

## Vorwort

Das vorliegende Buch verfolgt ein klares Ziel, nämlich die Fuzzy- und Neuro-Elemente als übliche regelungstechnische Glieder, jedoch mit variierbaren (zeitvarianten) Parametern, darzustellen und im Regelkreis einheitlich mit klassischen (zeitinvarianten) Grundgliedern zu behandeln.

Ein solcher Versuch ist neu, obwohl rund 40 Bücher über Grundlagen der Regelungstechnik allein in der deutschen Literatur seit 1992 erschienen sind. Der Schwerpunkt lag immer auf der Behandlung von Regelkreisen mittels Differentialgleichungen in Zeit-, Frequenz-, Bildbereich und im Zustandsraum. Heute findet man dazu noch die Hinweise zur Simulation von Regelkreisen sowie zur digitalen Realisierung von Reglern mittels Prozessrechner und SPS. In den letzten Jahren haben auch Fuzzy-Regler ihren Platz in der regelungstechnischen Literatur gefunden. Jedoch reihen sich die so genannten *wissensbasierten Verfahren* wie Fuzzy-Logik und künstliche neuronale Netze nicht in die klassischen Entwurfsverfahren ein. Der Grund liegt darin, dass sich die Fuzzy-Neuro-Elemente mit klassischen mathematischen Verfahren nicht formalisieren lassen.

Um den Reglerentwurf doch zu ermöglichen und dabei die PC-Möglichkeiten im vollen Umfang zu nutzen, werden im Buch *duale Regelkreise* aus klassischen und wissensbasierten Elementen aufgebaut. Als Regelstrecken werden sowohl die etablierten linearen zeitinvarianten Glieder (LZI), z. B. die proportionalen P-T<sub>1</sub>-, P-T<sub>2</sub>-, integrierenden I-, I-T<sub>1</sub>- und differenzierenden D-T<sub>1</sub>-, PD-Glieder, als auch die zeitvarianten Glieder (LZV) und die nichtlinearen Kennlinienglieder (invariante KLI- und einstellbare KLV-Glieder) betrachtet. Als Regler werden die neuen abgespeckten Versionen von Fuzzy- und Neuro-Elementen, die so genannten *Trial-Elemente*, eingeführt und in die dualen Kreise eingesetzt. Das in der Regelungstechnik gesammelte Wissen über die Systemdynamik und die Reglereinstellung, wie Betragsoptimum oder symmetrisches Optimum, kommt beim Entwurf von dualen Kreisen zur Hilfe.

Das Buch richtet sich an Fachleute und Ingenieure der Automatisierungstechnik sowie an Studenten der Elektrotechnik und des Maschinenbaus an Fachhochschulen und ist für das Selbststudium konzipiert. Zu diesem Zweck wird das Buch begleitet und unterstützt durch die frei zugängliche Webseite des Verfassers „Automation / Regelung: Theorie, Simulation & Praxis. Leserforum Dr. Zacher“:

**<http://r5.mnd.fh-wiesbaden.de/elearning/0303>**

Dort werden dem Leser weitere Unterlagen zu den Themen des Buchs unter „Dokumente“ zur Verfügung gestellt. Bei tiefer gehenden Fragen zum Buch wenden Sie sich bitte an den Autor über das Forum „Duale Regelungstechnik“.

Die einheitliche Behandlung von klassischen Regelkreisen mit Neuro-Fuzzy-Elementen hätte den vorliegenden Inhalt und die dargestellte Form ohne die Mitwirkung meiner Diplomanden – Studierende des Fachbereichs Informationstechnologie und Elektrotechnik der Fachhochschule Wiesbaden – nicht erhalten. Allen Studenten, die während ihrer Diplom- und Projektarbeiten zur praktischen Realisierung des Konzepts der dualen Regelung beigetragen haben, gilt mein besonderer Dank.

In den Diplomarbeiten, die in der Literaturliste angegeben sind, sowie auf der CeBit'97 und den Hannover-Messen 1999 und 2002 wurden alle im Buch enthaltenen Programme getestet, jedoch sind sie mit keiner Verpflichtung oder Garantie irgendeiner Art verbunden. Für die Anwendung der im Buch enthaltenen Programme sowie des Buchinhalts übernehmen Autor und Verlag infolgedessen keine Haftung.

Nachdrücklich zu Dank verpflichtet ist der Autor für die effiziente Zusammenarbeit mit dem Verlag. Dem Lektor, Herrn Dipl.-Ing. Roland Werner, wird für das Korrekturlesen und die verlegerische Betreuung des Vorhabens besonders gedankt.

Wiesbaden, im Mai 2003

Serge Zacher