

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	1
1.1 Was ist Kontrolltheorie?	1
1.2 Anwendungsgebiete der Kontrolltheorie	4
1.3 Kontrolltheorie und Kybernetik	5
1.4 Aufbau des Buches	5
1.5 Zielsetzung des Buches	8
2 Zustandsbeschreibung und Eingangs-Ausgangsverhalten	9
2.1 Einleitung	9
2.2 Axiomatischer Aufbau der Kontrolltheorie	11
2.3 Endlich-dimensionale differentielle Systeme	15
2.4 Zeitinvariante und lineare Systeme	17
2.5 Stabilität	20
2.6 Impulsantwort, Übertragungsfunktion und Frequenzgang	24
3 Steuerbarkeit, Zustandsrückführung und Polvorgabe	27
3.1 Einleitung	27
3.2 Steuerbarkeit	29
3.3 Zustandsrückführung und Polvorgabe	38
3.4 Normalformen	41
3.5 Stabilisierbarkeit	54
4 Rekonstruierbarkeit und dynamische Beobachter	57
4.1 Einleitung	57
4.2 Rekonstruierbarkeit und Entdeckbarkeit	58
4.3 Dynamische Beobachter	64
4.4 Reduzierte Beobachter	67
5 Steuerungsinvarianz	73
5.1 Einleitung	73
5.2 Steuerungsinvariante und steuerbare Unterräume	75
5.3 Berechnung von steuerungsinvarianten und steuerbaren Unterräumen	88
5.4 Ergänzungen und Kommentare. Polvorgabe	103

6 Dualisierung von Invarianzeigenschaften	112
6.1 Einleitung. Der Begriff der relativen Invarianz	112
6.2 Anwendungen auf Probleme des Beobachterentwurfes	119
7 Regelung durch Ausgangsrückführung	126
7.1 Einleitung	126
7.2 Stabilisierung durch Ausgangsrückführung	128
7.3 Störungsentkopplung durch Ausgangsrückführung	130
7.4 Störungsunterdrückung durch Ausgangsrückführung	150
8 Stochastische Prozesse	163
8.1 Einführung	163
8.2 Kovarianzfunktion und Spektraldichte	164
8.3 Die Antwort linearer Systeme auf stochastische Eingangsgrößen	168
8.4 Wiener-Prozeß und stochastisches Integral	175
8.5 Gauß-Markov-Prozesse und die Differentiationsregel von Itô	180
9 Optimale lineare Zustandsrückführung	191
9.1 Einleitung	191
9.2 Lösung des Variationsproblems. Hamilton-Jacobische Differentialgleichung	195
9.3 Der optimale lineare stochastische Regler	202
10 Die Riccati'sche Matrix-Differentialgleichung	214
10.1 Definition und grundlegende Eigenschaften	214
10.2 Die autonome Riccati'sche Matrix-Differentialgleichung. Die algebraische Riccatigleichung	219
10.3 Die Lösung der algebraischen Riccatigleichung: Weitere Resultate. Numerische Berechnung	228
11 Der optimale Beobachter. Optimale Ausgangsregelung	235
11.1 Einleitung	235
11.2 Der Kalman-Bucy Filter als optimaler Beobachter	238
11.3 Stationärer Kalman-Bucy Filter	243
11.4 Optimale Zustandsschätzung	246
11.5 Optimale Ausgangsrückführung	254
Anhang: Die Lyapunovsche Matrix-Gleichung $KX - XL = M$	259
Literaturverzeichnis	262
Sachverzeichnis	267
Namenverzeichnis	265