

Inhalt

1	Einführung	11
1.1	Grundlagen/Begriffe	11
1.1.1	Ziele der Automatisierung	13
1.1.2	Begriffe	15
1.2	Technische Prozesse	20
1.2.1	Begriffsbestimmung	20
1.2.2	Klassifizierung technischer Prozesse	23
1.3	Prozessleittechnik	33
1.4	Ebenenmodell	36
1.5	Übungsaufgaben zu Kapitel 1	39
2	Aufbau und Struktur von Automatisierungssystemen	41
2.1	Automatisierungsstrukturen	41
2.2	Automatisierungshierarchien	48
2.3	Verteilte Systeme	50
2.4	Redundanzstrukturen	52
2.5	Automatisierungstechnik – gestern/heute	60
2.6	Übungsaufgaben zu Kapitel 2	62
3	Messeinrichtungen	63
3.1	Allgemein	64
3.2	Einteilung	67
3.2.1	Signalart	68
3.2.2	Systemfähigkeit	69
3.2.3	Funktionalität	70
3.3	Messprinzipien am Beispiel Temperatur	72
3.3.1	Widerstandsthermometer	74

3.3.2	NTC – Negative Temperature Coefficient	75
3.3.3	PTC – Positive Temperature Coefficient	76
3.3.4	Thermoelement	76
3.3.5	Gegenüberstellung mit Widerstandsthermometer	77
3.3.6	Pyrometer	78
3.3.7	Geräte	78
3.3.8	Messfehler	79
3.4	Anwendungsbeispiel	80
3.5	Übungsaufgaben zu Kapitel 3	81
4	Stelleinrichtungen	83
4.1	Allgemein	83
4.2	Einteilung	85
4.2.1	Elektrische Aktuatoren	87
4.2.2	Pneumatische Aktuatoren	89
4.2.3	Hydraulische Aktuatoren	91
4.2.4	Gegenüberstellung	94
4.2.5	Elektronische und unkonventionelle Aktuatoren	94
4.3	Intelligente Aktuatoren	95
4.4	Beispielanwendungen aus der Prozessautomatisierung	97
4.4.1	Ventil	99
4.4.2	Antriebe	101
4.4.3	Positioner	103
4.5	Übungsaufgaben zu Kapitel 4	105
5	Industrielle Kommunikation	107
5.1	Allgemein	107
5.2	Feldbussysteme	112
5.3	Buseigenschaften	114
5.3.1	Netzwerktopologie	115
5.3.2	Zugriffsverfahren	117
5.3.3	Datensicherung	119
5.3.4	Telegrammformat	120
5.3.5	Binäre Informationsdarstellung	121
5.3.6	Übertragungsstandards	122
5.3.7	Übertragungsgeschwindigkeit	123
5.3.8	Übertragungsmedium	123
5.3.9	Funklösungen	124
5.3.10	Systemkomponenten	126
5.3.11	Standardisierung/Zertifizierung	126

5.4	IO-Link	127
5.5	Industrielösungen	129
5.6	AS-Interface	132
5.7	Übungsaufgaben zu Kapitel 5	141
6	Informationsverarbeitung	143
6.1	Überblick	144
6.2	Speicherprogrammierbare Steuerungen	147
6.2.1	Arbeitsweise	150
6.2.2	Umsetzungen/Realisierungen	152
6.2.3	Programmiersprachen	153
6.3	Übungsaufgaben zu Kapitel 6	156
7	Projektierung und Planung	157
7.1	Einführung	158
7.2	Fließbilder	159
7.2.1	Grundfließbild	159
7.2.2	Verfahrensfließbild	160
7.3	R&I-Fließbilder und PLT-Stellen	162
7.4	PLT-Stellenblatt und PLT-Stellenplan	169
7.4.1	PLT-Stellenblatt	169
7.4.2	PLT-Stellenplan	172
7.5	Anlagenkennzeichnung	177
7.6	Projektierungsphasen	179
7.6.1	Planungsphase	180
7.6.2	Definitionsphase	181
7.6.3	Entwurfsphase	182
7.6.4	Realisierungsphase	182
7.6.5	Inbetriebsetzungsphase/Abnahmephase	182
7.6.6	Phasen am Beispiel verfahrenstechnischer Anlagen	183
7.7	Rechnergestützte Projektierung	191
7.7.1	Arten von CAE-Systemen	192
7.7.2	Ausprägungen von CAE-Systemen	193
7.7.3	CAE-System PLANEDS	195
7.8	Übungsaufgaben zu Kapitel 7	202
7.9	Zusammenfassung	205

Abkürzungen, Symbole und Formelzeichen	207
Anhang	211
A Kennbuchstaben zur Kennzeichnung einer PLT-Stelle nach DIN 19227	213
B Normen – Übersicht (Auswahl)	215
C Nutzerorganisationen/Gremien	218
D Übersicht Feldbussysteme	220
E Häufig verwendete Symbole	222
F Kennbuchstaben zur Kennzeichnung nach DIN EN 62424	223
Literatur	225
Index	227