

Peter Beater

Aufgabensammlung zur Steuerungstechnik

56 mit Papier und Bleistift oder CoDeSys gelöste
Aufgaben

Prof. Dr.-Ing. Peter Beater
Fachhochschule Südwestfalen
Fachbereich Maschinenbau-Automatisierungstechnik
Lübecker Ring 2
59494 Soest

1. Auflage
Manuskript Version vom 2. 1. 2019

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften. Text und Abbildungen wurden mit größter Sorgfalt erarbeitet. Verlag und Autor können jedoch für eventuell verbliebene fehlerhafte Angaben und deren Folgen weder eine juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernehmen.

© Dr. Peter Beater, 2019
Herstellung und Verlag: BoD – Books on Demand, Norderstedt.
ISBN: 9783748158370

„Ein geschriebener Text ist selten zufriedenstellend

für eine präzise Beschreibung von Steuerungsvorgängen, ...“ sagt die nicht mehr gültige Norm DIN 40719-6:1992-2. Beim Bearbeiten der in diesem Buch enthaltenen Aufgaben werden Sie daher immer wieder andere Lösungen finden, als ich vorschlage. Insbesondere für Maschinenbauingenieure, die keine Steuerungen bauen, aber in Auftrag geben und einsetzen, ist dies eine wichtige Erkenntnis. Meinen Studenten des Maschinenbaus empfehle ich daher den Funktionsplan nach DIN 40719 bzw. ähnliche Darstellungsformen, die weitgehend auf Text verzichtet, wenn sie für ihre Maschinen und Apparate eine Ablaufsteuerung in Auftrag geben wollen.

Das diesem Buch vorausgehende Lehrbuch *Grundkurs der Steuerungstechnik*, BoD, 2014, enthält eine Reihe von Beispielen und Übungen. Da die damals eingesetzte Programmierungsumgebung inzwischen vom Hersteller nicht mehr weiter unterstützt wird, habe ich in diesem Buch CoDeSys V 2.3 für die Beispiele verwendet. Ein entsprechendes Lehrbuch ist in Arbeit

In diesem Buch sind Aufgaben zur Steuerungstechnik zusammengestellt, die in den letzten Jahren am Fachbereich Maschinenbau - Automatisierungstechnik in Soest in der Hörsaalübung verwendet wurden. Die Auswahl wurde so getroffen, dass zum einen wichtige Aspekte wiederholt werden, um eine gewisse Routine zu erreichen. Zum anderen wird bei einigen Aufgaben die Fragestellung umgekehrt, um so das Verständnis zu vertiefen.

Zu jeder Aufgabe gehört eine umfassende, kommentierende Musterlösung. Für einige Aufgaben gibt es zusätzlich eine Lösung mit CoDeSys. Diese bietet den Vorteil, dass sie mit dem dazugehörigen Simulator zuhause überprüft werden kann.

Als gutes Mittel, Fehler in den Aufgaben und Lösungen zu finden, hat sich die Präsentation der Lösungswege und Ergebnisse im Hörsaal herausgestellt. Für die noch unentdeckten Fehler bitte ich um Nachsicht.

Inhaltsverzeichnis

A3 Aufgaben zu logischen Verknüpfungen	1
Aufgabe 3 – 4.....	1
Aufgabe 3 – 5.....	2
Aufgabe 3 – 6.....	2
Aufgabe 3 – 7.....	3
A4 Aufgaben zu Rechenregeln für Verknüpfungssteuerungen	5
Aufgabe 4 – 7.....	5
Aufgabe 4 – 8.....	6
Aufgabe 4 – 9.....	7
Aufgabe 4 – 10.....	8
Aufgabe 4 – 11.....	9
Aufgaben.....	9
A5 Aufgaben zu Speicher- und Zeitgliedern.....	11
Aufgabe 5 – 3.....	11
Aufgabe 5 – 4.....	13
Aufgabe 5 – 5.....	14
Aufgabe 5 – 6.....	15
Aufgabe 5 – 7.....	17
Aufgabe 5 – 8.....	18
Aufgabe 5 – 9.....	19
Aufgabe 5 – 10.....	20
A6 Aufgaben zu Ablaufsteuerungen.....	21
Aufgabe 6 – 5.....	21
Aufgabe 6 – 6.....	22
Aufgabe 6 – 7.....	23
Aufgabe 6 – 8.....	24
Aufgabe 6 – 9.....	26
Aufgabe 6 – 10.....	28
Aufgabe 6 – 11.....	29
Aufgabe 6 – 12.....	30

Aufgabe 6 – 13.....	32
Aufgabe 6 – 14.....	34
Aufgabe 6 – 15.....	36
Aufgabe 6 – 16.....	38
Aufgabe 6 – 17.....	40
Aufgabe 6 – 18.....	42
Aufgabe 6 – 19.....	43
Aufgabe 6 – 20.....	44
A8 Aufgaben zur Anweisungsliste	47
Aufgabe 8 – 5.....	47
Aufgabe 8 – 6.....	49
Aufgabe 8 – 7.....	51
Aufgabe 8 – 8.....	52
Aufgabe 8 – 9.....	53
A9 Aufgaben zum Strukturierten Text	55
Aufgabe 9 – 5.....	55
Aufgabe 9 – 6.....	56
Aufgabe 9 – 7.....	58
Aufgabe 9 – 8.....	59
Aufgabe 9 – 9.....	60
Aufgabe 9 – 10.....	61
Aufgabe 9 – 11.....	61
A10 Aufgaben zur Programmstrukturierung	63
Aufgabe 10 – 1 (Selbsterstellte Funktion)	63
Aufgabe 10 – 2 (Selbsterstellter Funktionsbaustein)	64
Aufgabe 10 – 3 (Pulsglied TP)	65
Aufgabe 10 – 4 (Aufwärtszähler CTU).....	66
Aufgabe 10 – 5 (Abwärtszähler CTD).....	67
Aufgabe 10 – 6 (Zeitglied TON)	68
Aufgabe 10 – 7 (Zeitglied TOF)	69
Aufgabe 10 – 8 (Flankenerkennung RTRIG)	70
Aufgabe 10 – 9 (Flankenerkennung in ST).....	71
Aufgabe 10 – 10 (Programmkopplung über globale Variable).....	72
Aufgabe 10 – 11 (Programmkopplung über globale Variable).....	73

L3 Lösungen zu Aufgaben zu logischen Verknüpfungen	75
Lösung zu Aufgabe 3 – 4.....	75
Lösung zu Aufgabe 3 – 5.....	77
Lösung zu Aufgabe 3 – 6.....	77
Lösung zu Aufgabe 3 – 7.....	78
L4 Lösungen zu Aufgaben zu Rechenregeln	80
Lösung zu Aufgabe 4 – 7.....	80
Lösung zu Aufgabe 4 – 8.....	81
Lösung zu Aufgabe 4 – 9.....	83
Lösung zu Aufgabe 4 – 10.....	85
Lösung zu Aufgabe 4 – 11.....	87
L5 Lösungen zu Aufgaben zu Speicher- und Zeitgliedern	93
Lösung zu Aufgabe 5 – 3.....	93
Lösung zu Aufgabe 5 – 4.....	100
Lösung zu Aufgabe 5 – 5.....	102
Lösung zu Aufgabe 5 – 6.....	103
Lösung zu Aufgabe 5 – 7.....	104
Lösung zu Aufgabe 5 – 8.....	108
Lösung zu Aufgabe 5 – 9.....	109
Lösung zu Aufgabe 5 – 10.....	110
L6 Lösungen zu Aufgaben zu Ablaufsteuerungen	111
Lösung zu Aufgabe 6 – 5.....	111
Lösung zu Aufgabe 6 – 6.....	112
Lösung zu Aufgabe 6 – 7.....	114
Lösung zu Aufgabe 6 – 8.....	115
Lösung zu Aufgabe 6 – 9.....	117
Lösung zu Aufgabe 6 – 10.....	119
Lösung zu Aufgabe 6 – 11.....	122
Lösung zu Aufgabe 6 – 12.....	123
Lösung zu Aufgabe 6 – 13.....	124
Lösung zu Aufgabe 6 – 14.....	126
Lösung zu Aufgabe 6 – 15.....	128
Lösung zu Aufgabe 6 – 16.....	130
Lösung zu Aufgabe 6 – 17.....	132
Lösung zu Aufgabe 6 – 18.....	133
Lösung zu Aufgabe 6 – 19.....	134
Lösung zu Aufgabe 6 – 20.....	135

L8 Lösungen zu Aufgaben zur Anweisungsliste.....	137
Lösung zu Aufgabe 8 – 5	137
Lösung zu Aufgabe 8 – 6	138
Lösung zu Aufgabe 8 – 7	140
Lösung zu Aufgabe 8 – 8	142
Lösung zu Aufgabe 8 – 9	146
 L9 Lösungen zu Aufgaben zum Strukturierten Text.....	 148
Lösung zu Aufgabe 9 – 5	148
Lösung zu Aufgabe 9 – 6	151
Lösung zu Aufgabe 9 – 7	153
Lösung zu Aufgabe 9 – 8	157
Lösung zu Aufgabe 9 – 9	158
Lösung zu Aufgabe 9 – 10	159
Lösung zu Aufgabe 9 – 11	162
 L10 Lösungen zu Aufgaben zur Programmstrukturierung	 164
Lösung zu Aufgabe 10 – 1	165
Lösung zu Aufgabe 10 – 2	167
Lösung zu Aufgabe 10 – 3	170
Lösung zu Aufgabe 10 – 4	174
Lösung zu Aufgabe 10 – 5	177
Lösung zu Aufgabe 10 – 6	179
Lösung zu Aufgabe 10 – 7	182
Lösung zu Aufgabe 10 – 8	184
Lösung zu Aufgabe 10 – 9	186
Lösung zu Aufgabe 10 – 10	188
Lösung zu Aufgabe 10 – 11	192