



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

# **Universitätsbibliothek Paderborn**

## **Forschungsbericht**

**Gesamthochschule Paderborn**

**Paderborn, 1.1976 - 2.1977/78(1979)**

C. 14 Fachbereich 14 (Elektrotechnik - Elektronik)

**urn:nbn:de:hbz:466:1-31285**

## C.14 FACHBEREICH 14

## ELEKTROTECHNIK - ELEKTRONIK

Personalbestand: 3 o.Prof., 12 FHL-Prof., 6 Wiss. Mitarbeiter

Die Situation des Fachbereiches ist weiterhin durch einen unbefriedigenden Stand der Berufungen von H 4-Professoren gekennzeichnet. In den Jahren 1977 und 1978 konnte jeweils nur eine Stelle (1977: Regelungstechnik, 1978: Nachrichtentechnik) besetzt werden. Für das Jahr 1979 kann mit der Besetzung von vier H 4- und zwei H 3-Professuren gerechnet werden, so daß dann die vorgesehenen Stellen zu etwa zwei Dritteln besetzt sind. Große Schwierigkeiten bereitet es momentan, geeignete wissenschaftliche Mitarbeiter zu finden, so daß sich der Aufbau des Fachbereiches nur langsam vollzieht.

Als Folge dieser Aufbausituation und der damit verbundenen starken Belastung der Hochschullehrer durch Lehr- und Verwaltungstätigkeiten konnten Forschungsarbeiten bisher nur in geringem Umfang durchgeführt werden. Neben der Fortführung der Arbeiten im Rahmen des Forschungsschwerpunktes "Elektrische Kleinantriebe" wurden begrenzt Forschungsvorhaben in den Fachgebieten "Prozeßautomatisierung" und "Regelungstechnik" begonnen. Durch den fortschreitenden Ausbau der Labors dieser Fachgebiete - insbesondere die Installation eines Prozeßrechners im Fachgebiet Prozeßautomatisierung - konnten hier die Voraussetzungen für Forschungsarbeiten wesentlich verbessert werden.

Im Rahmen der Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses wird an fünf Dissertationen gearbeitet.

14-349

H.-J.Adermann, F.Dörrscheidt

Regelsysteme mit örtlich verteilten Parametern

Laufzeit: ab 1978

Dynamische Systeme, bei denen die ablaufenden Vorgänge außer von der Zeit auch von einer (oder mehreren) Ortskoordinate(n) abhängen, heißen "Systeme mit (örtlich) verteilten Parametern". Ihre mathematische Beschreibung erfolgt durch partielle Differentialgleichungen. Vorgänge dieser Art sind beispielsweise:

- Diffusionsvorgänge in ausgedehnten Medien,
- Wärmeleitung in Festkörpern,
- Schwingungen in mechanischen Kontinua.

In Regelkreisen treten derartige Systeme meist als der zu regelnde Prozeß (Regelstrecke) auf; bei mechanischen Prozessen (z.B. bei Lageregelungen bewegter Körper) kann aber ein System mit verteilten Parametern auch die Rolle des Stellgliedes übernehmen. Einfache mathematische Modelle derartiger Systeme bilden daher die Grundlage für den Entwurf der Regelung.

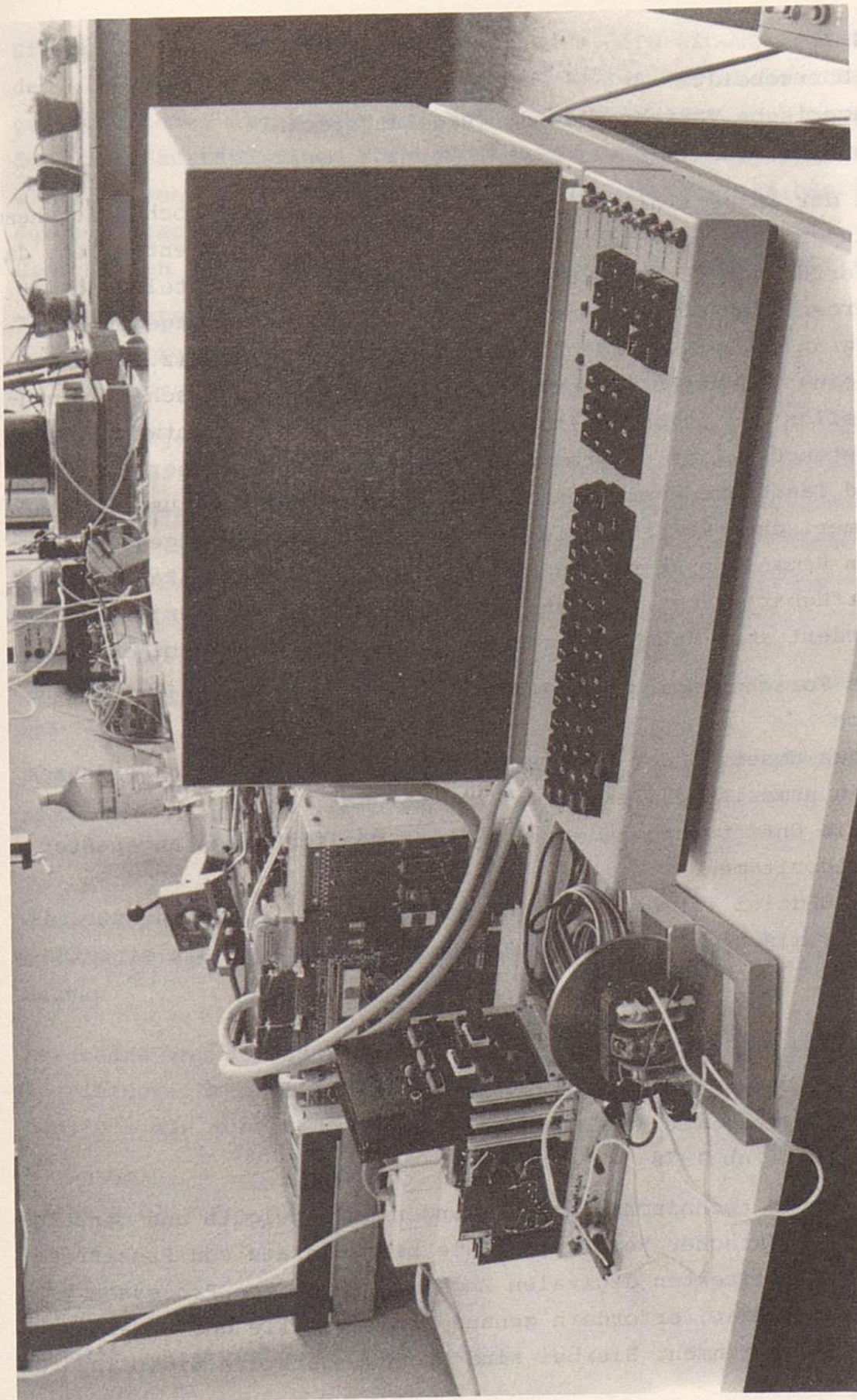
Im Rahmen des Forschungsprojektes soll untersucht werden, ob ein spezielles ausgedehntes mechanisches System zur Lageregelung eingesetzt werden kann. Hierzu wird ein mathematisches Modell des Systems erstellt und dieses soweit vereinfacht, daß es als Grundlage für die Analyse und den Entwurf des Regelkreises dienen kann.

14-350

B.Altmann, W.Latzel

Entwicklung von signaladaptiven Regelalgorithmen bei DDC-Systemen

Zur Verminderung der Rechnerbelastung bei DDC-Systemen sollen signaladaptive Regelalgorithmen entwickelt werden, die unter Berücksichtigung des Störanteils der Regelgröße gegebene Anforderungen an die Regelgüte erfüllen.



Erfassung zeitvariabler Drehzahlen bei elektrischen Kleinantrieben

14-351

F.Dörrscheidt

Numerische Verfahren in der Regelungstechnik

Laufzeit: ab 1978

In der industriellen Praxis werden Regelkreise noch weitgehend mit grapho-analytischen Methoden analysiert und entworfen, da hierfür nur einfache und erschwingliche Hilfsmittel benötigt werden. Der Einsatz von Großrechnern scheitert dagegen häufig an der Nichtverfügbarkeit derartiger Geräte (z.B. in der Klein- und Mittelindustrie) oder an organisatorischen, finanziellen und psychologischen Schranken. Mit der Entwicklung kostengünstiger programmierbarer wissenschaftlicher Tisch- und Taschenrechner können die der Anwendung leistungsfähiger numerischer Verfahren in der Regelungstechnik entgegenstehenden Hemmnisse überwunden werden. Die beschränkte Zahl der verfügbaren Programm- und Datenspeicher derartiger Geräte erfordert aber neue Algorithmen und Programmiertechniken.

Das Forschungsprogramm verfolgt vornehmlich zwei Ziele, nämlich

- das Umsetzen der klassischen grapho-analytischen Verfahren in numerische (rekursive) Algorithmen, und
- die Entwicklung neuer, den neuen Möglichkeiten angepaßter Algorithmen.

Das Endziel ist es, diese neuen Verfahren in die industrielle Praxis und die Lehre des Fachs Regelungstechnik einzuführen.

14-352

F.Dörrscheidt, N.Solenski

Regelsysteme mit veränderlichen Parametern

Laufzeit: ab 1978

Die hohen technischen Anforderungen an Regelgüte und Genauigkeit technischer Regelungen, die beim Einsatz von Prozeßrechnern zur direkten digitalen Regelung (DDC) von Prozessen gestellt werden, erfordern genaue Prozeßmodelle und neuartige Regelalgorithmen. Hierbei sind es besonders die nichtlinearen

Eigenschaften des zu regelnden Prozesses, die ein Verwenden der klassischen, auf linearen Systemmodellen basierenden Regelalgorithmen nicht mehr zulassen. Bei Prozessen, bei denen der Prozeßzustand einem vorgegebenen Sollverlauf nachgeführt wird, lassen sich die nichtlinearen Systemgleichungen häufig durch einfacher zu behandelnde lineare, aber zeitvariante Gleichungen annähern. Derartige Prozesse sind beispielsweise

- Führungsregelungen in der Luft- und Raumfahrt,
- Wickelvorgänge in der Stahl- und der Papierindustrie,
- Chargenprozesse in der verfahrenstechnischen Industrie.

Für die Regelung derartiger Prozesse wurden in den letzten Jahren spezielle Regelalgorithmen entwickelt, mit denen man die Anforderungen bezüglich Regelgüte und Genauigkeit erfüllen kann. Vor einem industriellen Einsatz derartiger Regler sind aber Untersuchungen bezüglich der Parameterempfindlichkeit der Regelung notwendig, um ein den Spezifikationen entsprechendes Verhalten auch dann sicherzustellen, wenn die Regler- und/oder Prozeßparameter von ihren Sollwerten abweichen.

F.Dörrscheidt

siehe H.-J.Adermann, 14-349

14-353

W.Latzel, L.Zimmermann

Entwurf von Regelalgorithmen bei vorgegebenem Übergangsverhalten

Ausgehend von der Systembeschreibung im Zustandsraum sollen Regelalgorithmen möglichst niedriger Ordnung entwickelt werden, die ein suboptimales Übergangsverhalten hervorrufen.

W. Latzel

siehe B.Altmann, 14-350

14-354

B.Reißenweber

Modellbildung und Parameteridentifikation bei örtlich ver-

teilten Systemen

Laufzeit: 1973-1977

Die für örtlich konzentrierte Systeme entwickelten Methoden der Systemidentifikation werden auf örtlich verteilte Systeme übertragen. Dabei werden insbesondere die Probleme der Parameteridentifikation und der Identifizierbarkeit behandelt. Zu beiden Problemkreisen wird ein Lösungsvorschlag gegeben. Die durch theoretische Überlegungen gefundenen Verfahren werden speziell auf Probleme der Stahlindustrie angewendet.

Zusammenarbeit mit: Institut für Regelungs- und Steuerungssysteme, Universität Karlsruhe

N.Solenski

siehe F.Dörrscheidt, 14-352

14-355

R.Stock, F.-J.Tegethoff

Kontinuierliche elektronische Drehmomentenmessung an Klein- und Kleinstantrieben

Laufzeit: 1974-1980

Aus der während eines Hochlaufs meßleistungsfrei digital erfaßten und in einem Mikrocomputer gespeicherte Drehzahl-Zeitkurve wird durch Differentiation der Meßgrößen die Drehmomenten-Drehzahlkennlinie von Klein- und Kleinstantrieben direkt bestimmt.

Eine Modifizierung dieses Verfahrens bietet in Verbindung mit Auslaufkurven die Möglichkeit der Erfassung von Reibungsmoment und Trägheitsmoment des Antriebs.

Projekt im Rahmen des Forschungsschwerpunktes "Elektrische Kleinstantriebe"

F.-J.Tegethoff

siehe R.Stock, 14-355

L.Zimmermann

siehe W.Latzel, 14-353

## VERÖFFENTLICHUNGEN

Dörrscheidt, Frank

(mit O.Föllinger und M.Klittich)

Regelungstechnik - Einführung in die Methoden und ihre Anwendung, Berlin, 2. Auflage 1977. 140 Seiten

Regelungstechnik mit dem Taschenrechner; in: Regelungstechnik 26 (1978), S.274-275

Beschreibungsfunktion des verallgemeinerten linearen Kennliniengliedes; in: Regelungstechnik 26 (1978), S.275-276

Bilineare Transformation diskreter Übertragungsfunktionen; in: Regelungstechnik 26 (1978), S.407-408

Latzel, Wolfgang

Regelung mit dem Prozeßrechner (DDC), Mannheim 1977.

213 Seiten

Beschreibung und Dimensionierung von Abtastregelung mittels Frequenzkennlinien; in: Regelungstechnik 25 (1977), S.60-65 und S.88-91

Reißenweber, Bernd

Ein Identifizierbarkeitskriterium für konzentrierte und örtlich verteilte Systeme; in: Regelungstechnik 25 (1977), S. 12-18

Berechnung der Schalendicke beim Strangguß aus meßbaren Größen; in: VDI-Bericht 276 (Prozeßmodelle 1977), hrsg. v. Verein Deutscher Ingenieure, Düsseldorf 1977, S.219-255

Stock, Raimund

(mit F.-J. Tegethoff)

Untersuchung eines Verfahrens zur kontinuierlichen Drehmomentenerfassung an elektrischen Maschinen kleiner und



kleinster Leistung; in: Neuere Entwicklungen bei elektrischen Kleinantrieben, Beiträge zum Kolloquium der Gesamthochschule Paderborn am 1. und 2. Dezember 1977 in Meschede, Paderborn 1978, S.H1-3

Tegethoff, Franz-Josef

(mit R.Stock)

Untersuchung eines Verfahrens zur kontinuierlichen Drehmomentenerfassung an elektrischen Maschinen kleiner und kleinster Leistung; in: Neuere Entwicklungen bei elektrischen Kleinantrieben, Beiträge zum Kolloquium der Gesamthochschule Paderborn am 1. und 2. Dezember 1977 in Meschede, Paderborn 1978, S.H1-3

Latzel, Wolfgang

Regelung mit dem Prozeßrechner (GPC), Mannheim 1977, 113 Seiten

Beschreibung und Dimensionierung von Ätzanlagen mittels Präzisionskennlinien; in: Regelungstechnik 25 (1977), S.80-85 und S.88-91

Ratzenberger, Bernd

Ein identifizierbares System; in: Regelungstechnik 25 (1977), S.12-18

Berechnung der Schalenstärke beim Stranggießen aus mechanischen Größen; in: VDI-Bericht 276 (Prozessmodell, 1977), Preis 7,-

Stock, Raimund

(mit F.-J. Tegethoff)

Untersuchung eines Verfahrens zur kontinuierlichen Drehmomentenerfassung an elektrischen Maschinen kleiner und kleinster Leistung