

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Zielsetzung	1
2	Modellierung und mathematische Beschreibung von Antriebssystemen	3
2.1	Beobachterprinzip	3
2.2	Besondere Aspekte bei mechanischen Antriebssystemen	4
2.3	Bewegungsgleichungen im Zustandsraum	5
2.4	Transformation der Zustandsraumdarstellung	8
2.4.1	Transformation auf prozeßrelevante Zustandsgrößen	8
2.4.2	Transformation auf Hauptkoordinaten	9
2.4.3	Skalierung und Normierung der Zustandsraumdarstellung	11
2.4.4	Transformation auf Sensorkoordinaten	13
2.4.5	Übergang vom zeitkontinuierlichen zum zeitdiskreten System	14
2.5	Modellierung unbekannter Streckeneingänge	15
3	Modellreduktion	20
3.1	Analyse des Systemverhaltens	20
3.2	Modale Ordnungsreduktion	24
3.3	Ordnungsreduktion mit Hilfe der Realisierungstheorie	29
3.4	Beispiel zur Ordnungsreduktion	33
4	Beobachterentwurf für mechanische Systeme	40
4.1	Allgemeine Beobachterstruktur	40
4.2	Entwurf durch Polvorgabe	44
4.2.1	Der Beobachterentwurf bei Eingrößensystemen	44
4.2.2	Beobachterentwurf bei Mehrgrößensystemen	45
4.2.3	Wahl der Beobachterpole	49
4.3	Optimaler Beobachterentwurf	50
5	Pilotstudie	54

6 Anwendung am Beispiel einer Prüfeinrichtung	60
6.1 Modellierung des Antriebsstranges	61
6.2 Meßwerterfassung und -aufbereitung	65
6.3 Systemanalyse und Modellreduktion	71
6.4 Beobachterentwurf für das Prüfstandsmodell	74
6.5 Beurteilung der Beobachtergüte durch Simulation	78
6.5.1 Simulationsergebnisse für das 5-Massenmodell	78
6.5.2 Simulationsergebnisse für das 6-Massenmodell	89
6.5.3 Zusammenfassende Beurteilung der Simulation	109
6.6 Technische Realisierung des Beobachters	110
7 Zusammenfassung und Ausblick	118
Anhang	121
A Ergänzungen zur Modellbildung des Prüfstandantriebs	121
A.1 Abbildung der geregelten Gleichstrommaschine	121
A.2 Zustandsraumbeschreibung der Prüfeinrichtung	125
Literatur	129