mutual Knowledge and Communicative Effectiveness, in: Galegher, J.; Kraut, R. E.; Egido, C. (eds.): Intellectual Teamwork: Social and Technological Foundations of Cooperative Work, Erlbaum, Mahwah, 1990, pp. 111-145.

[Kraut et al. 1988]

Kraut, R.; Egido, C.; Galegher, J.: Patterns of Contact and Communication in Scientific Research Collaboration, in: Proceedings of the 1988 ACM conference on Computer-Supported Cooperative Work, ACM, New York, 1988, pp. 1-12.

[Kühl/Kullmann 2002]

Kühl, S.: Gruppenarbeit: Einführung, Bewertung, Weiterentwicklung, Hanser, München, 2002, pp. 109.

[Küpper/Felsch 2000]

Küpper, W.; Felsch, A.: Organisation, Macht und Ökonomie – Mikropolitik und die Konstitution organisationaler Handlungssysteme, Westdeutscher, Wiesbaden, 2000, pp. 409.

[Kuhlen 2005]

Kuhlen, F.: E-World – Technologien für die Welt von morgen, Springer, Berlin/Heidelberg, 2005, pp. 169.

[Lamont 2005]

Lamont, J.: Web conferencing spans the distance, in: KM World, Volume 14, Issue 6, KM World, 2005, pp. 16-17.

[Lansdale 1988]

Lansdale, M. W.: The psychology of personal information management, in: Applied Ergonomics, Volume 19, Issue 1, Elsevier, 1988, pp. 55-66.

[Leiva-Lobos/Covarrubias 2002]

Leiva-Lobos, E. P.; Covarrubias, E.: The 3-Ontology: A Framework to Place Cooperative Awareness, in: Lecture Notes in Computer Science, Volume 2440, Springer, Berlin/Heidelberg, 2002, pp. 189-199.

[Levitt/Mahowald 2002]

Levitt, M.; Mahowald, R.: There Should be More to Collaboration than Email, IDC, <http://www.groove.net/pdf/idc-collaboration.pdf>, letzter Zugriff: 14.10.2008, 2002, pp. 20.

[Lewicki/Bunker 1996]

Lewicki, R. J.; Bunker, B. B.: Developing and Maintaining Trust in Work Relationships, in: Kramer, R. M.; Tyler, T. R. (eds.): Trust in Organizations – Frontiers of Theory and Research, Sage, Thousand Oaks a.o., 1996, pp. 114-139.

[Lewis 1996]

Lewis, D.: Dying for Information?, Reuters Business Information, London, 1996.

[Licari 2005]

Licari, J.: Best practices for instant messaging in business, in: Network Security, Volume 2005, Issue 5, Elsevier, Amsterdam, 2005, pp. 4-7.

[Lonchkamp 2002]

Lonchamp, J.: Collaboration Flow Management: A New Paradigm for Virtual Team Support, in: Database and Expert Systems Applications: Proceedings of the 13th International Conference, DEXA 2002, Springer, Berlin/Heidelberg, 2002, pp. 70-80.

[Loose/Sydow 1994]

Loose, A.; Sydow, J.: Vertrauen und Ökonomie in Netzwerkbeziehungen – Strukturations-theoretische Betrachtungen, in: Sydow, J.; Windeler, A. (Hrsg.): Management interorganisationaler Beziehungen – Vertrauen, Kontrolle und Informationstechnik, Westdeutscher, Opladen, 1994, pp. 160-193.

[Lotus 2000]

Lotus: Inside Notes: The Architecture of Notes and the Domino Server, Lotus Development Corporation, Cambridge, [http://www-12.lotus.com/ldd/doc/uafiles.nsf/docs/inside-notes/\\$File/insidenotes.pdf](http://www-12.lotus.com/ldd/doc/uafiles.nsf/docs/inside-notes/$File/insidenotes.pdf), letzter Zugriff: 03.10.2008, 2000, pp. 206.

[Luczak et al. 2001]

Luczak, H.; Bullinger, H.-J.; Schlick, C.; Ziegler, J.: Unterstützung flexibler Kooperation durch Software – Methoden, Systeme, Beispiele, Springer, Berlin u.a., 2001, pp. 208.

[Mackay et al. 2000]

Mackay, H.; Carne, C.; Beynon-Davies, P.; Tudhope, D.: Reconfiguring the User: Using Rapid Application Development, in: Social Studies of Science, Volume 30, Number 5, 2000, pp. 737-757.

[Malone/Crowston 1990]

Malone, T. W.; Crowston, K.: What is Coordination Theory and How Can It Help Design Cooperative Systems?, in: Proceedings of the 1990 ACM conference on Computer-Supported Cooperative Work, ACM, New York, 1990, pp. 357-370.

[Malone/Crowston 1994]

Malone, T. W.; Crowston, K.: The Interdisciplinary Study of Coordination, in: ACM Computing Surveys, ACM, New York, 26 1994, pp. 87-119.

[Mamberto 2007]

Mamberto, C.: Instant Messaging Invades the Office, in: Wall Street Journal – Eastern Edition, Volume 250, Issue 19, Dow Jones & Company, 2007, pp. B1.

[Mark et al. 1997]

Mark, G.; Fuchs, L.; Sohlenkamp, M.: Supporting Groupware Conventions through Contextual Awareness, in: Hughes, J. A.; Prinz, W.; Rodden, T.; Schmidt, K. (eds.): Proceedings of the 1997 Fifth European Conference on Computer Supported Cooperative Work, Kluwer, Dordrecht, 1997, pp. 253-268.

[McCarthy 1993]

McCarthy, J.: Notes on Formalizing Context, in: Proceedings of International Joint Conference on Artificial Intelligence, Volume 13, Number 1, <http://www-formal.stanford.edu/jmc/context3/context3.html>, letzter Zugriff: 14.02.2007, 1993, pp. 555–560.

[Mitchell et al. 1995]

Mitchell, A.; Posner, I.; Baecker, R.: Learning to Write Together Using Groupware, in: Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in Computing Systems, ACM/Addison-Wesley, New York, 1995, pp. 288-295.

[Moran 2005]

Moran, T. P.: Unified Activity Management: Explicitly Representing Activity in Work-Support Systems, in: European Conference on Computer Supported Cooperative Work: Workshop on Activity, IBM Corporation, <http://www.daimi.au.dk/~bardram/ecscw2005/papers/moran.pdf>, letzter Zugriff: 14.10.2008, 2005.

[Moran et al. 2005]

Moran, T. P.; Cozzi, A.; Farrell, S. P.: Unified Activity Management: Supporting people in e-Business, in: Communications of the ACM, Volume 48, Issue 12, ACM, New York, 2005, pp. 67-70.

[Morschheuser 1997]

Morschheuser, S.: Integriertes Dokumenten- und Workflow-Management – dargestellt am Angebotsprozess von Maschinenbauunternehmen, Deutscher Universitäts-Verlag, Wiesbaden, 1997, pp. 140.

[Muller et al. 2004]

Muller, M. J.; Geyer, W.; Brownholtz, B.; Wilcox, E.; Millen, D. R.: One-Hundred Days in an Activity-Centric Collaboration Environment based on Shared Objects, in: Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems, ACM, New York, 2004, pp. 375-382.

[Nardi et al. 2000]

Nardi, B. A.; Whittaker, S.; Bradner, E.: Interaction and Outeraction – Instant Messaging in Action, in: Proceedings of the 2000 ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work, ACM, New York, 2000, pp. 79-88.

[Nastansky 2006]

Nastansky, L.: Geschäftsprozesse aus Sicht des einzelnen Mitarbeiters – Aktivitätsmanagement als komplementäre Struktursicht auf Workflows, in: Loos, P.; Krcmar, H. (Hrsg.): Architekturen und Prozesse – Strukturen und Dynamik in Forschung und Unternehmen, Springer, Berlin/Heidelberg, 2006, pp. 99-116.

[Nastansky 2008]

Nastansky, L.: Büroinformationssysteme und e-Collaboration, in: Fischer, J.; Dangelmaier, W.; Nastansky, L.; Suhl, L. (Hrsg.): Bausteine der Wirtschaftsinformatik – Grundlagen und Anwendung, Schmidt, Berlin, 2008, pp. 165-264.

[Nastansky et al. 2000]

Nastansky, L.; Bruse, T.; Haberstock, P.; Huth, C.; Smolnik, S.: Büroinformations- und Kommunikationssysteme: Groupware, Workflow-Management, Organisationsmodellierung und Messaging-Systeme, in: Fischer, J.; Herold, W.; Dangelmaier, W.; Nastansky, L.; Suhl, L. (Hrsg.): Bausteine der Wirtschaftsinformatik – Grundlagen, Anwendung, PC-Praxis, Erich Schmidt, Berlin, 2000, pp. 235-322.

[Neisser 1976]

Neisser, U.: Cognition and Reality: Principles and Implications of Cognitive Psychology, Freeman and Company, San Francisco, 1976, pp. 230.

[Nemiro 2000]

Nemiro, J. E.: The Glue That Binds Creative Virtual Teams, in: Malhotra, Y. (ed.): Knowledge Management and Virtual Organizations, Idea Publishing Group, Hershey, London, 2000, pp. 101-123.

[Nonaka/Takeuchi 1995]

Nonaka, I.; Takeuchi, H.: The Knowledge-Creating Company – How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation, Oxford University, New York/Oxford, 1995, pp. 284.

[North 2002]

North, K.: Wissensorientierte Unternehmensführung – Wertschöpfung durch Wissen, 3. Auflage, Gabler, Wiesbaden, 2002, pp. 340.

[O'Conaill/Frohlich 1995]

O'Conaill, B.; Frohlich, D.: Timespace in the Workplace: Dealing with Interruptions, in: Proceedings of CHI'95: Human Factors in Computing Systems, ACM, New York, 1995, pp. 262-263.

[Otjacques et al. 2006]

Otjacques, B.; Noirhomme, M.; Gobert, X.; Feltz, F.: Cooperation Indexes to Support Workspace Awareness, in: Lecture Notes in Computer Science, Volume 4154, Springer, Berlin/Heidelberg, 2006, pp. 94-101.

[Pankoke-Babatz 2001]

Pankoke-Babatz, U.: Kommunikationsorientierte asynchrone Werkzeuge, in: Schwabe, G.; Streitz, N.; Unland, R. (Hrsg.): CSCW-Kompendium – Lehr- und Handbuch zum computerunterstützten kooperativen Arbeiten, Springer, Berlin/Heidelberg, 2001, pp. 167-173.

[Papamichail/Roberson 2004]

Papamichail, K. N.; Robertson, I.: A Process Support System to Coordinate Societal Decision Processes, in: Lecture Notes in Computer Science, Volume 3183, Springer, Berlin/Heidelberg, 2004, pp. 566-567.

[Park/Hunting 2003]

Park, J.; Hunting, S.: XML Topic Maps – Creating and Using Topic Maps for the Web, Addison-Wesley, Boston a.o., 2003, pp. 605.

[Patel et al. 1998]

Patel, A.; Russell, D.; Kinshuk; Oppermann, R.; Rashev, R.: An initial framework of contexts for designing usable intelligent tutoring systems, in: Information Services and Use, Volume 18, Issue 1-2, IOS, Amsterdam, 1998, pp. 65-76.

[Pernul/Unland 2001]

Pernul, G.; Unland, R.: Datenbanken in Unternehmen, Oldenbourg, München, 2001, pp. 632.

[Peters/Bell 2006]

Peters, T.; Bell, L.: Is Web Conferencing Software Ready for the Big Time?, in: Computers in Libraries, Volume 26, Issue 2, Information Today, Medford, 2006, pp. 32-35.

[Petrovic 1993]

Petrovic, O.: Workgroup Computing – Computergestützte Teamarbeit, Physica, Heidelberg, 1993, pp. 272.

[Picot/Frank 1995]

Picot, A.; Franck, E.: Prozeßorganisation – eine Bewertung der neuen Ansätze aus Sicht der Organisationslehre, in: Freiberger Arbeitspapiere, Volume 95, Issue 5, Technische Universität Bergakademie Freiberg, Faculty of Economics and Business Administration, Freiberg, 1995, pp. 27.

[Pinelle et al. 2003]

Pinelle, D.; Gutwin, C.; Greenberg, S.: Task Analysis for Groupware Usability Evaluation: Modeling Shared-Workspace Tasks with the Mechanics of Collaboration, in: ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI), Volume 10, Issue 4, ACM, New York, 2003, pp. 281-311.

[Plattner 2006]

Plattner, H.: The World Is Not Plug and Play: Why Design Will Be a Critical Competency for Enterprise Software Providers, Partners, and Customers, in: Loos, P.; Krcmar, H. (eds.): Architekturen und Prozesse – Strukturen und Dynamik in Forschung und Unternehmen, Springer, Berlin/Heidelberg, 2006, pp. 3-12.

[Pohl/Witt 2000]

Pohl, M.; Witt, J.: Innovative Teamarbeit zwischen Konflikt und Kooperation, Sauer, Heidelberg, 2000, pp. 135.

[Polanyi 1962]

Polanyi, M.: Personal Knowledge – Towards a Post-Critical Philosophy, Routledge & Kegan Paul, London, 1962, pp. 428.

[Polanyi 1966]

Polanyi, M.: The Tacit Dimension, Routledge & Kegan Paul, Gloucester, USA, 1966.

[Pomerol/Brézillon 2001]

Pomerol, J.-C.; Brezillon, P.: About some relationships between Knowledge and Context, <http://www-poleia.lip6.fr/~brezil/Pages2/Publications/CXT01/JCP-PB.pdf>, letzter Zugriff: 14.10.2008, 2001, pp. 16.

[Powell 1996]

Powell, W. W.: Trust-Based Forms of Governance, in: Kramer, R. M.; Ryler, T.R. (eds.): Trust in organizations: Frontiers of strategy and research, Sage, Thousand Oaks, CA, 1996, pp. 51-67.

[Preguiça et al. 2000]

Preguiça, N.; Martins, J. L.; Domingos, H.; Duarte, S.: Data Management Support for Asynchronous Groupware, in: Proceedings of the 2000 ACM conference on Computer Supported Cooperative Work, ACM, New York, 2000, pp. 69-78.

[Prinz 1999]

Prinz, W.: NESSIE: An Awareness Environment for Cooperative Settings, in: Bødker, S.; Kyng, M.; Schmidt, K. (eds.). Proceedings of The Sixth European Conference on Computer Supported Cooperative Work – ECSCW'99, Kluwer, 1999, pp. 391-410.

[Prinz 2001]

Prinz, W.: Awareness, in: Schwabe, G.; Streitz, N.; Unland, R. (Hrsg.): CSCW-Kompendium – Lehr- und Handbuch zum computerunterstützten kooperativen Arbeiten, Springer, Berlin/Heidelberg, 2001, pp. 335-350.

[Prinz et al. 2002]

Prinz, W.; Gräther, W.; Gross, T.; Klein, K.-H.; Kolvenbach, S.; Pankoke-Babatz, U.; Schäfer, L.: Präsentation von Aktivitäten bei verteilter Zusammenarbeit, in: Herzczeg, M.; Prinz, W.; Oberquelle, H. (Hrsg.): Mensch & Computer 2002 – Vom interaktiven Werkzeug zu kooperativen Arbeits- und Lernwelten, Teubner, Stuttgart, 2002, pp. 255-264.

[Probst et al. 2003]

Probst, G.; Raub, S.; Romhardt, K.: Wissen managen – Wie Unternehmen ihre wertvollste Ressource optimal nutzen, 4. Auflage, Gabler, Wiesbaden, 2003, pp. 307.

[Prusak 1997]

Prusak, L.: Introduction to Knowledge in Organizations, in: Prusak, L. (ed.): Knowledge in Organizations, Butterworth-Heinemann, Newton, MA, 1997, pp. ix-xv.

[Rath/Pepper 1999]

Rath, H. H.; Pepper, S.: Topic Maps: Introduction and Allegro, in: Conference Proceedings, Markup Technologies 99, Philadelphia, USA, 1999, pp. 26.

[Read et al. 2000]

Read, M.; Gear, T.; Townend, D.: Development of an Approach to the Validation of Client Assessment Models in Social Services using a Group Process Support System, in: Public Management, Volume 2, Issue 2, Taylor & Francis, 2000, pp. 251-262.

[Reinhardt 2002]

Reinhardt, R.: Wissen als Ressource: Theoretische Grundlagen, Methoden und Instrumente zur Erfassung von Wissen, Lang, Frankfurt am Main, 2002, pp. 457.

[Rhein 2002]

Rhein, R.: Betriebliche Gruppenarbeit im Kontext der lernenden Organisation, Lang, Frankfurt am Main, 2002, pp. 357.

[Riempp 1998]

Riempp, G.: Wide area workflow management – Creating Partnerships for the 21st Century, Springer, London, 1998, pp. 318.

[Riempp 2004]

Riempp, G.: Integrierte Wissensmanagement-Systeme – Architektur und praktische Anwendung, Springer, Berlin, 2004, pp. 365.

[Riggert 2000]

Riggert, W.: Betriebliche Informationskonzepte – von Hypertext zu Groupware, 2. Auflage, Vieweg, Braunschweig, 2000, pp. 350.

[Rimer et al. 2005]

Riemer, K.; Arendt, P.; Wulf, A.: Marktstudie Kooperationssysteme – Von E-Mail über Groupware zur Echtzeitkooperation, Cuvillier, Göttingen, 2005.

[Ring 1999]

Ring, P. S.: Processes Facilitating Reliance on Trust in Inter-Organizational Networks, in: Ebers, M. (ed.): *The Formation of Inter-Organizational Networks*, Oxford University, New York, 1999, pp. 113-145.

[Ringlstetter 1988]

Ringlstetter, M.: Auf dem Weg zu einem evolutionären Management – Konvergierende Tendenzen in der deutschsprachigen Führungs- bzw. Managementlehre, Kirsch, München, 1988, pp. 260.

[Rittenbruch 2002]

Rittenbruch, M.: Atmosphere: A Framework for Contextual Awareness, in: *International Journal of Human-Computer Interaction*, Volume 14, Issue 2, Lawrence Erlbaum, Philadelphia, 2002, pp. 159-180.

[Rodden 1996]

Rodden, T.: Populating the application: a model of awareness for cooperative applications, in: *Proceedings of the 1996 ACM conference on Computer Supported Cooperative Work*, ACM, New York, 1996, pp. 87-96.

[Rosa et al. 2003]

Rosa, M. G.; Borges, M. R.; Santoro, F. M.: A Conceptual Framework for Analyzing the Use of Context in Groupware, in: *Lecture Notes in Computer Science*, Volume 2806, Springer, Berlin/Heidelberg, 2003, pp. 300-313.

[Salcher/Stieber 2006]

Salcher, R.; Stieber, R.: Process Support System-Architektur als Erfolgsfaktor für Kommunikationsanbieter im IKT-Zeitalter, in: *Elektrotechnik und Informationstechnik*, Volume 123, Numbers 7-8, Springer, Wien, 2006, pp. 333-343.

[Salvador et al. 1996]

Salvador, T.; Scholtz, J.; Larson, J.: The Denver Model for Groupware Design, in: *ACM SIGCHI Bulletin*, Volume 28, Issue 1, ACM, New York, 1996, pp. 52-58.

[Schaar 2002]

Schaar, P.: *Datenschutz im Internet – Die Grundlagen*, C.H. Beck, München, 2002, pp. 308.

[Schelske 2002]

Schelske, A.: Vertrauen in Socialware für multimediale Systeme – Was leistet Vertrauen für die Informationstechnologie?, in: Herzczeg, M.; Prinz, W.; Oberquelle, H. (Hrsg.): *Mensch & Computer 2002 – Vom interaktiven Werkzeug zu kooperativen Arbeits- und Lernwelten*, Teubner, Stuttgart, 2002.

[Schilit et al. 1994]

Schilit, B. N.; Adams, N.; Want, R.: Context-Aware Computing Applications, in: *Proceedings of IEEE Workshop on Mobile Computing Systems and Applications*, IEEE Computer Society, Los Alamitos, 1994, pp. 85-90.

[Schilit/Theimer 1994]

Schilit, B. N.; Theimer, M. M.: Disseminating Active Map Information to Mobile Hosts, in: Network, IEEE, Volume 8, Issue 5, IEEE, 1994, pp. 22-32.

[Schlichter 2004]

Schlichter, J.: Computergestützte Gruppenarbeit, Institut für Informatik, TU München, München, http://www11.in.tum.de/lehre/lectures/ws2004-05/cscw/extension/cscw_ws2004-student.pdf, letzter Zugriff: 16.08.2007, 2004, pp. 236.

[Schlichter et al. 1998]

Schlichter, J.; Koch, M.; Bürger, M.: Workspace Awareness for Distributed Teams, in: Lecture Notes in Computer Science, Volume 1364, Springer, Berlin/Heidelberg, 1998, pp. 199-218.

[Schmalzl et al. 2004]

Schmalzl, B.; Imbery, H.; Merkl, A.: Virtuelle Teams – So fern und doch so nahe, in: Schmalzl, B. (Hrsg.): Arbeit und elektronische Kommunikation der Zukunft – Methoden und Fallstudien zur Optimierung der Arbeitsplatzgestaltung, Springer, Berlin/Heidelberg, 2004, pp. 523-539.

[Schmalzl/Merkl 2004]

Schmalzl, B.; Merkl, A.: Geschäftsprozessorientierung – Der Wertschöpfung auf der Spur, in: Schmalzl, B. (Hrsg.): Arbeit und elektronische Kommunikation der Zukunft, Springer, Berlin u.a., 2004, pp. 459-484.

[Schmidt 2002]

Schmidt, K.: The Problem with 'Awareness': Introductory Remarks on 'Awareness in CSCW', in: Computer Supported Cooperative Work (CSCW), Volume 11, Numbers 3-4, Springer, Netherlands, 2002, pp. 285-298.

[Schreyögg 2003]

Schreyögg, G.: Organisation – Grundlagen moderner Organisationsgestaltung, mit Fallstudien, Gabler, Wiesbaden, 2003, pp. 649.

[Schulte-Zurhausen 2005]

Schulte-Zurhausen, M.: Organisation, 4. Auflage, Vahlen, München, 2005, pp. 620.

[Schulze 2000]

Schulze, W.: Workflow-Management für CORBA-basierte Anwendungen, Springer, Berlin/Heidelberg, 2000.

[Segal 1995]

Segal, L.: Designing Team Workstations: The Choreography of Teamwork, in: Hancock, P.; Flach, J.; Caird, J.; Vicente, K. (eds.): Local Applications of the Ecological Approach to Human-Machine Systems, Lawrence Erlbaum, Hillsdale a.o., 1995, pp. 392–415.

[Seifert 2001]

Seifert, M.: Vertrauensmanagement in Unternehmen, Hampp, München u.a., 2001, pp. 326.

[Senst 2001]

Senst, E.: Virtuelle Teamarbeit – ein Lernprogramm im Medienverbund zur Einrichtung und Betreuung virtueller Teams, Books on Demand, Norderstedt, 2001, pp. 136.

[Simitis/Bizer 2006]

Simitis, S.; Bizer, J. (Hrsg.): Bundesdatenschutzgesetz, 6. Auflage, Nomos, Baden-Baden, 2006, pp. 1545.

[Smith et al. 2006]

Smith, D. M.; Drakos, N.; White, A.; Elliot, B.; Phifer, G.; Lundy, J.; Mann, J.; Orans, L.; Latham, L.; Cain, M. W.; Valdes, R.; Eid, T.; De Azevedo Filho, W. A.; Fenn, J.; Logan, D.; Basso, M.; Knox, R. E.; Chamberlin, T.; Hallawell, A.; Firstbrook, P.; Wheatman, V.; Ouellet, E.; Gootzit, D.; Andrews, W.; Skorupa, J.; Harris, K.; Costello, R.; Stuart, D. A.; Gilbert, M. R.; Austin, T.: Hype Cycle for Collaboration and Communication, Gartner, Stamford, 2006, pp. 41.

[Smolnik 2005]

Smolnik, S.: Wissensmanagement mit Topic Maps in kollaborativen Umgebungen – Identifikation, Explikation und Visualisierung von semantischen Netzwerken in organisationalen Gedächtnissen, Shaker, Aachen, 2005, pp. 287.

[Soanes/Hawker 2005]

Soanes, C.; Hawker, S. (eds.): Compact Oxford English Dictionary, Third Edition, Oxford University, 2005, pp. 1264.

[Sohlenkamp 1999]

Sohlenkamp, M.: Supporting Group Awareness in Multi-User environments through Perceptualization, GMD – Forschungszentrum Informationstechnik, Sankt Augustin, 1999, pp. 160.

[Sprenger 2002]

Sprenger, R. K.: Vertrauen führt – Worauf es im Unternehmen wirklich ankommt, Campus, Frankfurt u.a., 2002, pp. 192.

[Stone 2006]

Stone, L.: Attention – The Real Aphrodisia, <http://radar.oreilly.com/archives/2006/03/etech-linda-stone-1.html>, letzter Zugriff: 29.02.2008, 2006.

[Strathkötter 2007]

Strathkötter, H.: Die Bedeutung von Awareness für kollaborative Arbeitsprozesse – Konzeption und prototypische Implementierung einer Komponentenarchitektur für Place-based Awareness als Composite Application, Groupware Competence Center, Universität Paderborn, Paderborn, 2007, pp. 99.

[Szyperski et al. 2002]

Szyperski, C.; Gruntz, D.; Murer, S.: Component Software – Beyond Object-Oriented Programming, Second Edition, ACM, Harlow a.o., 2002, pp. 589.

[ter Hofte et al. 2002]

ter Hofte, G. H.; Mulder, I.; Grootveld, M.; Slagter, R.: Exploring a design space for place-based presence, Telematica Instituut, Enschede, <https://doc.telin.nl/dsweb/Services/Document-18961/>, letzter Zugriff: 11.06.2008, 2002, pp. 33.

[Tang 1989]

Tang, J. C.: Toward an understanding of the use of shared workspaces by design teams, Ph.D. Dissertation, Stanford University, 1989, pp. 173.

[Tang et al. 1994]

Tang, J. C.; Isaacs, E. A.; Rua, M.: Supporting Distributed Groups with a Montage of Lightweight Interactions, in: Proceedings of CSCW '94 ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work, ACM, New York, 1994, pp. 23-34.

[Taylor 1911]

Taylor, F. W.: The Principles of Scientific Management, Harper & Brothers, New York/London, 1911.

[Teevan/Jones 2006]

Teevan, J.; Jones, W.: Personal Information Management, in: Communications of the ACM, Volume 49, Issue 1, ACM, 2006, pp. 40-43.

[Teufel et al. 1995]

Teufel, S.; Sauter, C.; Mühlherr, T.; Bauknecht, K.: Computerunterstützung für die Gruppenarbeit, Addison-Wesley, Bonn, 1995, pp. 278.

[Tyran/George 1999]

Tyran, C. K.; George, J. F.: Improving Software Inspections with Group Process Support, in: Communications of the ACM, Volume 45, Issue 9, ACM, New York, 1999, pp. 87-92.

[Ulrich 1978]

Ulrich, H.: Der systemorientierte Ansatz in der Betriebswirtschaftslehre, in: Schweitzer, M. (Hrsg.): Auffassungen und Wissenschaftsziele der Betriebswirtschaftslehre, Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt, 1978, pp. 270-291.

[Ulrich/Hill 1979]

Ulrich, P.; Hill, W.: Wissenschaftstheoretische Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre, in: Raffée, H., Abel, B. (Hrsg.). Wissenschaftstheoretische Grundfragen der Wirtschaftswissenschaften, Franz Vahlen, München, 1979, pp. 161-190.

[van Kranenburg et al. 2006]

van Kranenburg, H.; Bargh, M.; Iacob, S.; Peddemors, A.: A Context Management Framework for Supporting Context-Aware Distributed Applications, in: Communications Magazine, IEEE, Volume 44, Issue 8, IEEE Communications Society, 2006, pp. 67- 74.

[von Rosenstiel 2007]

von Rosenstiel, L.: Grundlagen der Organisationspsychologie – Basiswissen und Anwendungshinweise, Schäffer-Poeschel, Stuttgart, 2007, pp. 557.

[von Rosenstiel et al. 2005]

von Rosenstiel, L.; Molt, W.; Rüttinger, B.: Organisationspsychologie, 9. Auflage, Kohlhammer, Stuttgart, 2005, pp. 484.

[Vitharana/Ramamurthy 2003]

Vitharana, P.; Ramamurthy, K.: Computer-Mediated Group Support, Anonymity, and the Software Inspection Process: An Empirical Investigation, in: IEEE Transactions on Software Engineering, Volume 29, Issue 2, IEEE Computer Society, New York, 2003, pp. 167-180.

[Walzik 2004]

Walzik, S.: Teamsituationen gestalten, Institut für Wirtschaftspädagogik, Universität St. Gallen, St. Gallen, 2004, pp. 112.

[Wagner 2007]

Wagner, M. P.: Lotus Domino/Notes, in: Böttger, C. (Hrsg.): iX-Studie Groupware - Kommerzielle und Open-Source-Groupware-Systeme im Vergleich, Heise Zeitschriften, Hannover, 2007, pp. 151-184.

[Wang 2002]

Wang, A. I.: An Evaluation Of A Cooperative Process Support Environment, in: Hamza, M. H. (ed): Proceedings IASTED International Conference on Software Engineering and Applications (11/4/2002 – 11/6/2002), Cambridge, USA, 2002, pp. 8.

[Weinberger 2008]

Weinberger, D.: Kontrolle als Risiko, in: Buhse, W.; Stamer, S. (Hrsg.): Enterprise 2.0 – Die Kunst, loszulassen, Rhombos, Berlin, 2008, pp. 89-98.

[Weiser 1991]

Weiser, M.: The Computer for the 21st Century, in: Scientific American, Volume 265, Issue 3, Georg von Holtzbrinck, Stuttgart, 1991, pp. 94-104.

[Whittaker et al. 1994]

Whittaker, S.; Frohlich, D.; Daly-Jones, O.: Informal Workplace Communication: What is it like and how might we Support it?, in: Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems: celebrating interdependence, ACM, New York, 1994, pp. 131-137.

[Whyte et al. 1991]

Whyte, W. F. (ed.): Participatory Action Research, Sage, Newbury Park a.o., 1991.

[Wiendieck 1992]

Wiendieck, G.: Teamarbeit, in: Frese, E. (Hrsg.): Handwörterbuch der Organisation, Poeschel, Stuttgart, 1992, pp. 2375-2384.

[Wilhelm 2007]

Wilhelm, R.: Prozessorganisation, Oldenbourg, München, 2007, pp. 264.

[Wilson 1995]

Wilson, P.: Unused Relevant Information in Research and Development, in: Journal of the American Society for Information Science, Volume 46, Number 1, Wiley, New York, 1995, pp. 45-51.

[Witkin 1982]

Witkin, H. A.: Cognitive styles – essence and origins, International University, New York, 1982.

[Wood 2006]

Wood, P.: The Regional Significance of Knowledge-Intensive Services in Europe, in: Innovation: The European Journal of Social Sciences, Volume 19, Issue 1, Routledge, Oxfordshire, 2006, pp. 51-66.

[Zigurs/Ilze 1994]

Zigurs, I.; Kozar, K. A.: An Exploratory Study of Roles in Computer-Supported Groups, in: MIS Quarterly, Volume 18, Issue 3, Management Information Systems Research Center, University of Minnesota, Minneapolis, 1994, pp. 277-297.

8 Anhang

Ergänzend zu den Darstellungen im Hauptteil der vorliegenden Arbeit wird im Folgenden die Zuordnung von Fragestellungen und Komponenten für Workspace Awareness im Detail dargestellt (Abschnitt 8.1).

Im Zuge der Anwendung des Rahmenmodells für Workspace Awareness auf das Anwendungsszenario Grading-Management sind anhand der Fragestellungen Analysen über die Explikation der identifizierten kollaborativen Arbeitskontexte sowohl vor als auch nach der Einführung von Workspace Awareness entstanden (vgl. Abschnitte 5.4 und 5.5). Die Ergebnisse werden im Folgenden tabellarisch aufgelistet (vgl. Abschnitte 8.2 bis 8.5).

8.1 Zuordnung von Fragestellungen und Komponenten für Workspace Awareness

Das Rahmenmodell für Workspace Awareness basiert auf einem Modell für Arbeitskontexte in PU-Systemen (vgl. Abschnitt 4.3.2). Dessen Merkmale sind mithilfe von spezifischen Fragestellungen über die gegenwärtigen Ausprägungen zu explizieren (vgl. Abschnitt 4.3.4). Der Entwurf von Komponenten für die Gewährung von Workspace Awareness beruht als Bestandteil des Architekturentwurfs auf der informationstechnologischen Identifikation von Softwarekomponenten zur Beantwortung der Fragestellungen über die Merkmale des Arbeitskontextes. Eine Diskussion der einzelnen Komponenten erfolgt in den Abschnitten 4.3.5.2 bis 4.3.5.8. Die in diesen Abschnitten textuell erörterten Zuordnungen von Fragestellungen und Softwarekomponenten werden durch die folgenden tabellarischen Übersichten ergänzt.

Workspace Awareness der Gegenwart – Wer & Wo				
Gruppe	Merkmal	Attribute	Fragestellungen	Komponente
Identität (WA-G-Id)	Person	Name Qualifikation Stelle & Rolle	Wer arbeitet mit mir zusammen? Welche Kompetenzen bestehen? Welche Funktion haben diese inne?	Place-based Awareness Social Awareness Social Awareness
	PersonZuPerson	Organisationsform, Abhängigkeiten	In welcher Beziehung stehe ich zu ihnen? Welche Befugnisse und Abhängigkeiten bestehen?	Social Awareness Social Awareness
Anwesenheit (WA-G-An)	Person	Aufenthaltsort	Wer ist neben mir in der (virtuellen) Arbeitsumgebung bzw. einem Platz aktiv? Wo halten sich andere Personen auf? Was wird gegenwärtig betrachtet?	Place-based Awareness Place-based Awareness Place-based Awareness
Zuständigkeit (WA-G-Zu)	Aufgabe	Zuständigkeiten, Fristen und Dringlichkeiten	Wer ist für eine Aufgabe zuständig? Welche Aufgabe ist jetzt zu bearbeiten?	Process Awareness Process Awareness
Kontakt (WA-G-Ko)	Person	Kontaktdaten	Wie kann ein Kontakt hergestellt werden?	Presence Awareness

Tabelle 16: Komponenten für die Explikation der Workspace Awareness der Gegenwart – Wer & Wo

Workspace Awareness der Gegenwart – Was & Wie				
Gruppe	Merkmal	Attribute	Fragestellungen	Komponenten
Aktion (WA-G-Ak)	PersonZuPerson	Kooperationsform	Wie arbeiten wir zusammen?	Process Awareness
	PersonZuAufgabe	Aktivitäten, Tätigkeitsform	Was wird aktuell von anderen Personen bearbeitet? Wie wird eine Aufgabe gelöst?	Places-based Awareness Individual Awareness
	AufgabeZuAufgabe	Abhängigkeit, Ähnlichkeit	Welche Abhängigkeiten und Ähnlichkeiten bestehen zu anderen Aufgaben?	Process Awareness
	Aufgabe	Voraussetzungen,	Welche Zustände müssen erfüllt sein, damit die Aufgabe ausgeführt werden kann?	Process Awareness
	AufgabenZuArtefakt	Hilfsmittel, Grund	Welche Artefakte und Hilfsmittel werden für diese Aufgabe benötigt?	Process Awareness
Intention (WA-G-In)	PersonZuAufgabe	Intention	Welches Ziel wird mit einer Aktivität verfolgt?	Process Awareness
	Aufgabe	Intention, Ziele, Geschäftsprozess- zugehörigkeit	Warum und wozu wird diese Aufgabe gestellt? Zu welchem Geschäftsprozess und zu welcher -instanz gehört diese Aufgabe?	Process Awareness Process Awareness
Artefakt (WA-G-Ar)	Artefakt	Eigenschaften, Verfügbarkeit, Erreichbarkeit	Welchen Status weist ein Artefakt auf? Wird ein Artefakt bereits verwendet? Wie kann auf ein Artefakt zugegriffen werden?	Object Awareness Place-based Awareness Place-based Awareness
	PersonZuArtefakt	Art, Dauer, Zeitpunkt	Mit welchen Artefakten arbeiten die anderen Personen? Wie werden die Artefakte eingesetzt?	Place-based Awareness Place-based Awareness
	ArtefaktZuArtefakt	Art, Grund	Welche weiteren Artefakte benötige ich?	Process Awareness

Tabelle 17: Komponenten für die Explikation der Workspace Awareness der Gegenwart – Was & Wie

Workspace Awareness der Vergangenheit				
Gruppe	Merkmal	Attribute	Fragestellungen	Komponenten
Aktionshistorie (WA-V-Ak)	PersonZuAufgabe	Aktivitäten, Intention, Tätigkeitsform	Wie ist eine Aktivität durchgeführt worden? Womit hat sich eine Person bisher beschäftigt? Welche Aufgaben hat eine Person bisher gelöst? Wer hat diese Aufgabe bereits (erfolgreich) gelöst?	Individual Awareness Process Awareness Process Awareness Process Awareness
	PersonZuArtefakt	Art	Welche Aktivitäten sind auf einem Artefakt (in einem Zeitraum) ausgeführt worden? Welche Artefakte sind bisher bearbeitet worden? Warum ist eine Aktivität ausgeführt worden?	Object Awareness Place-based Awareness Process Awareness
Objekthistorie (WA-V-Ob)	Artefakt	Eigenschaften	Welche Veränderungen sind vorgenommen worden, um das (Zwischen-)Ergebnis zu erzielen?	Object Awareness
	PersonZuArtefakt	Dauer, Zeitpunkt, Art	Wann ist die Veränderung eingetreten? Wie ist das (Zwischen-)Ergebnis entstanden? Wer hat die Bearbeitung vorgenommen?	Object Awareness Object Awareness & Individual Awareness Object Awareness
Anwesenheits- historie (WA-V-An)	Person	Aufenthaltsort	Wer war bisher in der kollaborativen Arbeitsumgebung aktiv? Wann hat dies stattgefunden?	Place-based Awareness Place-based Awareness

Tabelle 18: Komponenten für die Explikation der Workspace Awareness der Vergangenheit

Workspace Awareness der Zukunft				
Gruppe	Merkmal	Attribute	Fragestellungen	Komponenten
Aufgaben-vorschau (WA-Z-Au)	Aufgaben	Ziele, Fristen & Dringlichkeiten, Voraussetzungen, Geschäftsprozesszugehörigkeit	Welche Aufgaben sind zukünftig zu bearbeiten und wozu dienen sie? Bis wann muss ein Ergebnis vorliegen? Welche Voraussetzungen sind dafür erforderlich? Welche Geschäftsprozesse sind betroffen?	Process Awareness Process Awareness Process Awareness Process Awareness
	AufgabenZuAufgaben	Abhängigkeiten	Welche Aufgaben müssen abgeschlossen werden, damit eine zukünftige Aufgabe durchgeführt werden kann?	Process Awareness
	PersonenZuAufgaben	Aktivitäten, Zeitraum, Intentionen	Welche Aufgaben sind von einer Person bzw. Gruppe in Zukunft zu bearbeiten? In welchem zeitlichen Rahmen werden Aufgaben voraussichtlich zur Bearbeitung anstehen? Welche Absichten werden mit ihnen verfolgt? Welche Qualifikationen werden für zukünftige Aufgaben benötigt?	Process Awareness Process Awareness Process Awareness Process Awareness
Objekt-vorschau (WA-Z-Ob)	Artefakte	Eigenschaften	Welcher Zustand wird für ein Artefakte zukünftig erwartet?	Process Awareness
	AufgabenZuArtefakt	Hilfsmittel, Dauer, Grund	Welche Artefakte und Hilfsmittel werden für zukünftige Aufgaben benötigt? Wie lange wird ein Artefakt voraussichtlich noch benötigt? Wofür wird ein Artefakt zukünftig eingesetzt werden?	Process Awareness Process Awareness & Individual Awareness Process Awareness

Tabelle 19: Komponenten für die Explikation der Workspace Awareness der Zukunft

8.2 Tabellarisches Ergebnis der Analyse für den Arbeitskontext

Bewertungsmanagement vor der Einführung von Workspace Awareness

Die folgenden Tabellen stellen das Ergebnis der Analyse der informationstechnologischen Versorgung der Anwender des GM-Systems vor dem Hintergrund des Rahmenmodells für Workspace Awareness für den Arbeitskontext des Bewertungsmanagements dar. Eine Kommentierung dieser Ergebnisse findet sich in Abschnitt 5.4.1.

Workspace Awareness der Gegenwart – Wer & Wo				
Gruppe	Merkmal	Attribute	Fragestellungen	Ergebnis der Analyse
Identität (WA-G-Id)	Person	Name Qualifikation Stelle & Rolle	Wer arbeitet mit mir zusammen? Welche Kompetenzen bestehen? Welche Funktion haben diese inne?	expliziert unzureichend ersichtlich unzureichend ersichtlich
	PersonZuPerson	Organisationsform, Abhängigkeiten	In welcher Beziehung stehe ich zu ihnen? Welche Befugnisse und Abhängigkeiten bestehen?	unzureichend ersichtlich nicht expliziert
Anwesenheit (WA-G-An)	Person	Aufenthaltsort	Wer ist neben mir in der (virtuellen) Arbeitsumgebung bzw. einem Platz aktiv? Wo halten sich andere Personen auf? Was wird gegenwärtig betrachtet?	nicht expliziert nicht expliziert nicht expliziert
Zuständigkeit (WA-G-Zu)	Aufgabe	Zuständigkeiten, Fristen und Dringlichkeiten	Wer ist für eine Aufgabe zuständig? Welche Aufgabe ist jetzt zu bearbeiten?	expliziert expliziert
Kontakt (WA-G-Ko)	Person	Kontaktdaten	Wie kann ein Kontakt hergestellt werden?	nicht expliziert

Tabelle 20: Analyse Arbeitskontext Bewertungsmanagement bezüglich der Explikation der Workspace Awareness der Gegenwart – Wer & Wo

Workspace Awareness der Gegenwart – Was & Wie				
Gruppe	Merkmal	Attribute	Fragestellungen	Ergebnis der Analyse
Aktion (WA-G-Ak)	PersonZuPerson	Kooperationsform	Wie arbeiten wir zusammen?	nicht expliziert
	PersonZuAufgabe	Aktivitäten, Tätigkeitsform	Was wird aktuell von anderen Personen bearbeitet? Wie wird eine Aufgabe gelöst?	nicht expliziert nicht expliziert
	AufgabeZuAufgabe	Abhängigkeit, Ähnlichkeit	Welche Abhängigkeiten und Ähnlichkeiten bestehen zu anderen Aufgaben?	unzureichend ersichtlich
	Aufgabe	Voraussetzungen,	Welche Zustände müssen erfüllt sein, damit die Aufgabe ausgeführt werden kann?	unzureichend ersichtlich
	AufgabenZuArtefakt	Hilfsmittel, Grund	Welche Artefakte und Hilfsmittel werden für diese Aufgabe benötigt?	nur teilweise expliziert
Intention (WA-G-In)	PersonZuAufgabe	Intention	Welches Ziel wird mit einer Aktivität verfolgt?	nicht expliziert
	Aufgabe	Intention, Ziele, Geschäftsprozess-zugehörigkeit	Warum und wozu wird diese Aufgabe gestellt? Zu welchem Geschäftsprozess und zu welcher -instanz gehört diese Aufgabe?	nicht expliziert expliziert
Artefakt (WA-G-Ar)	Artefakt	Eigenschaften, Verfügbarkeit, Erreichbarkeit	Welchen Status weist ein Artefakt auf? Wird ein Artefakt bereits verwendet? Wie kann auf ein Artefakt zugegriffen werden?	expliziert nicht expliziert nicht expliziert
	PersonZuArtefakt	Art, Dauer, Zeitpunkt	Mit welchen Artefakten arbeiten die anderen Personen? Wie werden die Artefakte eingesetzt?	nicht expliziert nicht expliziert
	ArtefaktZuArtefakt	Art, Grund	Welche weiteren Artefakte benötige ich?	nicht expliziert

Tabelle 21: Analyse Arbeitskontext Bewertungsmanagement bezüglich der Explikation der Workspace Awareness der Gegenwart – Was & Wie

Workspace Awareness der Vergangenheit				
Gruppe	Merkmal	Attribute	Fragestellungen	Ergebnis der Analyse
Aktionshistorie (WA-V-Ak)	PersonZuAufgabe	Aktivitäten, Intention, Tätigkeitsform	Wie ist eine Aktivität durchgeführt worden? Womit hat sich eine Person bisher beschäftigt? Welche Aufgaben hat eine Person bisher gelöst? Wer hat diese Aufgabe bereits (erfolgreich) gelöst?	nicht expliziert unzureichend ersichtlich unzureichend ersichtlich unzureichend ersichtlich
	PersonZuArtefakt	Art	Welche Aktivitäten sind auf einem Artefakt (in einem Zeitraum) ausgeführt worden? Welche Artefakte sind bisher bearbeitet worden? Warum ist eine Aktivität ausgeführt worden?	nicht expliziert unzureichend ersichtlich unzureichend ersichtlich
Objekthistorie (WA-V-Ob)	Artefakt	Eigenschaften	Welche Veränderungen sind vorgenommen worden, um das (Zwischen-)Ergebnis zu erzielen?	nicht expliziert
	PersonZuArtefakt	Dauer, Zeitpunkt, Art	Wann ist die Veränderung eingetreten? Wie ist das (Zwischen-)Ergebnis entstanden? Wer hat die Bearbeitung vorgenommen?	nicht expliziert nicht expliziert nicht expliziert
Anwesenheits- historie (WA-V-An)	Person	Aufenthaltsort	Wer war bisher in der kollaborativen Arbeitsumgebung aktiv? Wann hat dies stattgefunden?	nicht expliziert nicht expliziert

Tabelle 22: Analyse Arbeitskontext Bewertungsmanagement bezüglich der Explikation der Workspace Awareness der Vergangenheit

Workspace Awareness der Zukunft				
Gruppe	Merkmal	Attribute	Fragestellungen	Ergebnis der Analyse
Aufgaben-vorschau (WA-Z-Au)	Aufgaben	Ziele, Fristen & Dringlichkeiten, Voraussetzungen, Geschäftsprozess-zugehörigkeit	Welche Aufgaben sind zukünftig zu bearbeiten und wozu dienen sie? Bis wann muss ein Ergebnis vorliegen? Welche Voraussetzungen sind dafür erforderlich? Welche Geschäftsprozesse sind betroffen?	unzureichend ersichtlich expliziert unzureichend ersichtlich expliziert
	AufgabenZuAufgaben	Abhängigkeiten	Welche Aufgaben müssen abgeschlossen werden, damit eine zukünftige Aufgabe durchgeführt werden kann?	expliziert
	PersonenZuAufgaben	Aktivitäten, Zeitraum, Intentionen	Welche Aufgaben sind von einer Person bzw. Gruppe in Zukunft zu bearbeiten? In welchem zeitlichen Rahmen werden Aufgaben voraussichtlich zur Bearbeitung anstehen? Welche Absichten werden mit ihnen verfolgt? Welche Qualifikationen werden für zukünftige Aufgaben benötigt?	nicht expliziert nicht expliziert nicht expliziert nicht expliziert
Objekt-vorschau (WA-Z-Ob)	Artefakte	Eigenschaften	Welcher Zustand wird für ein Artefakte zukünftig erwartet?	nicht expliziert
	AufgabenZuArtefakt	Hilfsmittel, Dauer, Grund	Welche Artefakte und Hilfsmittel werden für zukünftige Aufgaben benötigt? Wie lange wird ein Artefakt voraussichtlich noch benötigt? Wofür wird ein Artefakt zukünftig eingesetzt werden?	expliziert nicht expliziert expliziert

Tabelle 23: Analyse Arbeitskontext Bewertungsmanagement bezüglich der Explikation der Workspace Awareness der Zukunft

8.3 Tabellarisches Ergebnis der Analyse für den Arbeitskontext

Prüfungsbewertung vor der Einführung von Workspace Awareness

Die folgenden Tabellen stellen das Ergebnis der Analyse der informationstechnologischen Versorgung der Anwender des GM-Systems vor dem Hintergrund des Rahmenmodells für Workspace Awareness für den Arbeitskontext der Prüfungsbewertung dar. Eine Kommentierung dieser Ergebnisse findet sich in Abschnitt 5.4.2.

Workspace Awareness der Gegenwart – Wer & Wo				
Gruppe	Merkmal	Attribute	Fragestellungen	Ergebnis der Analyse
Identität (WA-G-Id)	Person	Name Qualifikation Stelle & Rolle	Wer arbeitet mit mir zusammen? Welche Kompetenzen bestehen? Welche Funktion haben diese inne?	nicht expliziert unzureichend ersichtlich unzureichend ersichtlich
	PersonZuPerson	Organisationsform, Abhängigkeiten	In welcher Beziehung stehe ich zu ihnen? Welche Befugnisse und Abhängigkeiten bestehen?	unzureichend ersichtlich nicht expliziert
Anwesenheit (WA-G-An)	Person	Aufenthaltsort	Wer ist neben mir in der (virtuellen) Arbeitsumgebung bzw. einem Platz aktiv? Wo halten sich andere Personen auf? Was wird gegenwärtig betrachtet?	nicht expliziert nicht expliziert nicht expliziert
Zuständigkeit (WA-G-Zu)	Aufgabe	Zuständigkeiten, Fristen und Dringlichkeiten	Wer ist für eine Aufgabe zuständig? Welche Aufgabe ist jetzt zu bearbeiten?	expliziert expliziert
Kontakt (WA-G-Ko)	Person	Kontaktdaten	Wie kann ein Kontakt hergestellt werden?	nicht expliziert

Tabelle 24: Analyse Arbeitskontext Prüfungsbewertung bezüglich der Explikation der Workspace Awareness der Gegenwart – Wer & Wo

Workspace Awareness der Gegenwart – Was & Wie				
Gruppe	Merkmal	Attribute	Fragestellungen	Ergebnis der Analyse
Aktion (WA-G-Ak)	PersonZuPerson	Kooperationsform	Wie arbeiten wir zusammen?	nicht expliziert
	PersonZuAufgabe	Aktivitäten, Tätigkeitsform	Was wird aktuell von anderen Personen bearbeitet? Wie wird eine Aufgabe gelöst?	nicht expliziert expliziert
	AufgabeZuAufgabe	Abhängigkeit, Ähnlichkeit	Welche Abhängigkeiten und Ähnlichkeiten bestehen zu anderen Aufgaben?	unzureichend ersichtlich
	Aufgabe	Voraussetzungen,	Welche Zustände müssen erfüllt sein, damit die Aufgabe ausgeführt werden kann?	unzureichend ersichtlich
	AufgabenZuArtefakt	Hilfsmittel, Grund	Welche Artefakte und Hilfsmittel werden für diese Aufgabe benötigt?	unzureichend ersichtlich
Intention (WA-G-In)	PersonZuAufgabe	Intention	Welches Ziel wird mit einer Aktivität verfolgt?	expliziert
	Aufgabe	Intention, Ziele, Geschäftsprozess- zugehörigkeit	Warum und wozu wird diese Aufgabe gestellt? Zu welchem Geschäftsprozess und zu welcher -instanz gehört diese Aufgabe?	expliziert expliziert
Artefakt (WA-G-Ar)	Artefakt	Eigenschaften, Verfügbarkeit, Erreichbarkeit	Welchen Status weist ein Artefakt auf? Wird ein Artefakt bereits verwendet? Wie kann auf ein Artefakt zugegriffen werden?	expliziert nicht expliziert unzureichend ersichtlich
	PersonZuArtefakt	Art, Dauer, Zeitpunkt	Mit welchen Artefakten arbeiten die anderen Personen? Wie werden die Artefakte eingesetzt?	nicht expliziert nicht expliziert
	ArtefaktZuArtefakt	Art, Grund	Welche weiteren Artefakte benötige ich?	unzureichend ersichtlich

Tabelle 25: Analyse Arbeitskontext Prüfungsbewertung bezüglich der Explikation der Workspace Awareness der Gegenwart – Was & Wie

Workspace Awareness der Vergangenheit				
Gruppe	Merkmal	Attribute	Fragestellungen	Ergebnis der Analyse
Aktionshistorie (WA-V-Ak)	PersonZuAufgabe	Aktivitäten, Intention, Tätigkeitsform	Wie ist eine Aktivität durchgeführt worden? Womit hat sich eine Person bisher beschäftigt? Welche Aufgaben hat eine Person bisher gelöst? Wer hat diese Aufgabe bereits (erfolgreich) gelöst?	expliziert unzureichend ersichtlich unzureichend ersichtlich unzureichend ersichtlich
	PersonZuArtefakt	Art	Welche Aktivitäten sind auf einem Artefakt (in einem Zeitraum) ausgeführt worden? Welche Artefakte sind bisher bearbeitet worden? Warum ist eine Aktivität ausgeführt worden?	nicht expliziert unzureichend ersichtlich expliziert
Objekthistorie (WA-V-Ob)	Artefakt	Eigenschaften	Welche Veränderungen sind vorgenommen worden, um das (Zwischen-)Ergebnis zu erzielen?	nicht expliziert
	PersonZuArtefakt	Dauer, Zeitpunkt, Art	Wann ist die Veränderung eingetreten? Wie ist das (Zwischen-)Ergebnis entstanden? Wer hat die Bearbeitung vorgenommen?	nicht expliziert nicht expliziert nicht expliziert
Anwesenheits- historie (WA-V-An)	Person	Aufenthaltsort	Wer war bisher in der kollaborativen Arbeitsumgebung aktiv? Wann hat dies stattgefunden?	nicht expliziert nicht expliziert

Tabelle 26: Analyse Arbeitskontext Prüfungsbewertung bezüglich der Explikation der Workspace Awareness der Vergangenheit

Workspace Awareness der Zukunft				
Gruppe	Merkmal	Attribute	Fragestellungen	Ergebnis der Analyse
Aufgaben-vorschau (WA-Z-Au)	Aufgaben	Ziele, Fristen & Dringlichkeiten, Voraussetzungen, Geschäftsprozess-zugehörigkeit	Welche Aufgaben sind zukünftig zu bearbeiten und wozu dienen sie? Bis wann muss ein Ergebnis vorliegen? Welche Voraussetzungen sind dafür erforderlich? Welche Geschäftsprozesse sind betroffen?	unzureichend ersichtlich expliziert unzureichend ersichtlich expliziert
	AufgabenZuAufgaben	Abhängigkeiten	Welche Aufgaben müssen abgeschlossen werden, damit eine zukünftige Aufgabe durchgeführt werden kann?	unzureichend ersichtlich
	PersonenZuAufgaben	Aktivitäten, Zeitraum, Intentionen	Welche Aufgaben sind von einer Person bzw. Gruppe in Zukunft zu bearbeiten? In welchem zeitlichen Rahmen werden Aufgaben voraussichtlich zur Bearbeitung anstehen? Welche Absichten werden mit ihnen verfolgt? Welche Qualifikationen werden für zukünftige Aufgaben benötigt?	nicht expliziert nicht expliziert implizit verständlich nicht expliziert
Objekt-vorschau (WA-Z-Ob)	Artefakte	Eigenschaften	Welcher Zustand wird für ein Artefakte zukünftig erwartet?	nicht expliziert
	AufgabenZuArtefakt	Hilfsmittel, Dauer, Grund	Welche Artefakte und Hilfsmittel werden für zukünftige Aufgaben benötigt? Wie lange wird ein Artefakt voraussichtlich noch benötigt? Wofür wird ein Artefakt zukünftig eingesetzt werden?	unzureichend ersichtlich nicht expliziert nicht expliziert

Tabelle 27: Analyse Arbeitskontext Prüfungsbewertung bezüglich der Explikation der Workspace Awareness der Zukunft

8.4 Tabellarisches Ergebnis der Analyse für den Arbeitskontext

Bewertungsmanagement nach der Einführung von Workspace Awareness

Die folgenden Tabellen stellen informationstechnologische Versorgung der Anwender des GM-Systems vor dem Hintergrund des Rahmenmodells für Workspace Awareness für den Arbeitskontext des Bewertungsmanagements nach der Erweiterung durch Awareness dar. Eine Kommentierung dieser Ergebnisse findet sich in Abschnitt 5.4.1.

Workspace Awareness der Gegenwart – Wer & Wo				
Gruppe	Merkmal	Attribute	Fragestellungen	Ergebnis der Analyse
Identität (WA-G-Id)	Person	Name Qualifikation Stelle & Rolle	Wer arbeitet mit mir zusammen? Welche Kompetenzen bestehen? Welche Funktion haben diese inne?	expliziert unzureichend ersichtlich unzureichend ersichtlich
	PersonZuPerson	Organisationsform, Abhängigkeiten	In welcher Beziehung stehe ich zu ihnen? Welche Befugnisse und Abhängigkeiten bestehen?	<i>expliziert</i> nicht expliziert
Anwesenheit (WA-G-An)	Person	Aufenthaltsort	Wer ist neben mir in der (virtuellen) Arbeitsumgebung bzw. einem Platz aktiv? Wo halten sich andere Personen auf? Was wird gegenwärtig betrachtet?	<i>expliziert</i> <i>expliziert</i> <i>expliziert</i>
Zuständigkeit (WA-G-Zu)	Aufgabe	Zuständigkeiten, Fristen und Dringlichkeiten	Wer ist für eine Aufgabe zuständig? Welche Aufgabe ist jetzt zu bearbeiten?	expliziert expliziert
Kontakt (WA-G-Ko)	Person	Kontaktdaten	Wie kann ein Kontakt hergestellt werden?	<i>expliziert</i>

Tabelle 28: Analyse Arbeitskontext Bewertungsmanagement bezüglich der Explikation der Workspace Awareness der Gegenwart nach Erweiterung – Wer & Wo

Workspace Awareness der Gegenwart – Was & Wie				
Gruppe	Merkmal	Attribute	Fragestellungen	Ergebnis der Analyse
Aktion (WA-G-Ak)	PersonZuPerson	Kooperationsform	Wie arbeiten wir zusammen?	<i>expliziert</i>
	PersonZuAufgabe	Aktivitäten, Tätigkeitsform	Was wird aktuell von anderen Personen bearbeitet? Wie wird eine Aufgabe gelöst?	<i>expliziert</i> <i>expliziert</i>
	AufgabeZuAufgabe	Abhängigkeit, Ähnlichkeit	Welche Abhängigkeiten und Ähnlichkeiten bestehen zu anderen Aufgaben?	<i>expliziert</i>
	Aufgabe	Voraussetzungen,	Welche Zustände müssen erfüllt sein, damit die Aufgabe ausgeführt werden kann?	<i>expliziert</i>
	AufgabenZuArtefakt	Hilfsmittel, Grund	Welche Artefakte und Hilfsmittel werden für diese Aufgabe benötigt?	<i>expliziert</i>
Intention (WA-G-In)	PersonZuAufgabe	Intention	Welches Ziel wird mit einer Aktivität verfolgt?	<i>expliziert</i>
	Aufgabe	Intention, Ziele, Geschäftsprozess- zugehörigkeit	Warum und wozu wird diese Aufgabe gestellt? Zu welchem Geschäftsprozess und zu welcher -instanz gehört diese Aufgabe?	<i>expliziert</i> <i>expliziert</i>
Artefakt (WA-G-Ar)	Artefakt	Eigenschaften, Verfügbarkeit, Erreichbarkeit	Welchen Status weist ein Artefakt auf? Wird ein Artefakt bereits verwendet? Wie kann auf ein Artefakt zugegriffen werden?	<i>expliziert</i> <i>expliziert</i> <i>expliziert</i>
	PersonZuArtefakt	Art, Dauer, Zeitpunkt	Mit welchen Artefakten arbeiten die anderen Personen? Wie werden die Artefakte eingesetzt?	<i>expliziert</i> <i>expliziert</i>
	ArtefaktZuArtefakt	Art, Grund	Welche weiteren Artefakte benötige ich?	<i>expliziert</i>

Tabelle 29: Analyse Arbeitskontext Bewertungsmanagement bezüglich der Explikation der Workspace Awareness der Gegenwart nach Erweiterung – Was & Wie

Workspace Awareness der Vergangenheit				
Gruppe	Merkmal	Attribute	Fragestellungen	Ergebnis der Analyse
Aktionshistorie (WA-V-Ak)	PersonZuAufgabe	Aktivitäten, Intention, Tätigkeitsform	Wie ist eine Aktivität durchgeführt worden? Womit hat sich eine Person bisher beschäftigt? Welche Aufgaben hat eine Person bisher gelöst? Wer hat diese Aufgabe bereits (erfolgreich) gelöst?	nicht expliziert <i>expliziert</i> <i>expliziert</i> <i>expliziert</i>
	PersonZuArtefakt	Art	Welche Aktivitäten sind auf einem Artefakt (in einem Zeitraum) ausgeführt worden? Welche Artefakte sind bisher bearbeitet worden? Warum ist eine Aktivität ausgeführt worden?	<i>expliziert</i> unzureichend ersichtlich <i>expliziert</i>
Objekthistorie (WA-V-Ob)	Artefakt	Eigenschaften	Welche Veränderungen sind vorgenommen worden, um das (Zwischen-)Ergebnis zu erzielen?	<i>expliziert</i>
	PersonZuArtefakt	Dauer, Zeitpunkt, Art	Wann ist die Veränderung eingetreten? Wie ist das (Zwischen-)Ergebnis entstanden? Wer hat die Bearbeitung vorgenommen?	<i>expliziert</i> <i>expliziert</i> <i>expliziert</i>
Anwesenheits- historie (WA-V-An)	Person	Aufenthaltsort	Wer war bisher in der kollaborativen Arbeitsumgebung aktiv? Wann hat dies stattgefunden?	<i>expliziert</i> <i>expliziert</i>

Tabelle 30: Analyse Arbeitskontext Bewertungsmanagement bezüglich der Explikation der Workspace Awareness der Vergangenheit nach Erweiterung

Workspace Awareness der Zukunft				
Gruppe	Merkmal	Attribute	Fragestellungen	Ergebnis der Analyse
Aufgaben-vorschau (WA-Z-Au)	Aufgaben	Ziele, Fristen & Dringlichkeiten, Voraussetzungen, Geschäftsprozess-zugehörigkeit	Welche Aufgaben sind zukünftig zu Bearbeiten und wozu dienen sie?	<i>expliziert</i>
			Bis wann muss ein Ergebnis vorliegen?	<i>expliziert</i>
			Welche Voraussetzungen sind dafür erforderlich?	<i>expliziert</i>
			Welche Geschäftsprozesse sind betroffen?	<i>expliziert</i>
	AufgabenZuAufgaben	Abhängigkeiten	Welche Aufgaben müssen abgeschlossen werden, damit eine zukünftige Aufgabe durchgeführt werden kann?	<i>expliziert</i>
	PersonenZuAufgaben	Aktivitäten, Zeitraum, Intentionen	Welche Aufgaben sind von einer Person bzw. Gruppe in Zukunft zu bearbeiten?	<i>expliziert</i>
			In welchem zeitlichen Rahmen werden Aufgaben voraussichtlich zur Bearbeitung anstehen?	<i>expliziert</i>
			Welche Absichten werden mit ihnen verfolgt?	nicht expliziert
			Welche Qualifikationen werden für zukünftige Aufgaben benötigt?	nicht expliziert
Objekt-vorschau (WA-Z-Ob)	Artefakte	Eigenschaften	Welcher Zustand wird für ein Artefakte zukünftig erwartet?	<i>in Ansätzen expliziert</i>
	AufgabenZuArtefakt	Hilfsmittel, Dauer, Grund	Welche Artefakte und Hilfsmittel werden für zukünftige Aufgaben benötigt?	<i>expliziert</i>
			Wie lange wird ein Artefakt voraussichtlich noch benötigt?	nicht expliziert
			Wofür wird ein Artefakt zukünftig eingesetzt werden?	<i>expliziert</i>

Tabelle 31: Analyse Arbeitskontext Bewertungsmanagement bezüglich der Explikation der Workspace Awareness der Zukunft nach Erweiterung

8.5 Tabellarisches Ergebnis der Analyse für den Arbeitskontext

Prüfungsbewertung nach der Einführung von Workspace Awareness

Die folgenden Tabellen stellen das Ergebnis der Analyse der informationstechnologischen Versorgung der Anwender des GM-Systems vor dem Hintergrund des Rahmenmodells für Workspace Awareness für den Arbeitskontext der Prüfungsbewertung dar. Eine Kommentierung dieser Ergebnisse findet sich in Abschnitt 5.4.2.

Workspace Awareness der Gegenwart – Wer & Wo				
Gruppe	Merkmal	Attribute	Fragestellungen	Ergebnis der Analyse
Identität (WA-G-Id)	Person	Name Qualifikation Stelle & Rolle	Wer arbeitet mit mir zusammen? Welche Kompetenzen bestehen? Welche Funktion haben diese inne?	<i>expliziert</i> unzureichend ersichtlich unzureichend ersichtlich
	PersonZuPerson	Organisationsform, Abhängigkeiten	In welcher Beziehung stehe ich zu ihnen? Welche Befugnisse und Abhängigkeiten bestehen?	<i>expliziert</i> nicht expliziert
Anwesenheit (WA-G-An)	Person	Aufenthaltsort	Wer ist neben mir in der (virtuellen) Arbeitsumgebung bzw. einem Platz aktiv? Wo halten sich andere Personen auf? Was wird gegenwärtig betrachtet?	<i>expliziert</i> <i>expliziert</i> <i>expliziert</i>
Zuständigkeit (WA-G-Zu)	Aufgabe	Zuständigkeiten, Fristen und Dringlichkeiten	Wer ist für eine Aufgabe zuständig? Welche Aufgabe ist jetzt zu bearbeiten?	expliziert expliziert
Kontakt (WA-G-Ko)	Person	Kontaktdaten	Wie kann ein Kontakt hergestellt werden?	<i>expliziert</i>

Tabelle 32: Analyse Arbeitskontext Prüfungsbewertung bezüglich der Explikation der Workspace Awareness der Gegenwart nach Erweiterung – Wer & Wo

Workspace Awareness der Gegenwart – Was & Wie				
Gruppe	Merkmal	Attribute	Fragestellungen	Ergebnis der Analyse
Aktion (WA-G-Ak)	PersonZuPerson	Kooperationsform	Wie arbeiten wir zusammen?	<i>in Ansätzen expliziert</i>
	PersonZuAufgabe	Aktivitäten, Tätigkeitsform	Was wird aktuell von anderen Personen bearbeitet? Wie wird eine Aufgabe gelöst?	<i>expliziert</i> <i>expliziert</i>
	AufgabeZuAufgabe	Abhängigkeit, Ähnlichkeit	Welche Abhängigkeiten und Ähnlichkeiten bestehen zu anderen Aufgaben?	<i>expliziert</i>
	Aufgabe	Voraussetzungen,	Welche Zustände müssen erfüllt sein, damit die Aufgabe ausgeführt werden kann?	unzureichend ersichtlich
	AufgabenZuArtefakt	Hilfsmittel, Grund	Welche Artefakte und Hilfsmittel werden für diese Aufgabe benötigt?	<i>expliziert</i>
Intention (WA-G-In)	PersonZuAufgabe	Intention	Welches Ziel wird mit einer Aktivität verfolgt?	<i>expliziert</i>
	Aufgabe	Intention, Ziele, Geschäftsprozess-zugehörigkeit	Warum und wozu wird diese Aufgabe gestellt? Zu welchem Geschäftsprozess und zu welcher -instanz gehört diese Aufgabe?	<i>expliziert</i> <i>expliziert</i>
Artefakt (WA-G-Ar)	Artefakt	Eigenschaften, Verfügbarkeit, Erreichbarkeit	Welchen Status weist ein Artefakt auf? Wird ein Artefakt bereits verwendet? Wie kann auf ein Artefakt zugegriffen werden?	<i>expliziert</i> <i>expliziert</i> <i>expliziert</i>
	PersonZuArtefakt	Art, Dauer, Zeitpunkt	Mit welchen Artefakten arbeiten die anderen Personen? Wie werden die Artefakte eingesetzt?	<i>expliziert</i> <i>expliziert</i>
	ArtefaktZuArtefakt	Art, Grund	Welche weiteren Artefakte benötige ich?	<i>expliziert</i>

Tabelle 33: Analyse Arbeitskontext Prüfungsbewertung bezüglich der Explikation der Workspace**Awareness der Gegenwart nach Erweiterung – Was & Wie**

Workspace Awareness der Vergangenheit				
Gruppe	Merkmal	Attribute	Fragestellungen	Ergebnis der Analyse
Aktionshistorie (WA-V-Ak)	PersonZuAufgabe	Aktivitäten, Intention, Tätigkeitsform	Wie ist eine Aktivität durchgeführt worden? Womit hat sich eine Person bisher beschäftigt? Welche Aufgaben hat eine Person bisher gelöst? Wer hat diese Aufgabe bereits (erfolgreich) gelöst?	expliziert <i>expliziert</i> <i>expliziert</i> <i>expliziert</i>
	PersonZuArtefakt	Art	Welche Aktivitäten sind auf einem Artefakt (in einem Zeitraum) ausgeführt worden? Welche Artefakte sind bisher bearbeitet worden? Warum ist eine Aktivität ausgeführt worden?	<i>expliziert</i> <i>in Ansätzen expliziert</i> expliziert
Objekthistorie (WA-V-Ob)	Artefakt	Eigenschaften	Welche Veränderungen sind vorgenommen worden, um das (Zwischen-)Ergebnis zu erzielen?	<i>expliziert</i>
	PersonZuArtefakt	Dauer, Zeitpunkt, Art	Wann ist die Veränderung eingetreten? Wie ist das (Zwischen-)Ergebnis entstanden? Wer hat die Bearbeitung vorgenommen?	<i>expliziert</i> <i>expliziert</i> <i>expliziert</i>
Anwesenheits- historie (WA-V-An)	Person	Aufenthaltsort	Wer war bisher in der kollaborativen Arbeitsumgebung aktiv? Wann hat dies stattgefunden?	<i>expliziert</i> <i>expliziert</i>

Tabelle 34: Analyse Arbeitskontext Prüfungsbewertung bezüglich der Explikation der Workspace Awareness der Vergangenheit nach Erweiterung

Workspace Awareness der Zukunft				
Gruppe	Merkmal	Attribute	Fragestellungen	Ergebnis der Analyse
Aufgaben-vorschau (WA-Z-Au)	Aufgaben	Ziele, Fristen & Dringlichkeiten, Voraussetzungen, Geschäftsprozess-zugehörigkeit	Welche Aufgaben sind zukünftig zu bearbeiten und wozu dienen sie? Bis wann muss ein Ergebnis vorliegen? Welche Voraussetzungen sind dafür erforderlich? Welche Geschäftsprozesse sind betroffen?	<i>expliziert</i> expliziert unzureichend ersichtlich expliziert
	AufgabenZuAufgaben	Abhängigkeiten	Welche Aufgaben müssen abgeschlossen werden, damit eine zukünftige Aufgabe durchgeführt werden kann?	unzureichend ersichtlich
	PersonenZuAufgaben	Aktivitäten, Zeitraum, Intentionen	Welche Aufgaben sind von einer Person bzw. Gruppe in Zukunft zu bearbeiten? In welchem zeitlichen Rahmen werden Aufgaben voraussichtlich zur Bearbeitung anstehen? Welche Absichten werden mit ihnen verfolgt? Welche Qualifikationen werden für zukünftige Aufgaben benötigt?	<i>expliziert</i> nicht expliziert implizit verständlich nicht expliziert
Objekt-vorschau (WA-Z-Ob)	Artefakte	Eigenschaften	Welcher Zustand wird für ein Artefakte zukünftig erwartet?	nicht expliziert
	AufgabenZuArtefakt	Hilfsmittel, Dauer, Grund	Welche Artefakte und Hilfsmittel werden für zukünftige Aufgaben benötigt? Wie lange wird ein Artefakt voraussichtlich noch benötigt? Wofür wird ein Artefakt zukünftig eingesetzt werden?	unzureichend ersichtlich nicht expliziert <i>expliziert</i>

Tabelle 35: Analyse Arbeitskontext Prüfungsbewertung bezüglich der Explikation der Workspace Awareness der Zukunft nach Erweiterung

Ehrenwörtliche Erklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Dissertation selbstständig verfasst und nur die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe. Wörtlich oder inhaltlich übernommene Stellen sind als solche gekennzeichnet.

Die Dissertation ist keine Gemeinschaftsleistung.

Hiermit erkläre ich, dass ich noch an keiner deutschen oder ausländischen Hochschule den Antrag auf ein Promotionsverfahren gestellt habe.

Paderborn, im November 2008

Holger Ploch