

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1 Ziele der Arbeit und Überblick . . . . .	3
<b>2. Grundzüge der Approximationstheorie</b>	<b>6</b>
2.1 Approximation in linearen normierten Räumen . . . . .	7
2.1.1 Metrische und lineare normierte Räume . . . . .	8
2.1.2 Der Fundamentalsatz der Approximationstheorie . . . . .	10
2.2 Gleichmäßige Approximation . . . . .	13
2.3 Approximation im Hilbert-Raum . . . . .	15
2.3.1 Der Charakterisierungssatz und die Normalgleichungen . . . . .	16
2.4 Berücksichtigung von Glattheits-Randbedingungen . . . . .	18
2.4.1 Diskrete Ritz-Approximation . . . . .	20
<b>3. Bildsegmentierung</b>	<b>22</b>
3.1 Verfahrenskategorien der Bildsegmentierung . . . . .	23
3.1.1 Klassifikationsansätze . . . . .	24
3.1.2 Clusteranalytische Methoden . . . . .	25
3.2 Bildmodellierung durch Zufallsfelder . . . . .	28
3.2.1 Markoff-Zufallsfelder . . . . .	31
3.2.2 Gibbs-Zufallsfelder . . . . .	33
3.3 Segmentierung als Estimationsproblem . . . . .	35
3.4 Approximationstheoretische Modelle in der Bildsegmentierung . . . . .	36
3.4.1 Stochastische Aspekte der funktionalen Approximation . . . . .	38
3.5 Ein spezielles Bildmodell . . . . .	42
3.5.1 Die Beobachtungsrelation . . . . .	43
3.5.2 Modellierung der makroskopischen Texturkomponente . . . . .	44

3.5.3	Das Partitionsmodell . . . . .	48
3.6	Iterative Optimierung . . . . .	49
3.6.1	Schätzung der Makrotextur . . . . .	50
3.6.2	Simultane Estimation der Partition . . . . .	55
3.7	Segmentierungsergebnisse und Diskussion . . . . .	59
<b>4.</b>	<b>Regionenorientierte Bildcodierung</b>	<b>63</b>
4.1	Anforderungen an die regionenorientierte Bildcodierung . . . . .	64
4.2	Textursynthese auf der Basis von Modellprozessen . . . . .	65
4.3	Texturbeschreibung als Approximationsproblem . . . . .	67
4.3.1	Approximation beliebig berandeter Bildsegmente . . . . .	68
4.3.2	Polynombasierte Texturbeschreibung . . . . .	70
4.3.3	Transformation des Textursignals . . . . .	72
4.4	Das Verfahren der sukzessiven Approximation . . . . .	74
4.4.1	Beschreibung des Verfahrens . . . . .	77
4.4.2	Erweiterung durch sukzessive Bestapproximation . . . . .	81
4.4.3	Realisierung im Transformationsbereich . . . . .	85
4.5	Ausgewählte Basisfunktionenklassen zur Texturapproximation . . . . .	88
4.5.1	Cosinus-Funktionen . . . . .	88
4.5.2	Fourier- und Hartley-Funktionen . . . . .	91
4.5.3	Walsh-Funktionen . . . . .	94
4.5.4	Experimenteller Vergleich . . . . .	96
4.6	Architekturen für Coder und Decoder . . . . .	97
4.6.1	Codierung der Texturparameter . . . . .	100
4.7	Ergebnisse und Diskussion . . . . .	104
<b>5.</b>	<b>Regionenbasierte Gabor-Analyse als Modell zur Fehlstellenergänzung</b>	<b>110</b>
5.1	Das Phänomen der visuellen Ergänzung . . . . .	111
5.2	Gabor-Basisfunktionen . . . . .	113
5.3	Gabor-Expansion diskreter Bildsignale . . . . .	117
5.3.1	Matrixinversion mittels biorthogonaler Funktionen . . . . .	117
5.3.2	Direkte Lösung durch Zak-Transformation . . . . .	118
5.3.3	Iterative Lösung via Jacobi-Iteration . . . . .	120
5.4	Fehlstellenkompensation durch sukzessive Gabor-Approximation . . . . .	121

---

5.4.1	Der Fall der kritischen Abtastung . . . . .	124
5.4.2	Der Fall der spektralen Überabtastung . . . . .	129
5.5	Fehlstellenkompensation durch lokale Fourier-Expansion . . . . .	130
5.5.1	Simulationsergebnisse . . . . .	135
5.5.2	Realisierungsansatz als neuronales Netz . . . . .	137
<b>6.</b>	<b>Prädiktion von freiwerdendem Hintergrund in Bewegtbildcodern</b>	<b>139</b>
6.1	Örtliche Prädiktion von freiwerdendem Hintergrund . . . . .	141
6.2	Hintergrundextrapolation durch sukzessive Approximation . . . . .	143
6.3	Prädiktionsresultate und Diskussion . . . . .	144
<b>7.</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>148</b>
<b>A.</b>	<b>Anhang</b>	<b>151</b>
A.1	Grenzwert der sukzessiven Approximation . . . . .	151
A.2	Minimalabstand einer Approximation . . . . .	152
A.3	Skalarprodukte der Sinus-Basisfunktionen . . . . .	152
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>155</b>