
Inhaltsverzeichnis

Vorwort: Buchkonzept und Lernmöglichkeiten	V
1 SPS-System, Grundverknüpfungen, Bausteintypen, Variablendeklaration, Darstellung der Variablen	1
1.0 Übersicht	1
1.1 Beispiel: Pressensteuerung	6
2 Zusammengesetzte Grundverknüpfungen, SPS-Programm aus Funktionstabellen	9
2.0 Übersicht	9
2.1 Beispiel: Generatorüberwachung	12
2.2 Lernaufgaben	14
Lernaufgabe 2.1: Wahlfreie Schaltstellen	14
Lernaufgabe 2.2: Siloentleerung	14
Lernaufgabe 2.3: Lüfterüberwachung	15
Lernaufgabe 2.4: Füllung zweier Vorratsbehälter	16
Lernaufgabe 2.5: 7-Segment-Anzeige	16
Lernaufgabe 2.6: Durchlauferhitzer	17
Lernaufgabe 2.7: Code-Wandler	18
2.3 Kontrollaufgaben 2.1 – 2.5	19
3 Speicherfunktionen, Flankenauswertung, Umwandlung von Schütz- und elektropneumatischen Steuerungen	21
3.0 Übersicht.....	21
3.1 Beispiel: Schaltfolge von Pumpen	26
3.2 Lernaufgaben	29
Lernaufgabe 3.1: Torsteuerung	29
Lernaufgabe 3.2: Vier Vorratsbehälter	30

Lernaufgabe 3.3: Poliermaschine	31
Lernaufgabe 3.4: Biegewerkzeug	32
Lernaufgabe 3.5: Verpackungsrollenbahn	33
Lernaufgabe 3.6: Belüftungsanlage	35
Lernaufgabe 3.7: Reklamebeleuchtung	36
Lernaufgabe 3.8: Verstift-Einrichtung	37
Lernaufgabe 3.9: Drei Zylinder-Steuerung	38
3.3 Kontrollaufgaben 3.1 – 3.9	39
4 Zeitfunktionen, Taktsignale, Zählfunktionen, freigrafischer Funktionsplan	45
4.0 Übersicht	45
4.1 Beispiel: Überwachung eines Mengenverhältnisses	52
4.2 Lernaufgaben	55
Lernaufgabe 4.1: Stern-Dreieck-Anlauf einer Kompressoranlage	55
Lernaufgabe 4.2: Anlassersteuerung	56
Lernaufgabe 4.3: Automatische Stern-Dreieck-Wendeschtung	57
Lernaufgabe 4.4: Füllmengenkontrolle	58
Lernaufgabe 4.5: Zerkleinerungsanlage	59
Lernaufgabe 4.6: Zwei Zylinder-Ansteuerung mit Zeitfunktionen	60
Lernaufgabe 4.7: Verkehrs-Lauflichtanlage	61
Lernaufgabe 4.8: Palettierungs-Anlage	61
Lernaufgabe 4.9: Parkhauseinfahrt.....	62
4.3 Kontrollaufgaben 4.1 – 4.8	64
5 Übertragungsfunktionen, Vergleichsfunktionen, Sprünge	71
5.0 Übersicht.....	71
5.1 Beispiel: Drehzahl- und Stillstandsüberwachung einer mit Schutzgitter gesicherten Maschine.....	75
5.2 Lernaufgaben	79
Lernaufgabe 5.1: Auswahl-Standard-Funktion SELECT	79
Lernaufgabe 5.2: Wählbare Öffnungszeit für eine Klebedüse	79
Lernaufgabe 5.3: Auswahl-Standard-Funktion MAXIMUM	80
Lernaufgabe 5.4: AUF-AB-Zähler mit parametrierbaren Grenzen	81
Lernaufgabe 5.5: Anzeige der Durchlaufgeschwindigkeit	81
Lernaufgabe 5.6: Begrenzer mit Indikator	83
Lernaufgabe 5.7: Überwachung der Walzgutgeschwindigkeit.....	83
5.3 Kontrollaufgaben 5.1 – 5.6	85

6	Lineare Ablaufsteuerungen ohne Betriebsarten	89
6.0	Übersicht	89
6.1	Beispiel: Bohrmaschine	95
6.2	Lernaufgaben	100
	Lernaufgabe 6.1: Bar-Code-Stempeleinrichtung	100
	Lernaufgabe 6.2: Reaktionsprozess	101
	Lernaufgabe 6.3: Bördelvorrichtung	102
	Lernaufgabe 6.4: Funktionsdiagramm für drei Zylinder	104
	Lernaufgabe 6.5: Reinigungsbad bei der Galvanisierung	105
6.3	Kontrollaufgaben 6.1 – 6.5	107
7	Lineare Ablaufsteuerung mit Betriebsartenteil	111
7.0	Übersicht	111
7.1	Beispiel: Biegewerkzeug	120
7.2	Lernaufgaben	123
	Lernaufgabe 7.1: Abfüllanlage	123
	Lernaufgabe 7.2: Zubringeinrichtung für Verpackungen	124
	Lernaufgabe 7.3: Tablettenabfülleinrichtung	126
	Lernaufgabe 7.4: Schotterwerk	127
	Lernaufgabe 7.5: Los-Verpackungsanlage	129
	Lernaufgabe 7.6: Rührkessel	130
7.3	Kontrollaufgaben 7.1 – 7.5	132
8	Ablaufsteuerungen mit Verzweigungen	137
8.0	Übersicht	137
8.1	Beispiel: Autowaschanlage	141
8.2	Lernaufgaben	146
	Lernaufgabe 8.1: Sortieranlage	146
	Lernaufgabe 8.2: Bedarfsampelanlage	147
	Lernaufgabe 8.3: Türschleuse	148
	Lernaufgabe 8.4: Speiseaufzug	150
	Lernaufgabe 8.5: Chargenprozess	151
8.3	Kontrollaufgaben 8.1 – 8.4	154
9	Beschreibungsmittel – Struktogramm und Programmablaufplan	159
9.0	Übersicht	159
9.1	Beispiel: Messwertkontrolle zur Qualitätssicherung	163
9.2	Lernaufgaben	166
	Lernaufgabe 9.1: Betriebsstundenzähler	166

Lernaufgabe 9.2: Ablaufkettenbaustein FB 25	166
Lernaufgabe 9.3: Torsteuerung	167
Lernaufgabe 9.4: Pufferspeicher FIFO	169
Lernaufgabe 9.5: Meldefunktionsbaustein	170
9.3 Kontrollaufgaben 9.1 – 9.4	172
10 Digitale Operationen	175
10.0 Übersicht	175
10.1 Beispiel: Qualitätskontrolle	182
10.2 Lernaufgaben	184
Lernaufgabe 10.1: Flugplatz-Landefeuere	184
Lernaufgabe 10.2: Bit setzen in Variable mit dem Datenformat WORD ..	184
Lernaufgabe 10.3: Revisionsmanagement von Pumpen	185
Lernaufgabe 10.4: Bibliotheksfunktion REVERSE	186
Lernaufgabe 10.5: Umwandlung von 32-Bit-Hex in INTEGER-Zahlen ...	187
10.3 Kontrollaufgaben 10.1 – 10.6	188
11 Mathematische Operationen	191
11.0 Übersicht	191
11.1 Beispiel: Energiemonotoring	194
11.2 Lernaufgaben	199
Lernaufgabe 11.1: Füllmengenbestimmung in einem Kugelsilo	199
Lernaufgabe 11.2: Abfüllanlage für Fruchtsäfte	199
Lernaufgabe 11.3: Pulszahlen und Umdrehungen für Schrittmotoren	200
Lernaufgabe 11.4: Energie- und Laufzeitberechnung	201
Lernaufgabe 11.5: Liefermengenkontrolle	202
Lernaufgabe 11.6: Verzögerungsglied 1. Ordnung	203
11.3 Kontrollaufgaben 11.1 – 11.5	204
12 Analogwertverarbeitung	207
12.0 Übersicht	207
12.1 Beispiel: Analogwert einlesen und digital ausgeben	212
12.2 Lernaufgaben	214
Lernaufgabe 12.1: Füllstandsmessung mit Ultraschallsensor	214
Lernaufgabe 12.2: Bandsteuerung	214
Lernaufgabe 12.3: Vakuumerzeugung	215
Lernaufgabe 12.4: Druckprüfung von Schläuchen	216
Lernaufgabe 12.5: Überwachung der Dicke durchlaufender Metallbänder	217
12.3 Kontrollaufgaben 12.1 – 12.6	219

13 Regelungen	225
13.0 Übersicht	225
13.1 Beispiel: Regelkreisberechnungen	234
13.2 Lernaufgaben	237
Lernaufgabe 13.1: Füllstandsregelung	237
Lernaufgabe 13.2: Temperaturregelung eines Reaktionsbehälters	238
Lernaufgabe 13.3: Temperaturregelung eines Kühllagers	239
Lernaufgabe 13.4: Durchflussregelung mit einem PI-Schrittregler	240
13.3 Kontrollaufgaben 13.1 – 13.4	242
14 Lösungsvorschläge Lernaufgaben	247
14.1 Hinweise zu den Lösungen.....	247
Lösungen der Lernaufgaben Kapitel 1: Keine Lernaufgaben in Kapitel 1	
14.2 Lösungen der Lernaufgaben Kapitel 2	248
14.3 Lösungen der Lernaufgaben Kapitel 3	261
14.4 Lösungen der Lernaufgaben Kapitel 4	278
14.5 Lösungen der Lernaufgaben Kapitel 5	298
14.6 Lösungen der Lernaufgaben Kapitel 6	307
14.7 Lösungen der Lernaufgaben Kapitel 7	328
14.8 Lösungen der Lernaufgaben Kapitel 8	347
14.9 Lösungen der Lernaufgaben Kapitel 9	358
14.10 Lösungen der Lernaufgaben Kapitel 10	368
14.11 Lösungen der Lernaufgaben Kapitel 11	378
14.12 Lösungen der Lernaufgaben Kapitel 12	389
14.13 Lösungen der Lernaufgaben Kapitel 13	398
15 Anhang	405
15.1 Zusammenstellung der Standard-Bibliotheks-Bausteine für STEP 7 und CoDeSys.....	405
15.2 Darstellung der verwendeten Operationen und Funktionen in Funktionsplan FUP bzw. Strukturierten Text SCL/ST	409
Sachwortverzeichnis	411