

Inhaltsverzeichnis

Teil I Allgemein

1	Funktionaler Anwendungsentwurf für agentenbasierte, verteilte Automatisierungssysteme	3
	Timo Frank, Daniel Schütz und Birgit Vogel-Heuser	
1.1	Einführung	3
1.1.1	Einführungsbeispiel	5
1.1.2	Vorarbeiten zu verteilten Automatisierungssystemen	5
1.1.3	Vorarbeiten zu Agenten in der Automatisierungstechnik	6
1.2	Notation für den Entwurf von verteilten Automatisierungssystemen	7
1.2.1	Sichten der Notation	7
1.2.2	Anforderungen	7
1.2.3	Software-Sicht	8
1.2.4	Hardware-Sicht	10
1.2.5	Sichten Kombination	11
1.3	Funktionaler Entwurf von Softwareagenten	12
1.3.1	Entwurf von Softwareagenten für Anlagenkomponenten	12
1.3.2	Entwurf funktional implementierter Agenten	13
1.3.3	Herausforderungen zukünftiger Architekturen	14
1.4	Evaluation anhand eines Fallbeispiels	15
1.5	Zusammenfassung	17
1.6	Zukünftige Forschungsziele und -schwerpunkte	18
	Literatur	18
2	Energiesysteme und das Paradigma des Agenten	21
	Andreas Beck, Christian Derksen, Sebastian Lehnhoff, Tobias Linnenberg, Astrid Nieße und Gregor Rohbogner	
2.1	Einleitung	21
2.2	Das elektrische Energiesystem heute	22
2.2.1	Elektrische Energieerzeuger und Speicher	22

2.2.2	Elektrische Netze	23
2.2.3	Elektrische Energieverbraucher	23
2.2.4	Lastermittlung und Netzsteuerung heute	24
2.2.5	Herausforderungen für das zukünftige Energiesystem	25
2.3	Typische Betriebsführungskonzepte und -strukturen in der wissenschaftlichen Literatur	26
2.3.1	Zentral-hierarchische Führungsstruktur	27
2.3.2	Dezentral-hierarchische Führungsstruktur	28
2.3.3	Dezentrale Führungsstruktur	28
2.3.4	Kritische Auseinandersetzung	29
2.4	Spezielle Anforderungen an die Verteilnetzautomatisierung	30
2.4.1	Smart Grid Literatur Architektur	31
2.4.2	Anforderungen an zukünftige Netzleitsysteme	31
2.5	Agenten und Agentenbasierte Betriebsführung	33
2.5.1	Agenten und ihr Einsatz in Smart Grids	33
2.5.2	Agentenbasierte Führungssysteme in der elektrischen Energieversorgung	35
2.5.3	Evaluation agentenbasierter Betriebsführungskonzepte	37
2.6	Forschungsaktivitäten, -fragen und -bedarf	39
2.7	Zusammenfassung	40
	Literatur	41

Teil II Konzepte und Methoden

3	Identifikation und Umsetzung von Agenten zur Fabrikautomation unter Nutzung von mechatronischen Strukturierungskonzepten . . .	45
	Arndt Lüder und Matthias Foehr	
3.1	Einleitung	45
3.2	Ausgangslage	47
3.2.1	Agentensysteme zur Steuerung von Produktionssystemen	47
3.2.2	Mechatronischer Entwurf von Produktionssystemen	50
3.3	Mechatronikorientierte Agentensysteme	53
3.3.1	Struktur mechatronikorientierter Agenten	54
3.3.2	Entwurfsprozess für mechatronikorientierte Agentensysteme	55
3.3.3	Vorteile der Nutzung mechatronikorientierter Agentensysteme	56
3.4	Zusammenfassung	58
	Literatur	59
4	Entwicklungsmethoden für agentenbasierte Systeme	63
	Bernhard Bauer	
4.1	Einleitung	63

4.2	Überblick über Entwicklungsmethoden für agentenbasierte Systeme	65
4.2.1	Objektorientierte Ansätze	65
4.2.2	Wissensbasierte Ansätze	68
4.2.3	Agentenbasierte Ansätze	68
4.2.4	Überblick	72
4.3	Vereinheitlichung der Ansätze	72
4.3.1	Vereinheitlichung der Ansätze	72
4.3.2	Prozesslinienansatz für Agenten	74
4.4	Zusammenfassung und Ausblick	75
	Literatur	76
5	Middleware für Systeme mobiler Agenten in der Automatisierung .	79
	Hagen Stanek	
5.1	Einleitung	79
5.2	Grundlegende Anforderungen an eine Middleware	81
5.2.1	Middleware und verteilte Anwendungen	81
5.2.2	Definition mobiler Agenten	81
5.2.3	Bedingungen der Automatisierung	82
5.2.4	Virtuelle Maschinen	83
5.2.5	Zusammenfassung der grundlegenden Anforderungen an eine Middleware	84
5.3	Middleware	84
5.3.1	Existierende Middleware	84
5.3.2	Reduzierung der Middleware-Liste	85
5.4	Zusammenfassung	93
	Literatur	94
6	Agentenmodelle in der Anlagenautomation	95
	Ulrich Epple	
6.1	Einleitung	95
6.2	Konzept eines Agentensystems	97
6.2.1	Technische Agenten auf Funktionsbausteinbasis	97
6.2.2	Dienstschnittstelle	99
6.2.3	Auftragsschnittstelle	100
6.2.4	Eingangsschnittstelle	101
6.3	Agenten der Anlagenautomatisierung	101
6.3.1	Agenten für die Anlagensteuerung	102
6.3.2	Agenten zur operativen Ausführung von Maßnahmen	103
6.3.3	Agenten zur Ankopplung der Systemdienste	104
6.3.4	Agenten zur Verwaltung von technischen Einrichtungen	104
6.3.5	Agenten zur Verwaltung von Produkten	105
6.3.6	Agenten zur Verwaltung von Modellen	105
6.3.7	Agenten zur Verwaltung von Zusatzfunktionen	105
6.3.8	Agenten zur Unterstützung von Assistenzsystemen	106

6.4 Zusammenfassung	108
Literatur	109

Teil III Agenten im operativen Einsatz

7 Einsatz von Agentensystemen in der Intralogistik	113
Wilfried Kugler und Dirk Gehlich	
7.1 Einleitung	113
7.2 Ausgangssituation	114
7.3 Konzept	115
7.4 Das agentengesteuerte Kommissioniersystem	117
7.4.1 Aufbau des RFID-Systems	118
7.4.2 Konzept einer agentenbasierten Steuerung	119
7.4.3 Platz-zu-Platz-Steuerung	121
7.4.4 Steuerung der Auftragsreihenfolge	123
7.4.5 Integration der Steuerung	125
7.5 Zusammenfassung	126
Literatur	128
8 Von Softwareagenten zu Cyber-Physical Systems:	
Technologien und Anwendungen	129
Thorsten Schöler, Christian Ego, Johannes Leimer und Rico Lieback	
8.1 Einleitung	129
8.2 Ausgangssituation	130
8.2.1 Dezentralisierung des Energiemarktes	130
8.2.2 Dezentrale Koordination und Steuerung von dynamischen Logistikketten	131
8.2.3 Logik-basierte Fehlererkennung und -analyse	131
8.2.4 Digitales Produktgedächtnis	132
8.2.5 Systemmanagement für Industrieanlagen und Medizingeräte	132
8.2.6 Zusammenfassung	133
8.3 Konzept, Lösung	134
8.3.1 Einordnung der Technologien	134
8.3.2 Objekt-funktionale Plattform für Cyber-Physical Systems	136
8.3.3 Integration wissensbasierter Komponenten	140
8.4 Evaluierung, Erfahrung mit der Benutzung	142
8.4.1 Leistungsevaluation	142
8.4.2 Typische Einsatzmöglichkeiten	144
8.4.3 Anwendung im Energiemanagement	144
8.5 Zusammenfassung	147
Literatur	148

9	Freie Fahrt – Softwareagenten reduzieren Schadstoffausstoß	151
	Christian Dannegger	
9.1	Einleitung – Zuviel Lärm, zu viel Schadstoffe, zu viel Stillstand	151
9.2	Ausgangssituation/Problemstellung	153
9.3	Stand der Technik	156
9.4	Konzept/Lösung	157
9.4.1	Welches Agentenmodell macht Sinn?	158
9.4.2	Wie die Agenten arbeiten	159
9.4.3	System-Komponenten	159
9.4.4	In drei Schritten zum Ergebnis	160
9.5	Evaluierung/Erfahrung und Nutzen	161
9.6	Zusammenfassung	167
10	Einsatz von Softwareagenten am Beispiel einer kontinuierlichen, hydraulischen Heizpresse	169
	Andreas Wannagat, Daniel Schütz und Birgit Vogel-Heuser	
10.1	Einleitung	169
10.2	Struktur des Agentensystems	171
10.2.1	Prozessagent	173
10.2.2	Steuerungsagenten	174
10.3	Realisierung und Umsetzung	177
10.3.1	Simulation der Presse	177
10.3.2	Implementierung des Agentensystems	179
10.4	Evaluation durch Messungen im Betrieb	183
10.5	Zusammenfassung und Ausblick	184
	Literatur	185
11	Einsatz von Agentensystemen zur Optimierung der Logistik in Produktions- und Agrarprozessen	187
	Holger Kremer und Clemens Westerkamp	
11.1	Einleitung	187
11.2	Ausgangssituation/Problemstellung/Stand der Technik	188
11.2.1	Logistikunterstützung in der Fabrikautomatisierung	188
11.2.2	Logistikunterstützung im landwirtschaftlichen Bereich	188
11.2.3	Problemstellung Fabrikautomatisierung	189
11.2.4	Problemstellung Agrarlogistik	189
11.2.5	Stand der Technik zur Agenten-Orientierten Programmierung	191
11.3	Verteilte Systemarchitektur für Fabrik- und Agraranwendungen	191
11.3.1	Architektur für den Einsatz in der Fabrikautomatisierung	191
11.3.2	Architektur für den Einsatz in der Agrarlogistik (KOMOBAR)	192
11.3.3	Konzeption für Erweiterungen der JADE-Agenten-Plattform	196

11.3.4 Konzept für FIPA konforme, webbasierte Software-Agenten	197
11.4 Ergebnisse	198
11.4.1 Erprobung in der Fabrikautomatisierung	198
11.4.2 Erprobung in der Agrarlogistik	199
11.4.3 JADEAndroid-Prototyp und erste Testergebnisse	202
11.5 Zusammenfassung und Ausblick	203
Literatur	204
12 Agentenbasierte Verteilnetzautomatisierung	207
Sebastian Lehnhoff und Olav Krause	
12.1 Das elektrische Energieversorgungssystem	208
12.1.1 Anforderungen an die Verteilnetzautomatisierung	209
12.1.2 Anforderungen an zukünftige Leitsysteme	210
12.2 Netznutzungskoordination in Verteilnetzen	210
12.2.1 Agentenbasierte Netznutzungskoordination	211
12.3 Netzzustandsberechnung	212
12.3.1 Bestimmung der Räume zur Spannungshaltung	212
12.3.2 Bestimmung der Räume zur Vermeidung zu hoher Leitungs- und Transformatorströme	215
12.3.3 Zusammenführen der Teilergebnisse	216
12.3.4 Klassifizierung der Menge zulässiger Betriebspunkte über Support Vector Machines	219
12.4 Zusammenfassung	221
Literatur	222
13 Agentenbasiertes Selbstmanagement von Automatisierungssystemen	225
Hisham K. Mubarak	
13.1 Einleitung	225
13.2 Selbstmanagement zur Unterstützung der technischen Betriebsbetreuung von Automatisierungssystemen	227
13.2.1 Technische Betriebsbetreuungsaufgaben in Automatisierungssystemen	227
13.2.2 Anforderungen an ein Selbstmanagementsystem in der Automatisierungstechnik	227
13.3 Agentenbasiertes Selbstmanagementsystem für Automatisierungssysteme	230
13.3.1 Agentenorientierte Architektur eines Selbstmanagement-Systems	230
13.3.2 Agenten zur Kontrolle und Überwachung von Selbstmanagement-Funktionalitäten	231
13.3.3 Agenten zur Bereitstellung von Selbstmanagement-Funktionalitäten	233
13.3.4 Agenten zur Anbindung des Automatisierungssystems	234

13.4 Anwendungsbeispiel: Selbstheilende Personenaufzugssteuerung .	235
13.5 Zusammenfassung	236
Literatur	238

Teil IV Agentenbasierte Assistenzsysteme

14 Ready for Take-Off –	
Softwareagenten disponieren Flugcharter-Verkehr	243
Christian Dannegger	
14.1 Einleitung	243
14.2 Ausgangssituation/Problemstellung/Stand der Technik	244
14.3 Konzept/Lösung	247
14.4 Evaluierung/Erfahrung und Nutzen	253
Literatur	254
15 Agentenbasierte Koordination und Überwachung	
des Designs mechatronischer Systeme	255
Holger Seemüller, Mohammad Chami und Holger Voos	
15.1 Einleitung	255
15.2 Ausgangssituation	257
15.2.1 Modellierung von Entwicklungsprozessen	258
15.2.2 Systemmodellierung	259
15.3 Agentenbasiertes Engineering	259
15.3.1 Ziele	260
15.3.2 Anforderungsanalyse	263
15.3.3 Architektur des Agentensystems	264
15.3.4 Laufzeitkonfiguration des Agentensystems	267
15.4 Anwendungsbeispiel	268
15.4.1 Iterative Entwicklung der Modelle	268
15.5 Zusammenfassung	271
Literatur	272
16 Agentenbasierte dynamische Testfallpriorisierung	275
Christoph Malz	
16.1 Einleitung	275
16.2 Aktuelle Situation und Problematik bei der Priorisierung von Testfällen	276
16.3 Grundidee der dynamischen Testfallpriorisierung	277
16.3.1 Informationen zur Testfallpriorisierung aus der Systementwicklung	278
16.3.2 Informationen zur Testfallpriorisierung aus dem Systemtest und dem Systembetrieb	280
16.3.3 Agentenbasierter Ansatz für das dynamische Testfallpriorisierungssystem	282

16.4	Agentenbasierte Testfallpriorisierung	283
16.4.1	Bestimmung der Testwichtigkeit eines Softwaremoduls durch den Softwaremodul-Agent	283
16.4.2	Bestimmung der lokalen Prioritäten und der globalen Priorität eines Testfalls durch den Testfall-Agent	285
16.5	Realisierung und Evaluierung des agentenbasierten dynamischen Testfallpriorisierungssystems .	288
16.6	Zusammenfassung	289
	Literatur	290
17	Werkzeugunterstützung für die Entwicklung von SPS-basierten Softwareagenten zur Erhöhung der Verfügbarkeit	291
	Daniel Schütz und Birgit Vogel-Heuser	
17.1	Einleitung	291
17.2	Erhebung der Anforderungen	293
17.3	Entwicklung von Modellierungssprache und Werkzeug	296
17.3.1	Entwicklung der Modellierungssprache auf Basis der SysML	296
17.3.2	Automatische Übertragung der Modelle in die IEC 61131-3	298
17.4	Evaluation der Projektergebnisse	299
17.5	Zusammenfassung und Ausblick	301
	Literatur	302