

## 6. Zusammenfassung und Ausblick

Die Bedeutung der modernen Regelungstechnik für die Leistungssteigerung fluidtechnischer Antriebe ist unbestritten. Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit neuen Ansätzen, die Möglichkeiten des Digitalrechners in der Fluidtechnik zu nutzen, um moderne Steuerungs- und Regelungskonzepte auf eine praxisrelevante, anwenderorientierte Weise umzusetzen. Wenn es gelingt, die Möglichkeiten des Rechners als Regelrechner für eine größere Anwendergruppe nutzbar zu machen, können die Fähigkeiten hydraulischer und pneumatischer Antriebe voll ausgenutzt werden.

Es kann der Fluidtechnik damit gelingen, in Anwendungsgebieten, die vorzugsweise mit elektrischen Antrieben gelöst werden, wieder konkurrenzfähige Lösungen anzubieten. Sie kann ihre Vorteile wie hohe Dynamik und die Erzeugung großer Kräfte aber nur dann ausspielen, wenn es gelingt, die dafür notwendigen höheren Regelungskonzepte zu installieren. Das in dieser Arbeit vorgestellte Betriebssystem zur Entwicklung und zum Betrieb digitaler Regelungen auf handelsüblichen Prozeßrechnersystemen und SPS-Zusatzprozeßrechnern bietet die Basis für eine einfache und flexible Reglerimplementierung.

Das Reglerbetriebssystem ist nicht auf eine spezielle Regelaufgabe hin erstellt worden, erst durch das Einbringen des regelungs technischen Wissens durch den Anlagenentwickler wird die auszuführende Regelung programmiert. Hierbei ist das Reglerbetriebssystem in Verbindung mit einem Prozeßrechner als Grundlage und Werkzeug zu sehen, um den Reglerentwickler von der Lösung spezieller Hardwareprobleme zu entlasten. Erst wenn der Entwickler sein regelungstechnisches Know-How einbringt, entsteht auf dem Regelrechner eine lauffähige Regelung für eine gegebene Anwendung. Dadurch wird die Entwicklungszeit für den geregelten Antrieb stark verkürzt.

Der Ersteller der Baugruppe kann seinem Abnehmer eine Anlage mit Regelung aus einem Guß liefern. Der zu regelnde Antrieb bildet mit der zugehörigen Reglerkarte eine Einheit, die wiederum in einen größeren Anlagenzusammenhang eingebaut werden kann, wobei die Aufgaben zur Steuerung und Regelung der Baugruppe durch die umfassenden Fähigkeiten des Regelrechners logisch auf diesem zusammengefaßt werden können. In einer SPS beispielsweise bildet ein Regelrechner ein Subsystem, das von der SPS als Achse oder anderweitige Regelstrecke verwendet wird, ohne daß die SPS noch Teile der Strecke direkt ansteuern müßte.

Nachdem kurz auf die mathematischen Grundlagen digitaler Regelungen eingegangen wurde, wird eine kleine Anzahl von Grundbausteinen eingeführt, mit denen die meisten Regelungen realisiert werden können. Dieser Satz von Unterfunktionen wurde direkt im Reglerbetriebssystem verankert. Außer diesen Reglerbausteinen enthält das Betriebssystem noch die notwendigen Verwaltungsprogramme, die eine echtzeitgenaue Bearbeitung des Regelalgorithmus sowie eine sichere Kommunikation mit dem Prozeß gewährleisten.

Ein Konzept zur Bedienung des oben beschriebenen Prozeßrechners mit einem Programmiergerät ist ebenfalls Gegenstand dieser Arbeit. Die Implementierung des Reglers beschränkt sich nicht auf die Definition des Regelalgorithmus. Auch die Entwicklungsumgebung zur Parametrierung und zum Test des Reglers muß in das Gesamtsystem eingebunden werden, um den Begriff Reglerbetriebssystem zu rechtfertigen.

Bedingt durch die notwendige Flexibilität des Regelrechners und des Programmiergerätes mußte eine sinnvolle Möglichkeit gefunden werden, Regelungen und zugehörige Einstellprogramme zu definieren. Zu diesem Zweck sind in der Arbeit zwei Programmiersprachen zur Definition von Regelungen und zur Programmierung von Ansteuersequenzen beschrieben. Diese beiden Sprachen unterscheiden sich nur in Details, die durch die verschiedenen Aufgabenstellungen bedingt sind. Das Grundgerüst beider Sprachen bildet ein moderner blockstrukturierter Aufbau, der einen sauberen und weitgehend selbstdokumentierenden Programmaufbau ermöglicht.

Einige Fallstudien komplexer Regelungen zeigen zum Abschluß exemplarisch die Einsatzmöglichkeiten des beschriebenen Reglerbetriebssystems REGOS. Insbesondere das letzte Beispiel -die automatisierte Inbetriebnahme einer Klasse von Antrieben- zeigt, wie mit Hilfe des Betriebssystems eine sehr komplexe Aufgabe gelöst werden kann. Dies ist insofern bemerkenswert, da hierbei auch Programme, die nicht für eine direkte Prozeßanbindung geschrieben wurden, integriert werden müssen. Das Reglerbetriebssystem bietet dafür eine echtzeitfähige Schnittstelle zum Prozeß, der diesen logisch von dem Inbetriebnahme-Steuerrechner abkoppelt. Nach dieser Inbetriebnahme steht ein fertiger Regler zur Verfügung, der direkt auf dem Rechner, der auch später in der Anlage eingesetzt wird, lauffähig ist. Es ist also nicht notwendig, eine spezielle Hardware für das Inbetriebnahmeverfahren einzusetzen. Ein normaler PC als Ansteuerrechner und ein beliebiger REGOS-fähiger Regelrechner reichen für diese Aufgabe aus.