

Dipl.-Ing. Andreas Kroll, Heidelberg

**Fuzzy-Systeme zur
Modellierung und
Regelung komplexer
technischer Systeme**

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

Nr. **612**

Inhaltsverzeichnis

Formelzeichen und Bezeichnungen	VII
1 Einführende Übersicht	1
2 Zugehörigkeitsfunktionen und Partitionierung	5
2.1 Abstand, Metrik und Norm	5
2.2 Grundlegendes zu Zugehörigkeitsfunktionen	8
2.3 Mehrdimensionale Zugehörigkeitsfunktionen	11
2.4 Vergleich der Zugehörigkeitsfunktionen	19
3 Beschreibung von Fuzzy-Systemen	22
3.1 Prämissen	23
3.2 Funktionale Fuzzy-Systeme	26
3.3 Relationale Fuzzy-Systeme	32
3.4 Stabilität funktionaler Fuzzy-Systeme	34
3.5 Fuzzy-Hammerstein- und Fuzzy-Wiener-Modelle	37
4 Fuzzy-Datenanalyse	40
4.1 Fuzzy-Clusteralgorithmen	44
4.2 Initialisierung	50
4.3 Bedeutung des Unschärfeparameters	52
4.4 Vergleich der Algorithmen	54
5 Identifikation von Fuzzy-Modellen	56
5.1 Voridentifikation und Validierung	59
5.2 Identifikation der Zugehörigkeitsfunktionen	63
5.3 Identifikation der Schlußfolgerungen dynamischer Fuzzy-Modelle	65
5.4 Optimierung	66
5.5 Identifikation hybrider Modelle	71
6 Technische Anwendungsbeispiele zur Fuzzy-Modellbildung	74
6.1 Gasofen	74
6.2 Roheisenentschwefelungsanlage	78
6.3 Pneumatischer Translationsantrieb	81
7 Fuzzy-Regelung	84
7.1 Genetische Algorithmen	86
7.2 Modellgestützte Synthese funktionaler Fuzzy-Regler	90
8 Zusammenfassung und Ausblick	93
Anhang	96

A	Ergänzungen zum Normbegriff	96
B	Partielle Ableitungen der Zugehörigkeitsfunktionen	100
C	Zur Differenzierbarkeit	104
	C.1 Probabilistische Zugehörigkeitsfunktionen	104
	C.2 Possibilistische Zugehörigkeitsfunktionen	112
D	Fuzzy-Systeme und Basisfunktionsnetzwerke	114
E	Clustervalidierung	117
F	Zur Voridentifikation	120
G	Zu den nichtlinearen Beispielsystemen	123
	G.1 Algebraisches Beispielsystem	123
	G.2 Gasofen	124
	G.3 Technikumsanlage zur Roheisenentschwefelungsanlage	125
	G.4 Drehschwingerprüfstand	126
H	Literaturverzeichnis	128