

Klaus Krämer

# Automatisierung in Materialfluss und Logistik

Ebenen, Informationslogistik,  
Identifikationssysteme, intelligente Geräte



Deutscher Universitäts-Verlag

## Inhaltsverzeichnis

1.	Allgemeine Einführung und Zielsetzung	1
2.	Zur Entwicklung der Automatisierungstechnik	4
2.1	Historischer Werdegang und Schlußfolgerung	4
2.2	Prozeßdiagnose, Instandhaltung und intelligente Sensorik	8
2.3	Rahmenbedingungen in Materialfluß und Logistik	10
2.4	Zusammenfassung	12
3.	Grundlagen der Automatisierungskonzepte	14
3.1	Produkt und Prozeß	14
3.2	Kopplung von Prozeß und Information	20
3.3	Dezentrale, Zentrale und Hybride Zielsteuerung	23
3.4	Strukturierung der Automatisierungssysteme	27
3.5	Strukturierungsprinzipien	29
3.6	Darstellung möglicher Ebenenkonzepte	32
3.7	Synthese eines Ebenenkonzeptes	36
3.8	Zusammenfassung	44
4.	Datenerfassung und Informationsmanagement	47
4.1	Der Begriff "Informationslogistik"	49
4.2	Das Gedankengebäude der Informationslogistik	50
4.3	Aufgabe und Einbindung der Informationslogistik	57
4.4	Prozesse der Informationslogistik	63
4.5	Bestandteile und Hilfsmittel der Informationslogistik	67
4.6	Bedeutung der Informationslogistik	74
5.	Datenerfassung im Materialfluß	77

5.1	Datenerfassung und Identifikationstechnik	77
5.2	Objektverfolgung durch Ein-Bit Sensoren	82
5.3	Direkte Erkennung der Objekte	84
5.4	Kennzeichnung von Gütern	88
5.4.1	Mechanische Kopplung zur Identifikation	92
5.4.2	Optische Kopplung zur Identifikation	94
5.4.3	Kodierung von Informationen in der Identifikation	100
5.4.4	Elektromagnetische Kopplung zur Identifikation	106
5.4.4.1	Resonanzprinzip	106
5.4.4.2	Begriffsbestimmung	106
5.4.4.3	Reflexionsprinzip	107
5.4.4.4	Sende-Empfangsprinzip	109
5.4.4.5	Frequenzbereiche	112
5.5	Elektronische Datenträger	115
5.5.1	Speicherstrategien	116
5.5.2	Energiekonzepte	118
5.5.3	Kommunikationskonzepte	120
5.5.4	Pulkerfassung	123
5.5.5	Informationslogistische Betrachtung	127
5.5.6	Anwendungsbereiche	131
5.6	Ein- und mehr-dimensionale Strichkodierung	133
5.6.1	Prinzipieller Kodeaufbau	135
5.6.2	Historie	140
5.6.3	1-dimensionale Kodierungsstrategien	142
5.6.4	2-dimensionale Kodierungsstrategien	148
5.6.5	3-dimensionale Kodierungsstrategien	155
5.6.6	Drucken und Etikettieren	157
5.6.7	Informationslogistische Betrachtung	167
5.6.8	Anwendungsbereiche	171

5.7	Sonderverfahren: Satellitengestützte Systeme	173
5.8	BDE-Systeme	175
5.9	Zusammenfassung und Schlußfolgerungen	176
6.	Intelligenz im Feld	184
6.1	Migration der Intelligenz	186
6.2	Integration im Bereich der Aktorik	187
6.2.1	Erweiterung des Aktors	189
6.2.2	Aktor und überlagerte Steuerung	191
6.2.3	Informationslogistik und Aktor	192
6.3	Intelligente Sensorik	193
6.3.1	SMART Sensoren und HART Protokoll	195
6.3.2	Erweiterung des Sensors	197
6.3.3	Kategorien der Intelligenz	201
6.3.4	Informationslogistik und Sensor	203
6.4	Entwicklung intelligenter Sensoren für den Materialfluß	206
6.4.1	Intelligenz und Mehr-Bit Sensor	208
6.4.2	Intelligenz im 1-Bit Sensor	209
6.4.3	Nachrichtenorientierte Vernetzung	211
6.4.4	Anforderungen an einen modernen Sensor	212
6.5	Steuerungen und Kommunikation in der Feldebene	216
6.5.1	Steuerung im Feld	220
6.5.2	Module und Datenwelt	224
6.5.3	SPS, IPC und Soft-SPS	228
6.5.4	Systemintegration	232
7.	Zusammenfassung und Ausblick	233
	Literaturverzeichnis	241