

Inhaltsverzeichnis

1. Anwendungsbeispiele der Intralogistik	1
1.1 Fördersysteme	2
1.1.1 Rollenbahnen	2
1.1.2 Elektro-Hängebahnen	5
1.1.3 Fahrerlose Transportfahrzeuge	5
1.2 Lagersysteme	6
1.2.1 Kommissionier-, Sortier- und Verteilsysteme	7
2. Automatische Identifikation	9
2.1 Identifikationsmerkmale	10
2.1.1 Natürliche Identifikationsmerkmale	11
2.1.2 Künstliche Identifikationsmerkmale	12
2.2 Code und Zeichen	13
2.2.1 Codierung	14
2.2.2 Codierungsbeispiele	14
2.3 Klarschrifterkennung	17
2.3.1 Verfahren zur Mustererkennung	17
2.3.2 Magnetschriftcode	19
2.3.3 Spezielle OCR-Schriften	20
2.4 1D-Barcodes	21
2.4.1 Aufbau des Barcodes	22
2.4.2 Code 2 aus 5	24
2.4.3 Prüfzifferberechnung Code 2/5	28
2.4.4 Code 2/5 interleaved	31
2.4.5 Gültige Fehllesungen	33
2.4.6 Code 39	36
2.4.7 PZN	39
2.4.8 EAN 13	40
2.4.9 EAN 8	44
2.4.10 Code 128	45
2.4.11 Prüfzifferberechnung Code 128	50
2.4.12 Die Zeichensätze des Code 128	50
2.4.13 Vermischte Zeichensätze im Code 128 und Optimierung	52
2.4.14 Codegrößen, Toleranzen und Lesedistanzen	55

2.4.15	1D-Codes im Vergleich	56
2.5	Semantik im Code	57
2.5.1	Internationale Lokationsnummer (ILN)	58
2.5.2	Internationale Artikelnummer (EAN)	61
2.5.3	Nummer der Versandeinheit (NVE)	61
2.5.4	Merkmale des EAN 128-Codes	63
2.5.5	UPC	68
2.5.6	Odette und GTL	70
2.5.7	EPC	71
2.5.8	Das EPC-Netzwerk	72
2.6	2D-Codes	75
2.6.1	Gestapelte Barcodes	75
2.6.2	RSS-14 und CC	77
2.6.3	RM4SCC	79
2.6.4	Matrixcodes	82
2.7	Fehlerkorrektur	85
2.7.1	Zwei aus Drei	85
2.7.2	RS-Codes	86
2.7.3	Hamming-Codes	87
2.8	Technologie der Barcodeleser	90
2.8.1	Barcodeleser	91
2.8.2	Handscanner	92
2.8.3	Stationäre Scanner	94
2.9	Druckverfahren und Druckqualität	95
2.9.1	Kennzeichnungstechnologien	95
2.9.2	Qualitative Anforderungen	96
2.9.3	Auswahl des Druckverfahrens	97
2.10	Problemvermeidung	99
2.10.1	Codegrößen	99
2.10.2	Anbringungsorte	100
2.10.3	PCS	102
2.10.4	Holographie	103
2.11	Radio Frequency Identification	103
2.11.1	Arbeitsweise	104
2.11.2	Transpondertypen	105
2.11.3	Frequenzbereiche	106
2.11.4	125–135 kHz	107
2.11.5	13,56 MHz	110
2.11.6	Identifikationsnummern der 13,56-MHz-Transponder ..	111
2.11.7	Pulkerfassung und Kollisionsvermeidung	111
2.11.8	UHF	113
2.11.9	Mikrowelle	114
2.12	Anwendungsgebiete	114
2.12.1	Einsatz von RFID	115

2.12.2	RFID und das Internet der Dinge	115
3.	Automatisierungstechnik	121
3.1	Entwicklung der Automatisierungstechnik	121
3.1.1	Historie	121
3.1.2	Stand der Technik	122
3.1.3	Ausblick	126
3.2	Steuerungstechnik	127
3.2.1	Verknüpfungsteuerungen	128
3.2.2	Zustandsmaschinen	134
3.2.3	Ablaufsteuerungen	152
3.2.4	Codierungen in der Automatisierungstechnik	154
3.3	Regelungstechnik	160
3.3.1	Definitionen	161
3.3.2	Drehzahlregelung	163
3.3.3	Linearisierung	165
3.3.4	Regelgüte	165
3.3.5	Digitale Regler	167
3.3.6	Beispiele zur Regelungstechnik	167
3.4	Hardwarekomponenten	172
3.4.1	Sensoren	172
3.4.2	Überwachungssysteme	181
3.4.3	Aktoren	189
3.4.4	Automatisierungsgeräte	196
3.4.5	Verbindungsprogrammierte Steuerungen	198
3.4.6	Speicherprogrammierbare Steuerungen	198
3.4.7	Rechnersteuerungen	202
3.5	Kommunikation in der Automatisierung	212
3.5.1	Prinzipien der Kommunikation	212
3.5.2	Codierung in der Datenübertragung	217
3.5.3	Protokollstack	221
3.5.4	Medium-Zugriffsverfahren	223
3.6	Programmiersysteme für die Automatisierungstechnik	225
3.6.1	DIN-EN-IEC 61131	226
3.6.2	Datentypen nach DIN-EN-IEC 61131	227
3.6.3	Funktionen und Funktionsbausteine	230
3.6.4	Anweisungsliste	233
3.6.5	Graphisch orientierte Sprachen	236
3.6.6	Funktionsblock-Sprache FBS	236
3.6.7	Kontaktplan KOP	238
3.6.8	Ablaufsprache AS	238
3.7	Bedienen und Beobachten	240
3.7.1	Funktionen einer Bedienerschnittstelle	241
3.7.2	Zugangskontrolle	242
3.7.3	Internationalisierung und Lokalisierung	243

3.7.4	Hilfesysteme	243
3.7.5	Endgeräte	244
3.7.6	Visualisierung	245
3.8	Systemansicht	246
3.8.1	Diagnose	246
3.8.2	Systemstrukturen	249
4.	Praxisbeispiele	253
4.1	AutoID-Abstraktionsschicht	253
4.1.1	udc/cp	255
4.1.2	Devices	256
4.1.3	Architektur der Devices	258
4.1.4	Server und Listener	260
4.1.5	Architektur des Listeners	262
4.1.6	Konfiguration durch XML	263
4.1.7	Implementierte Listener	267
4.2	Steuerung fahrerloser Transportfahrzeuge	268
4.2.1	Problemstellung	269
4.2.2	Architektur	271
4.2.3	Abwicklung eines Transportes	276
4.2.4	Algorithmen	278
4.2.5	Zusammenfassung	280
4.3	Materialfluss- und Transportsteuerung	280
4.3.1	Transportsteuerung	284
4.3.2	Kommunikation	290
4.3.3	Beispiel einer Statusabfrage	293
4.4	Zusammenfassung	294
	Abkürzungsverzeichnis	295
	Tabellenverzeichnis	299
	Abbildungsverzeichnis	301
	Literaturverzeichnis	307