

Inhaltsübersicht

Abkürzungsverzeichnis	xvii
1 Einleitung	1
1.1 Integration als zentraler Begriff der Wirtschaftsinformatik	1
1.2 Forschungsfragen	4
1.3 Lösungsansatz	6
1.4 Aufbau der Arbeit	7
2 Integration von Geschäftsprozessen	9
2.1 Geschäftsprozessmanagement	9
2.2 Komplexität der Integration von Anwendungssystemen	20
2.3 Integration als Teil der Unternehmensstrategie	26
2.4 Klassifikation von Integration	30
2.5 Abgrenzung des Diskursbereiches	40
3 Integrationskonzepte und Technologien	43
3.1 Middleware	43
3.2 Workflow Management	51
3.3 Enterprise Application Integration	61
3.4 Service Oriented Architectures und Web Services	73
3.5 Peer-to-Peer	92
4 Rahmenkonzept zur dezentralen Integration von Geschäftsprozessen	105
4.1 Dezentrale Modellerstellung	106
4.2 Verteilte Ausführung	139
4.3 Dezentrales Prozesscontrolling	179
4.4 Zusammenführung der Einzelschritte zu einem integrierten Framework	202

5	Prototypische Implementierung des Integrationsframeworks	207
5.1	BMBF-Verbundvorhaben Peer-to-Peer Enterprise Environment (P2E2)	207
5.2	Aufbau der Arbeitspakete	208
5.3	Technische Architektur	210
5.4	Unterstützung einer verteilten Modellerstellung	213
5.5	Verteilte Ausführung	215
5.6	Verteiltes Controlling	219
6	Zusammenfassung der Ergebnisse und Ausblick	223
	Literaturverzeichnis	227

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	xvii
1 Einleitung	1
1.1 Integration als zentraler Begriff der Wirtschaftsinformatik	1
1.2 Forschungsfragen	4
1.3 Lösungsansatz	6
1.4 Aufbau der Arbeit	7
2 Integration von Geschäftsprozessen	9
2.1 Geschäftsprozessmanagement	9
2.1.1 Der Begriff des Geschäftsprozess	9
2.1.2 Geschäftsprozessmodellierung	11
2.1.3 Methoden zur Geschäftsprozessmodellierung	12
2.1.4 Geschäftsprozessmodellierung mit ARIS	14
2.1.5 Modellierungswerkzeuge	15
2.1.6 Lebenszyklus von Geschäftsprozessen	17
2.2 Komplexität der Integration von Anwendungssystemen	20
2.2.1 Anwendungssysteme	20
2.2.1.1 Der Begriff des Anwendungssystems	20
2.2.1.2 Verteilte Anwendungssysteme	21
2.2.2 Mengentheoretischer Komplexitätsbegriff	22
2.2.3 Komplexität im Kontext der Anwendungsintegration	23
2.3 Integration als Teil der Unternehmensstrategie	26
2.4 Klassifikation von Integration	30
2.4.1 Integrationsgegenstand	31
2.4.1.1 Datenintegration	31
2.4.1.2 Funktionsintegration	33

2.4.1.3	Objektintegration	34
2.4.1.4	Prozessintegration	35
2.4.2	Integrationsrichtung	36
2.4.3	Integrationsreichweite	38
2.4.4	Automationsgrad	39
2.5	Abgrenzung des Diskursbereiches	40
3	Integrationskonzepte und Technologien	43
3.1	Middleware	43
3.1.1	Terminologie	43
3.1.2	Klassifikation von Middleware	45
3.1.3	Middleware-Standards	47
3.1.3.1	DCOM	47
3.1.3.2	CORBA	48
3.1.3.3	J2EE und .NET Remoting	49
3.1.3.4	Bewertung	50
3.2	Workflow Management	51
3.2.1	Terminologie	51
3.2.2	Klassifikation von Workflows	54
3.2.3	Workflow Management Anwendungen	55
3.2.4	Referenzmodell der Workflow Management Coalition	56
3.2.5	Bewertung	60
3.3	Enterprise Application Integration	61
3.3.1	Terminologie	61
3.3.2	Architektur	62
3.3.3	Eigenschaften von EAI-Systemen	64
3.3.4	Interdependenzen zwischen EAI und Workflow Management	65
3.3.5	Markt der EAI-Anbieter	67
3.3.6	Bewertung	68
3.3.7	Forderungen an zukünftige Integrationsarchitekturen	71
3.4	Service Oriented Architectures und Web Services	73
3.4.1	Service Oriented Architectures	73
3.4.2	Web Services	75
3.4.3	Web Service Technologien und Standards	77

3.4.3.1	XML	77
3.4.3.2	SOAP	79
3.4.3.3	WSDL	80
3.4.3.4	UDDI	81
3.4.3.5	WF-XML	83
3.4.4	Web Service-Architektur	85
3.4.5	Choreographie und Orchestrierung von Web Services	86
3.4.6	Aktuelle Anwendungen	87
3.4.7	Bewertung	88
3.4.8	Anforderungen an Web Services zur Systemintegration	90
3.5	Peer-to-Peer	92
3.5.1	Terminologie	92
3.5.2	Historische Entwicklung	93
3.5.3	Kategorisierung von P2P-Netzwerken	94
3.5.4	Eigenschaften von P2P-Netzwerken	96
3.5.5	Aktuelle Anwendungsbereiche	97
3.5.6	P2P-Suchverfahren	99
3.5.6.1	Zentrale Indexierung	99
3.5.6.2	Information-Flooding	100
3.5.6.3	Routingverfahren	101
3.5.6.4	Bewertung	102
 4 Rahmenkonzept zur dezentralen Integration von Geschäftsprozessen		105
4.1	Dezentrale Modellerstellung	106
4.1.1	Modellierungssprachen	106
4.1.2	EPK zur Modellierung von Geschäftsprozessen	108
4.1.3	Allgemeine Modellierungskonventionen	110
4.1.4	Konventionen zur Formalisierung von Modellen	112
4.1.5	Metamodell der Modellierungssprache	116
4.1.6	Vorgehen bei der dezentralen Erstellung von Prozessmodellen	118
4.1.6.1	Alternative Vorgehensweisen bei der Modellerstellung	120
4.1.6.2	Identifikation der Prozessschnittstellen	121
4.1.6.3	Spezifikation der Schnittstellen	123
4.1.6.4	Modellierung der Prozessfragmente	126

4.1.6.5	Kartierung von Anwendungssystemen	127
4.1.6.6	Integration der Fragmente zu einem Gesamtmodell	131
4.1.6.7	Konsistenzprüfung des Modells	134
4.1.7	Erforderliche Komponenten	136
4.1.8	Zwischenfazit	137
4.2	Verteilte Ausführung	139
4.2.1	Verteilte Workflows	140
4.2.2	Vorgehen bei der Integration dezentraler Prozessmodelle	141
4.2.3	Grobspezifikation des Workflowmodells	143
4.2.3.1	Workflow-Spezifikation mit dem Standard XPD L	144
4.2.3.2	Mapping von EPK-Modellen in das XPD L-Format	146
4.2.4	Partitionierung des Workflow-Modells	150
4.2.5	Verteilung der Spezifikation	155
4.2.6	Feinspezifikation des Workflowmodells	158
4.2.7	Ausführung von Prozessinstanzen	159
4.2.7.1	Konzeptionelle Ausführungsarchitektur	159
4.2.7.2	Starten einer Prozessinstanz	160
4.2.7.3	Suchen von Services	161
4.2.7.4	Migration des Kontrollflusses	164
4.2.7.5	Protokollierung der Laufzeitdaten	167
4.2.8	Ausnahmenbehandlung	170
4.2.8.1	Transaktionalität	170
4.2.8.2	Deadlocks	174
4.2.9	Erforderliche Komponenten	176
4.2.10	Zwischenfazit	177
4.3	Dezentrales Prozesscontrolling	179
4.3.1	Begriff und Aufgabe des Controlling	179
4.3.2	Vom klassischen Controlling zum Geschäftsprozesscontrolling	180
4.3.3	Kennzahlen für ein Prozesscontrolling	184
4.3.3.1	Begriff und Klassifizierung von Kennzahlen	184
4.3.3.2	Kennzahlensysteme	185
4.3.3.3	Ermittlung der kritischen Prozessersolgsfaktoren	187
4.3.3.4	Erstellung eines prozessorientierten Kennzahlensystems	188

4.3.4	Dezentrale Bereitstellung von Controllinginformationen	192
4.3.4.1	Klassisches Data Warehousing	192
4.3.4.2	Data Warehousing im Kontext des Prozesscontrolling	194
4.3.4.3	Dezentrales Process Warehousing	195
4.3.5	Zusammenführung von Kennzahlen und Prozessdaten	198
4.3.6	Erforderliche Komponenten	200
4.3.7	Zwischenfazit	201
4.4	Zusammenführung der Einzelschritte zu einem integrierten Framework	202
5	Prototypische Implementierung des Integrationsframeworks	207
5.1	BMBF-Verbundvorhaben Peer-to-Peer Enterprise Environment (P2E2)	207
5.2	Aufbau der Arbeitspakete	208
5.3	Technische Architektur	210
5.4	Unterstützung einer verteilten Modellerstellung	213
5.5	Verteilte Ausführung	215
5.5.1	Build Time	215
5.5.2	Run Time	219
5.6	Verteiltes Controlling	219
6	Zusammenfassung der Ergebnisse und Ausblick	223
	Literaturverzeichnis	227

Abbildungsverzeichnis

1.1	Dynamik im Unternehmensumfeld	2
1.2	Thematische Gliederung der Arbeit	7
2.1	ARIS-Haus	14
2.2	Markt der BPM-Anbieter	16
2.3	Lebenszyklus von Geschäftsprozessen	19
2.4	Bestandteile eines Informationssystems	20
2.5	»Spaghetti-Integrationsszenario«	24
2.6	Komplexität der Systemintegration	25
2.7	Bestimmung des optimalen Integrationsgrads	29
2.8	Integrationspyramide	37
2.9	Integrationsdimensionen	41
3.1	Component Object Model	48
3.2	Vereinfachte CORBA-Architektur	48
3.3	Dimensionen eines Workflow	53
3.4	Klassifikation von Workflows	54
3.5	Historie der Entwicklung kommerzieller Workflow-Systeme	57
3.6	Referenzmodell der WfMC	58
3.7	Simplifiziertes WfMC-Modell	60
3.8	EAI-Informationsdrehscheibe	63
3.9	Einordnung der Integrationsebenen	67
3.10	Anbieter von EAI-Lösungen	68
3.11	Aufbau einer SOAP-Nachricht	80
3.12	Aufbau eines WSDL-Dokuments	81
3.13	Entwicklung von WF-XML 2.0	84
3.14	Web Service-Architektur	85

3.15 Erweiterter Web Service-Stack	91
3.16 Klassische Netzwerktopologien	95
3.17 Anwendungsgebiete von Peer-to-Peer	98
3.18 Zentrale Indexierung	99
3.19 Information-Flooding	100
3.20 P2P-Routing	101
4.1 Zusammenhang von Metaebene, Sprache und Modellierung	107
4.2 Ereignisgesteuerte Prozesskette (EPK)	109
4.3 Modellierungselemente zur Erstellung von GP-Modellen	115
4.4 Beispiel einer regelkonformen EPK	116
4.5 Metamodell zur Modellierung von Geschäftsprozessen	117
4.6 Erweiterung bei dezentralen Services	119
4.7 Identifikation der Prozessschnittstellen	122
4.8 Beispiel für ein Schnittstellendiagramm	125
4.9 Beispiel für Funktionsbäume mit zugeordnetem Anwendungssystem	129
4.10 P2P-Anbindung von Anwendungssystemen für die verteilte Modellierung	130
4.11 Hierarchisierung von Prozessfragmenten	132
4.12 Ergänzen syntaktisch notwendiger Konnektoren	133
4.13 Komponenten für die verteilte Modellierung von Geschäftsprozessen	137
4.14 Aktivitäten zur verteilten Modellierung von Geschäftsprozessen	138
4.15 Dezentrale Erstellung von Modellen	139
4.16 Partitionierung eines WF-Graphen und verteilte Ausführung	141
4.17 XPDL-Metamodell der WfMC	145
4.18 Struktur von Aktivitäten und Transitionen	148
4.19 Partitionierung einer Sequenz	152
4.20 Partitionierung einer AND-Verzweigung	152
4.21 Partitionierung einer XOR-Verzweigung	153
4.22 Partitionierung einer AND-Zusammenführung	153
4.23 Partitionierung einer XOR-Zusammenführung	154
4.24 Dekomposition einer EPK in Partitionen	155
4.25 P2P-Aktivität für verteilte Ausführung	156
4.26 Architekturschema zur verteilten Ausführung	159

4.27	Sequenzdiagramm einer P2P-Suche nach Services	163
4.28	Klassendiagramm für Laufzeitdaten	168
4.29	Kompensationssphäre für Workflows	173
4.30	Deadlock beim wechselseitigen Sperren zweier Ressourcen	175
4.31	Komponenten für die verteilte Ausführung von Prozessinstanzen	176
4.32	Übergang von Modellfragmenten zur verteilten Spezifikation	177
4.33	Aktivitäten zur verteilten Ausführung von GP-Instanzen	178
4.34	Klassifikation von Kennzahlen	185
4.35	Berechnung der Durchlaufzeit bei mehreren verteilten Aktivitäten	191
4.36	Klassische Data Warehouse-Architektur	193
4.37	Dezentrale Bereitstellung von Controllingdaten	197
4.38	Informationsbasis für ein Prozesscontrolling	198
4.39	Komponenten für ein verteiltes Controlling von Prozessinstanzen	200
4.40	Aktivitäten für ein verteiltes Prozesscontrolling	201
4.41	Überblick über das Integrationsframework	204
5.1	Technische Architektur eines P2E2-Adapters	211
5.2	P2P-Suche nach Funktionen	214
5.3	Erweiterung des ARIS Toolset	215
5.4	Verfeinerung des Workflow-Modells	217
5.5	Spezifikation einer P2E2-Aktivität	217
5.6	Konfiguration der Carnot Process Engine	218
5.7	Prozesscontrolling mit dem ARIS PPM	220

Tabellenverzeichnis

3.1	Eigenschaften der diskutierten Middleware-Standards	51
4.1	Historie der Konnektoren	134
4.2	Semantisches Mapping von EPK und XPD L	147
4.3	Formalisierung einer EPK-Funktion als »Process Activity«	149
4.4	Ausprägungen von P2P-Aktivitäten	157
4.5	Definition einer Funktion über Objekt und Verrichtung	162
4.6	Beispielkennzahlen für ein Performance Measurement	190
5.1	Projektpartner im Verbundvorhaben P2E2	208
5.2	Arbeitspakete im Projekt P2E2	209