

# Inhaltsverzeichnis

<b>Geleitwort</b>	<b>v</b>
<b>Vorwort zur zweiten Auflage</b>	<b>vii</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1 Fuzzy-Systeme . . . . .	1
1.2 Modellierung vager, impräziser und unsicherer Informationen . . . . .	2
1.3 Zu diesem Buch . . . . .	4
<b>2 Grundlagen der Theorie der Fuzzy-Mengen</b>	<b>7</b>
2.1 Fuzzy-Mengen: Eine motivierende Einführung . . . . .	7
2.2 Einfache Repräsentationsformen für Fuzzy-Mengen . . . . .	14
2.3 Verknüpfungen von Fuzzy-Mengen . . . . .	21
2.4 Das Extensionsprinzip . . . . .	28
2.5 Effizientes Operieren auf Fuzzy-Mengen . . . . .	32
2.6 Zur Semantik von Fuzzy-Mengen . . . . .	43
2.6.1 Interpretation vager Konzepte . . . . .	44
2.6.2 Interpretation vager Umgebungen . . . . .	48
2.7 Fuzzy-Logik . . . . .	57
2.8 Ergänzende Bemerkungen und Quellenangaben . . . . .	66
2.8.1 Historische Entwicklung: Fuzzy-Systeme . . . . .	66
2.8.2 Fuzzy-Mengen und ihre Semantik . . . . .	69
2.8.3 Akquisition von Zugehörigkeitsgraden . . . . .	71
2.8.4 Fuzzy-Logik . . . . .	73
2.8.5 Das SOLD-System — Eine Implementierung . . . . .	74
2.8.6 Übungsaufgaben . . . . .	79

<b>3</b>	<b>Approximatives Schließen</b>	<b>81</b>
3.1	Possibilitätsverteilungen und Unsicherheitsmaße . . . . .	82
3.2	Konzeption eines Expertensystems für possibilistische Daten . . . . .	91
3.3	Interpretation possibilistischer Inferenzregeln . . . . .	106
3.4	Wissensrepräsentation und -propagation mit Hypergraphen . . . . .	114
3.5	Logikbasierte Inferenzmechanismen . . . . .	129
3.5.1	Possibilistische Logik . . . . .	132
3.5.2	Wahrheitsfunktionale Logiken . . . . .	139
3.6	Ergänzende Bemerkungen und Quellenangaben . . . . .	143
3.6.1	Historische Entwicklung: Approximatives Schließen . . . . .	143
3.6.2	Possibilitätsverteilungen . . . . .	145
3.6.3	Fuzzy-Maße . . . . .	149
3.6.4	Erweiterungen logikbasierter Inferenzmechanismen . . . . .	151
3.6.5	POSSINFER — Eine Implementierung . . . . .	152
3.6.6	Übungsaufgaben . . . . .	155
<b>4</b>	<b>Fuzzy-Regelung</b>	<b>159</b>
4.1	Kognitive versus klassische Modelle . . . . .	160
4.2	Zwei Ansätze zur Fuzzy-Regelung . . . . .	165
4.2.1	Der Ansatz von Mamdani . . . . .	165
4.2.2	Der Ansatz von Takagi und Sugeno . . . . .	176
4.3	Entwurf und Optimierung von Fuzzy-Reglern . . . . .	181
4.3.1	Festlegung der Meß- und Stellgrößen . . . . .	181
4.3.2	Die Wertebereiche für die Meß- und Stellgrößen . . . . .	182
4.3.3	Partitionierungen der Wertebereiche . . . . .	183
4.3.4	Die linguistischen Regeln . . . . .	183
4.3.5	Auswertung der linguistischen Regeln . . . . .	184
4.3.6	Die Wahl der Defuzzifikations-Strategie . . . . .	185
4.3.7	Optimierung eines Fuzzy-Reglers . . . . .	185
4.4	Fuzzy-Regelung auf der Basis von Gleichheitsrelationen . . . . .	186
4.4.1	Gleichheitsrelationen als Grundlage der Fuzzy-Regelung . . . . .	186
4.4.2	Interpretation eines Mamdani-Fuzzy-Reglers auf der Basis von Gleichheitsrelationen . . . . .	196
4.5	Fuzzy-Regelung und Relationalgleichungen . . . . .	209

4.6	Ergänzende Bemerkungen und Quellenangaben . . . . .	215
4.6.1	Historische Entwicklung: Fuzzy-Regelung . . . . .	215
4.6.2	Fuzzy-Regelungstechnik . . . . .	216
4.6.3	Realisierung von Fuzzy-Reglern . . . . .	218
4.6.4	Fuzzy-Regelung der Leerlaufdrehzahl eines PKW-Motors — Eine Implementierung . . . . .	221
4.6.5	Übungsaufgaben . . . . .	232
<b>Symbole</b>		<b>235</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>		<b>239</b>
<b>Index</b>		<b>271</b>