

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einführung</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>„Multirate“-Regelungssysteme</b>	<b>9</b>
2.1	Grundlagen	9
2.2	Systemstrukturen	12
2.2.1	Ausgangsregelungen und erweiterte Ausgangsregelungen	13
2.2.2	Zustandsregelungen und erweiterte Zustandsregelungen	21
2.2.3	Mehrebenenstrukturen	27
2.2.4	Spezielle Multirate-Abtastregime	28
2.3	Anwendungsorientierte Einschätzung	31
<b>3</b>	<b>Mathematische Beschreibung</b>	<b>33</b>
3.1	Abtastung und Signalrekonstruktion	33
3.2	Beschreibung im Frequenzbereich	35
3.3	Beschreibung im Zeitbereich	39
3.3.1	Überführung des MR-Systems in ein äquivalentes lineares und zeit-invariantes System	40
3.3.2	Überführung des MR-Systems in ein äquivalentes PTV-System	46
3.3.3	Beispiel	47
3.4	Zusammenhang der Beschreibungen im Zeit- und Frequenzbereich	50
3.5	Anwendungsorientierte Einschätzung	53
<b>4</b>	<b>Untersuchungen von MR-MIMO-Ausgangsregelungen</b>	<b>55</b>
4.1	Problemstellung	55
4.2	Entwurf von Regelungen für Mehrgrößensysteme durch Ausgangsrückführung	56
4.3	Eigenschaften von MR-Mehrgrößensystemen	58
4.3.1	Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit	58
4.3.2	Stabilität	59
4.3.3	Verkopplung von Streckenteilen	60
4.3.4	Pole und Nullstellen	61
4.3.5	Robustheit	65
4.4	Entwurf von MR-Reglern	65
4.4.1	Reglerstruktur und Reglerparametrierung	66
4.4.2	Entwurf eines zeitdiskreten Reglers mit PI-Eigenschaften	67

4.4.3	Wahl des Abtastregimes . . . . .	68
4.4.4	Praktische Umsetzung von MR-Regelungen . . . . .	70
4.5	Beispiele . . . . .	72
4.5.1	Druckluftgenerator . . . . .	73
4.5.2	Dampferzeuger . . . . .	80
4.5.3	Biegeprozess . . . . .	107
<b>5</b>	<b>Zusammenfassung</b> . . . . .	<b>131</b>
5.1	Ergebnisse . . . . .	131
5.2	Ausblick . . . . .	134
<b>A</b>	<b>Matlab-Funktionen</b> . . . . .	<b>135</b>
A.1	Funktionen zu Analyse und Design von MIMO-Systemen . . . . .	135
A.2	Funktionen zur Analyse von MR-Systemen . . . . .	138