

Inhaltsverzeichnis

Teil I Herausforderungen in der Intralogistik	1
1 Individualisierung als logistisch-technisches Prinzip	3
<i>Michael ten Hompel</i>	
1.1 Individualisierung als Gestaltungsprinzip	4
1.2 Paradoxien der Informationslogistik	4
1.3 Individualisierung als Ziel und als Ausweg	6
2 Neue Anforderungen für die Logistik des 21. Jahrhunderts	9
<i>Christoph Hahn-Woernle</i>	
2.1 Globalisierung verändert Ansprüche	9
2.2 Herausforderungen für die Logistik	10
2.3 Intralogistik kann Logistikprobleme lösen	10
2.4 Innovationspotenziale der Intralogistik	11
2.4.1 Umkehrung der Warenströme	11
2.4.2 Demografischer Wandel erfordert Automatisierung	12
2.4.3 Automatisierung erfordert Standardisierung	13
2.4.4 Flexibilität durch Modularität	13
3 Materialflusssteuerung heute und ihre Defizite	15
<i>Clemens Nieke</i>	
3.1 Materialflusssteuerung heute	15
3.2 Grenzen heutiger Systeme	18
4 Entwicklungen in der Automatisierungstechnik	23
<i>Jürgen Elger und Carolin Haußner</i>	
4.1 Entwicklung der Automatisierungstechnik	23
4.2 Bildung mechatronischer Module	25
4.3 Konvergenz der Kommunikationstechnik	26
4.4 Neuartige Kommunikationsmöglichkeiten	26
4.5 Zusammenfassung	27

5	Software-Methoden für die Automatisierung	29
	<i>Sascha Feldhorst und Sergey Libert</i>	
5.1	Software in der Automatisierung	30
5.2	Anforderungen an neue Software-Methoden	31
5.3	Verteilte Automatisierung nach IEC 61499	32
5.4	Serviceorientierte Architekturen	33
5.5	Software-Agenten und Agentensysteme	35
5.6	Fazit	36
	Literatur	39
	Teil II Das Internet der Dinge	41
6	Die Vision vom Internet der Dinge	43
	<i>Willibald A. Günthner, Razvan Chisu und Florian Kuzmany</i>	
6.1	Einleitung	43
6.2	Das Internet als Vorbild	44
6.3	Paradigmenwechsel in der Intralogistik	46
6.4	Ausblick	46
7	Echtzeitanforderungen der Materialflusssteuerung	47
	<i>Sergey Libert und Moritz Roidl</i>	
7.1	Echtzeitanforderungen auf der Systemebene	48
7.2	Echtzeitanforderungen auf der Komponentenebene	48
7.3	Aspekte von Echtzeitanforderungen in multiagentengesteuerten Materialflusssystemen	50
8	Die Bausteine des Internet der Dinge	53
	<i>Florian Kuzmany, Artur Luft und Razvan Chisu</i>	
8.1	Motivation und Anforderungen	53
8.2	Die Bausteine des Internet der Dinge	54
	8.2.1 Transporteinheiten	55
	8.2.2 Module	56
	8.2.3 Softwaredienste	56
8.3	Standardisierung und Anpassbarkeit	56
8.4	Fähigkeiten der Entitäten	58
8.5	Funktionsklassen für Module	58
	8.5.1 Verzweigung-/Zusammenführung	59
	8.5.2 Stetigförderer und Schienen	59
	8.5.3 Unstetigförderer	60
	8.5.4 Arbeitsstation	60
8.6	Beispiel: Gestaltung eines Verzweigungsmoduls	60
	8.6.1 Aufbau	61
	8.6.2 Betriebsablauf	62
8.7	Fazit	63

9	Kooperation und Autonomie in selbststeuernden Systemen	65
	<i>Moritz Roidl</i>	
9.1	Grundlagen von Agentensystemen	65
9.2	Agententypen	66
9.3	Relevante Eigenschaften von Agenten	69
9.4	Die Umwelt von Agenten	70
9.5	Multiagentensysteme	72
9.6	Kooperation	72
9.7	Kommunikation	74
9.7.1	Blackboard	74
9.7.2	Message-Passing	75
9.7.3	Kommunikationsschichtenmodell	76
10	Eine Ontologie für das Internet der Dinge	79
	<i>Sergey Libert, Razvan Chisu und Konstantin Keutner</i>	
10.1	Einleitung	79
10.2	Entwicklung einer Kommunikationsontologie	81
10.2.1	Ontologiebeschreibung	81
10.2.2	Kommunikationsmodell	87
10.3	Validierung	89
10.3.1	Akteure	90
10.3.2	Kommunikationsszenario	91
10.4	Zusammenfassung	93
11	Softwarearchitektur für eine agentenbasierte Materialflusssteuerung	95
	<i>Sergey Libert, Razvan Chisu und Artur Luft</i>	
11.1	Anforderungen	95
11.2	Bisherige Architekturmodelle für die Materialflusssteuerung	96
11.3	Agentenbasierte Materialflusssteuerung	97
11.3.1	Referenzarchitekturen für Multiagentensysteme	97
11.3.2	Abstraktes Architekturmodell für das Internet der Dinge	100
11.3.3	Modellierung der Steuerungsagenten	101
11.3.4	Echtzeitsteuerung von Modulagenten	103
11.4	Fazit	106
12	Rechenplattformen und RFID für das Internet der Dinge	107
	<i>Andreas Nettsträter und Florian Kuzmany</i>	
12.1	Übersicht über die Steuerungshardware	107
12.1.1	Anforderungen	108
12.1.2	Architektur	111
12.1.3	Fazit	113
12.2	Einsatz von RFID	113
12.2.1	Frequenzbereiche	114

12.2.2	Einsatz im Internet der Dinge	116
12.2.3	Fazit	118
13	Strategien für die dezentrale agentenbasierte Steuerung von Materialflusssystemen	119
	<i>Michael Hofmeister, Georg Baier und Manfred Gärtner</i>	
13.1	Einführung	119
13.2	Lokalisierung von Agenten in der Anlage	120
13.3	Der Zustandsraum für Agentensysteme	121
13.4	Topologiespezifische Ausprägung strategischer Aspekte am Beispiel zweier Anlagentypen	124
13.4.1	Automatisches Kommissionierlager: Paarbildung, Sequenzbildung, Sortieren	124
13.4.2	Flughafen-Gepäckförderanlage: Routing steht im Vordergrund	129
13.5	Routingverfahren	130
13.5.1	Topologische Information	130
13.5.2	Dynamische schnellste Wege	132
13.5.3	Lastabhängiges strategisches Routing	134
13.6	Zusammenfassung	139
14	Konfiguration und Überwachung einer verteilten Materialflusssteuerung	141
	<i>Razvan Chisu, Florian Kuzmany und Willibald A. Günthner</i>	
14.1	Motivation	141
14.2	Systemkonfiguration	141
14.3	Systemüberwachung und -visualisierung	144
14.3.1	Allgemeingültigkeit durch regelbasierte Visualisierung	144
14.3.2	Nachverfolgbarkeit und Historien	146
14.3.3	Statistiken	147
14.4	Zusammenfassung	148
15	Simulation und Emulation im Internet der Dinge	149
	<i>Damian Daniluk und Razvan Chisu</i>	
15.1	Simulation – Begriff und Anwendung	149
15.1.1	Durchführung einer Simulationsstudie	151
15.1.2	Vor- und Nachteile der Simulation	153
15.2	Emulation – Begriff und Anwendung	154
15.3	Werkzeuge zur Materialflusssimulation	156
15.4	Simulation im Internet der Dinge	158
15.5	Emulation im Internet der Dinge	160
15.5.1	Einsatz eines gängigen Materialflusssimulators	160
15.5.2	Agentenbasierter Emulationsbaukasten	161
15.5.3	Emulation in den Lebenszyklusphasen	162
	Literatur	167

Teil III Der neue Logistik-Lebenszyklus	171
16 Der Lebenszyklus heutiger Materialflusssysteme – eine Übersicht	173
<i>Carolin Haußner, Jürgen Elger und Florian Kuzmany</i>	
16.1 Lebenszyklus eines Materialflusssystemes	174
16.1.1 Planungsphase	174
16.1.2 Realisierungsphase	175
16.1.3 Inbetriebnahme/Hochlaufphase	177
16.1.4 Betrieb	179
16.1.5 Erweiterung/Modernisierung	179
16.2 Dezentrale Automatisierungssysteme – eine Herleitung	180
16.3 Referenzmodell-Methode	183
16.4 Zusammenfassung	186
17 Die Erstellung eines Baukastens für das Internet der Dinge	187
<i>Clemens Nieke und Martin Henk</i>	
17.1 Baukasten für Entitäten	188
17.2 Basisinformationen einer Entität	191
17.3 Additive Komponenten eines Baukastens	191
17.4 Aggregationen	194
17.5 Anpassung der Tools	194
18 Der Lebenszyklus eines Internet der Dinge Materialflusssysteme: Planung	197
<i>Clemens Nieke und Martin Henk</i>	
18.1 Qualifizierung	197
18.2 Spezifizieren bei vorgegebener Lösung	198
18.3 Spezifizieren bei nicht vorgegebener Lösung	199
18.4 Simulation	201
18.5 Interne Kalkulation	202
18.6 Koordinierung der Zulieferer	203
18.7 Projektierung der Steuerungstechnik	203
18.8 Projektierung der IT	204
18.9 Terminplanung des Projekts	204
19 Der Lebenszyklus eines Internet der Dinge Materialflusssysteme: Realisierung	207
<i>Clemens Nieke und Martin Henk</i>	
19.1 Detailstudie	207
19.2 Feinplanung und Pflichtenheft	208
19.3 Konfiguration/Customizing	210
19.4 Programmierung	211
19.4.1 Neue mechatronische Entität bzw. neues Modul	212
19.4.2 Softwaretechnischer Dienst	212
19.4.3 Visualisierung	213
19.4.4 Sicherheitskreise	213

- 19.5 Herstellung einer mechatronischen Entität bzw. eines Moduls 214
- 19.6 Inhouse-Test 215
- 19.7 Dokumentation 215
- 19.8 Montage 216

- 20 Der Lebenszyklus eines Internet der Dinge Materialflusssystems: Inbetriebnahme und Hochlauf** 217
Andreas Trautmann und Alfred Lanfer
- 20.1 Referenzanlage 217
- 20.2 Phasen der konventionellen Inbetriebnahme 219
- 20.3 Inkrementelle Inbetriebsetzung im Internet der Dinge 220
- 20.4 Technische Voraussetzungen 221
 - 20.4.1 Standardisierte Laufzeitumgebung und Infrastruktur ... 222
 - 20.4.2 Wiederverwendbare Komponenten 223
 - 20.4.3 Diagnosemöglichkeiten und Monitoring 223
 - 20.4.4 Testen und Emulation 225
- 20.5 Fazit 226

- 21 Der Lebenszyklus eines Internet der Dinge Materialflusssystems: Betrieb** 229
Jan R. Nopper
- 21.1 Überblick über Vorteile selbstorganisierter Materialflusssysteme im Lebenszyklus 229
- 21.2 Logistische Leistungsfähigkeit 230
- 21.3 Quantifizierung und Bewertung der Flexibilität von Materialflusssystemen 231
- 21.4 Robustheit 233
- 21.5 Datenverfügbarkeit und zusätzliche Dienstleistungen 234
- 21.6 Fazit 235

- 22 Der Lebenszyklus eines Internet der Dinge Materialflusssystems: Umbau und Modernisierung** 237
Alfred Lanfer und Andreas Trautmann
- 22.1 Erwartete Vorteile 237
- 22.2 Anforderungen an den Umbau 238
- 22.3 Voraussetzungen und Checkliste zur Vorbereitung 238
 - 22.3.1 Ist-Aufnahme 238
 - 22.3.2 Soll-Anforderungen 239
 - 22.3.3 Prozessführung 240
 - 22.3.4 Layout 240
 - 22.3.5 Sicherheitsanforderungen 241
- 22.4 Agentifizierung 241
 - 22.4.1 Umbau einer Referenzanlage 241
- 22.5 Technische Umsetzung 243
- 22.6 Erfahrungsbericht 246

22.7	Begleitende Dokumentation	246
22.8	Fazit	247
23	Zusammenfassung und Fazit: Das Internet der Dinge als neues Vorgehensmodell	249
	<i>Carolin Haußner, Jürgen Elger und Andreas Trautmann</i>	
23.1	Grundlagen und technische Aspekte	249
23.2	Engineering und Betrieb	251
23.3	Der Faktor Mensch und Qualifikation – Gewerkeübergreifendes Arbeiten und vertikale Kompetenzen ...	254
23.4	Fazit	255
	Literatur	257
	Teil IV Die Anwendung	261
24	Realisierung einer agentenbasierten Steuerung für Elektrohängebahnsysteme	263
	<i>Razvan Chisu, Florian Kuzmany und Willibald A. Günthner</i>	
24.1	Definition und Einsatz von Elektronhängebahnanlagen	263
24.2	Versuchsanlage des Lehrstuhls fml an der TU München	263
24.3	Aufgaben- und Szenarienbeschreibung	265
24.4	Modularisierung und Steuerungsarchitektur	266
24.5	Funktionsweise	269
24.6	Fazit	274
25	Chancen und Herausforderungen von dezentral gesteuerten Flughafen-Gepäckförderanlagen	275
	<i>Jürgen Elger, Carolin Haußner, Michael Hofmeister und Georg Baier</i>	
25.1	Allgemeines	275
25.2	Aufgaben und Funktionsbereiche von Gepäckförderanlagen ...	276
25.3	Typische/Domänenspezifische Anforderungen für Gepäckförderanlagen	278
25.4	Identifikationskonzepte	279
25.5	Dezentrale Gepäckförderanlage	280
	25.5.1 Vorabentwicklung mechatronischer Module	280
	25.5.2 Engineering dezentraler Anlagen	282
	25.5.3 Umbauten	283
	25.5.4 Gepäcktransport in dezentralen Systemen	283
25.6	Konzepte zur Betriebsführung	285
	25.6.1 Simulation als Werkzeug	286
	25.6.2 Strategisches Routingverfahren	288
	25.6.3 Eigensimulation	288
	25.6.4 Ergebnis und Herausforderungen	290
25.7	Migrationskonzept	291
25.8	Zusammenfassung	293

26 Ein dezentral gesteuertes Kommissionierlager 295
Dirk Gehlich, Artur Luft und Sergey Libert

26.1 Einleitung 295

26.2 Moderne Kommissionierlager 296

26.3 Referenzanlage 297

26.4 Konzeptionelle Lösungen 301

 26.4.1 RFID-Einsatz 301

 26.4.2 Konzept einer agentenbasierten Steuerung 302

26.5 Integration der Steuerung 309

26.6 Fazit 310

27 Agentenbasierte Staplerleitsysteme 313
Stanislav Göhring und Thomas Lorenz

27.1 Einleitung 313

27.2 Definition und Einsatz von Staplerleitsystemen 315

27.3 Agentenbasierte Staplerleitsysteme 316

27.4 Moderne Software-Architektur 317

27.5 Operative Funktionen eines aSLS 320

27.6 Exkurs: Zusammenführung mit IdentProLog 325

27.7 Fazit 327

28 Hochflexible, RFID-gesteuerte Handhabung von Stückgut 329
Walter Schaaf und Razvan Chisu

28.1 Anlagenkomponenten und Teilsysteme 329

28.2 Anforderungen an die Greiftechnik für das Internet der Dinge 330

28.3 Systemkonzept der Greiftechnik für RFID-basierten Materialfluss 331

28.4 Kombination von Greifprinzipien 332

28.5 Konzeption eines Greifers für das Szenario Depalettierroboter 333

28.6 Realisierte Anlage für das Szenario Depalettierroboter 333

28.7 Greifer 336

28.8 RFID-System 338

28.9 Erprobung des Szenarios 341

28.10 Folgerungen und Erkenntnisse 343

Literatur 345

Teil V Internet der Dinge - Eine Vision wird Wirklichkeit 347

29 Fazit 349
Willibald A. Günthner

Sachverzeichnis 353



<http://www.springer.com/978-3-642-04895-1>

Internet der Dinge in der Intralogistik

(Eds.) W. Günthner; M. Hompel

2010, XVI, 360 S. 240 Abb., 120 in Farbe., Hardcover

ISBN: 978-3-642-04895-1