

Dipl.-Ing. Johanna Schaffner,
Leinfelden-Echterdingen

Zum Beobachterentwurf für nichtlineare Systeme mit mehreren Meßgrößen

Reihe **8**: Meß-, Steuerungs-
und Regelungstechnik

Nr. **620**

Inhaltsverzeichnis

Symbolverzeichnis	VIII
Zusammenfassung	XII
1 Einführende Übersicht	1
1.1 Problemstellung	1
1.2 Nichtlineare Beobachtungsaufgabe	5
1.3 Gliederung der Arbeit	8
2 Beobachtbarkeitsanalyse und Entwurf von Normalform-Beobachtern	11
2.1 Beobachtbarkeit	11
2.2 Zerlegung in beobachtbare Teilsysteme	16
2.3 Beobachter-Normalform und Entwurf von Normalform-Beobachtern . .	24
2.4 Zusammenfassung	33
3 Dezentraler Beobachterentwurf für nichtlineare Systeme	34
3.1 Dezentraler Beobachterentwurf für Systeme in Dreiecksform	35
3.1.1 Beispiel eines dezentral entworfenen Beobachters	35
3.1.2 Dreiecksförmige Systemstrukturen	38
3.1.3 Eigenschaften dezentral entworfener Beobachter	40
3.2 Beobachterentwurfsverfahren für Systeme in Dreiecksform	43
3.3 Erkennung der Dreiecksform in Originalkoordinaten	51

3.4	Koordinatentransformationen zur Erzeugung der Dreiecksform	56
3.4.1	Zustandstransformation in eine dreiecksförmige Beobachtbarkeits-Normalform	56
3.4.2	Zustandstransformation in eine allgemeine Dreiecksform	59
3.4.3	Ausgangstransformation in eine allgemeine Dreiecksform	71
3.5	Zusammenfassung	76
4	Dezentraler Beobachterentwurf für Systeme in Block-Dreiecks-Beobachter-Normalform	78
4.1	Systeme in Block-Dreiecks-Beobachter-Normalform	79
4.2	Erkennung der Block-Dreiecks-Beobachter-Normalform in Originalkoordinaten	82
4.3	Koordinatentransformationen zur Erzeugung der Block-Dreiecks-Beobachter-Normalform	84
4.3.1	Zustandstransformation	84
4.3.2	Ausgangstransformation	92
4.4	Zusammenfassung	93
5	Beispiele für den Entwurf von Block-Dreiecks-Normalform-Beobachtern	94
5.1	Chemischer Rührkesselreaktor	94
5.2	Populationssystem	103
5.3	Biologische Abwasserreinigung	110
5.3.1	Modell eines Klärbeckens	112
5.3.2	Dezentraler Beobachterentwurf für ein Klärbecken	117
5.3.3	Dezentraler Beobachterentwurf für die Kläranlage	124
5.4	Zusammenfassung	127
6	Schlußbemerkungen	128

A Beobachtbarkeits-Indizes eines Systems	131
A.1 Ausgangstransformation zur Erzeugung strikter Beobachtbarkeits-Indizes	131
A.2 Invarianz der Beobachtbarkeits-Indizes	133
B Einfluß der Teilsystem-Längen auf verschiedene Transformationen	136
B.1 Zustandstransformation in MO-Beobachter-Normalform	136
B.2 Zustandstransformation in Dreiecksform	140
B.3 Zustandstransformation in Block-Dreiecks-Beobachter-Normalform . . .	142
Literaturverzeichnis	143