

H. Murrenhoff, W.-D. Goedecke u. A. Klein

Steuerungstechnik und Mikrorechneranwendung in der Fluidtechnik





Umdruck zur Vorlesung

**Steuerungstechnik und
Mikrorechneranwendung in der
Fluidtechnik**

Univ.-Prof. Dr.-Ing. H. Murrenhoff

Prof. Dr.-Ing. W.-D. Goedecke

und Dr.-Ing. A. Klein

1. Auflage 2001

bearbeitet von

Dipl.-Ing. F. Bauer

Dipl.-Ing. H. Baum

Dipl.-Ing. R. Bublitz

Dipl.-Ing. T. Meindorf

Dipl.-Ing. G. Schuster

Nachdruck - auch auszugsweise - nur mit Zustimmung des Verfassers

Die Deutsche Bibliothek - CIP-Einheitsaufnahme

Steuerungstechnik und Mikrorechneranwendung in der Fluidtechnik/

H. Murrenhoff, W.-D. Goedecke, A. Klein.

Aachen : Shaker, 2001

(Reihe Fluidtechnik ; Bd. 6)

ISBN 3-8265-8726-X

Copyright Shaker Verlag 2001

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN 3-8265-8726-X

ISSN 1437-8434

Shaker Verlag GmbH • Postfach 1290 • 52013 Aachen

Telefon: 02407 / 95 96 - 0 • Telefax: 02407 / 95 96 - 9

Internet: www.shaker.de • eMail: info@shaker.de

1	EINLEITUNG	1
2	GRUNDLAGEN	4
2.1	STEUERUNGSTECHNIK	5
2.1.1	Steuerungsdefinition	6
2.1.2	Boole'sche Algebra	9
2.1.3	Verknüpfungsglieder	26
2.2	REGELUNGSTECHNIK	39
2.2.1	Aufgabe des Reglers	39
2.2.2	Zeitkontinuierliche Übertragungsfunktion	42
2.2.3	Zeitkontinuierliche Zustandsraumdarstellung	46
2.2.4	Zeitdiskrete Übertragungsfunktion	55
2.2.5	Zeitdiskrete Zustandsraumdarstellung	59
2.2.6	Einfache, nichtlineare Erweiterungen	60
2.2.7	Adaption	65
2.2.8	Identifikation	66
2.2.9	Nicht deterministische Regler	69
2.2.10	Gegenüberstellung von Methoden zur Reglersynthese ...	73
2.2.11	Generierung von Zustandsgrößen	76
2.3	HARDWARE	83
2.3.1	Digitaltechnik	83
2.3.2	Hoch integrierte elektronische Verknüpfungselemente ..	95
2.3.3	Bauelemente moderner Steuerungssysteme	103
2.4	INDUSTRIELLE KOMMUNIKATIONSSYSTEME	111
2.4.1	Einführung	111
2.4.2	Das OSI-Referenzmodell	115
2.4.3	Das Client-Server-Modell der Datenkommunikation ...	118
2.4.4	Nachrichten- und E/A-orientierte Protokolle	120
2.4.5	Verbreitung und Normung	121

2.4.6	CAN-Bus	123
2.4.7	InterBus-S	126
2.4.8	Profibus.....	129
2.4.9	Industrial Ethernet	131
3	SYSTEMPROJEKTIERUNG	135
3.1	STEUERUNGSTECHNIK.....	135
3.1.1	Analyse der Steuerungsaufgabe.....	136
3.1.2	Graphische und tabellarische Darstellung von Steuerungsaufgaben.....	141
3.1.3	Betriebsarten von Steuerungen.....	155
3.1.4	Entwurf von Binärsteuerungen	160
3.2	MODELLBILDUNG	179
3.2.1	Motivation der Modellbildung	179
3.2.2	Vorgehensweisen der Modellbildung.....	182
3.2.3	Unterschiedliche mathematische Modelltypen.....	184
3.2.4	Nähere Betrachtung der konzentriertparametrischen, mathematischen Modelle.....	188
3.2.5	Beispiele unterschiedlicher Beschreibungen.....	191
4	AUSLEGUNGSWERKZEUGE	198
4.1	RECHNERUNTERSTÜTZTE AUSLEGUNG VON STEUERUNGEN	198
4.1.1	Verbindungsprogrammierte Steuerungen (VPS).....	198
4.1.2	Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS)	201
4.2	DIGITALE SIMULATION	229
4.2.1	Der Begriff der digitalen Simulation	229
4.2.2	Analogien	231
4.2.3	Modellaufbereitung	233
4.2.4	Integrationsverfahren.....	237
4.2.5	Abarbeitung der Integration.....	240

4.2.6	<i>Spezielle Probleme der digitalen Simulation</i>	245
5	PROZESSINTEGRATION	256
5.1	AUSLEGUNG DES ANTRIEBS	256
5.2	SIMULATION UND MODELLBILDUNG	257
5.3	REGLERAUSLEGUNG	261
5.3.1	<i>Implementierung der Regelung</i>	262
5.3.2	<i>Vorprogrammierte Regler</i>	263
5.4	FUNKTIONSPRÜFUNG DES REGLERS	264
5.4.1	<i>Inbetriebnahmewerkzeuge</i>	264
5.5	EINBINDUNG IN DAS GESAMTSYSTEM	266
6	ANHANG	268
6.1	LITERATURVERZEICHNIS	268
6.2	INDEX	273