

Berichte aus der Steuerungs- und Regelungstechnik

Christoph Stiller

Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik

Shaker Verlag
Aachen 2006

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Copyright Shaker Verlag 2006

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

Printed in Germany.

ISBN-10: 3-8322-5582-6

ISBN-13: 978-3-8322-5582-4

ISSN 0945-1005

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen

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

Internet: www.shaker.de • E-Mail: info@shaker.de

Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik

Dieses Buch beschreibt die wesentlichen Inhalte der Vorlesung „Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik“, die Studierenden des Maschinenbaus, der Verfahrenstechnik und des Chemieingenieurwesens im fünften Semester an der Universität Karlsruhe (TH) angeboten wird.

Dabei steht ein knapper systematischer Aufbau der wesentlichen Grundlagen im Vordergrund. Hierzu wird zunächst in die *Systemtheorie* eingeführt, welche die methodische Beschreibung und Charakterisierung dynamischer Systeme erlaubt. Die Systemtheorie dient als Grundlage für die beiden nachfolgenden Schwerpunkte *Regelungstechnik* und *Messtechnik*.

Nach kurzer Einführung werden in Kapitel 2 systemtheoretische Grundlagen schwerpunktmäßig für lineare und zeitinvariante dynamische Systeme erschlossen. Besonderer Wert wird dabei auf die vielseitigen Beschreibungsmöglichkeiten durch Kennfunktionen, Differenzialgleichungen, im Zustandsraum und im Frequenzbereich der Laplace-Transformation gelegt. In Kapitel 3 wird die Modellbildung dynamischer Systeme systematisch eingeführt. Ausgewählte elementare Systeme und ihre Beschreibungsmöglichkeiten werden anhand von Beispielen vorgestellt. Kapitel 4 befasst sich mit einer für die Funktion elementaren Eigenschaft geschlossener Regelkreise – der Stabilität. In Kapitel 5 werden grundlegende Syntheseverfahren für Regler aufgezeigt. Kapitel 6 wendet die Systemtheorie auf die Messtechnik an. Besonderes Augenmerk wird auf die mit jeder Messung untrennbar verbundene Messunsicherheit gelegt. Zum Handwerkszeug in nahezu jeder Disziplin der Ingenieurwissenschaften gehört die in Kapitel 7 behandelte Estimation von Größen aus Messergebnissen. Kapitel 8 stellt einige Messaufnehmer vor, bevor in Kapitel 9 ein kurzer Ausblick auf die digitale Messtechnik gegeben wird. Der Anhang dient im Wesentlichen der Erinnerung an elementare mathematische Grundlagen und der tabellarischen Übersicht von Laplace-Korrespondenzen und elementarer dynamischer Systeme.