

Inhaltsverzeichnis

Häufig verwendete Formelzeichen, Symbole und Abkürzungen.....	III
1 Einleitung	1
2 Biologische Motivation	4
3 Lokale Spektraltransformationen.....	8
3.1 Grundlagen und Historie	8
3.2 Das Unschärfetheorem in der Signalverarbeitung.....	10
3.3 Die Kurzzeit-Fourier-Transformation	12
3.3.1 Die Kurzzeit-Fourier-Transformation kontinuierlicher Funktionen.....	12
3.3.2 Die Kurzzeit-Fourier-Transformation abgetasteter Funktionen	15
3.4 Die Wavelet-Transformation	19
3.5 Die Gabor-Reihenentwicklung.....	26
3.5.1 Die analytische Lösung der Gabor-Reihenentwicklung für kontinuierliche Funktionen.....	28
3.5.2 Die analytische Lösung der Gabor-Reihenentwicklung mittels Zak-Transformation.....	30
3.5.3 Die Gabor-Reihenentwicklung bei logarithmischer Abtastung.....	33
3.6 Die Wigner-Verteilung	34
3.6.1 Die Pseudo-Wigner-Verteilung	37
3.6.2 Die Smoothed-Wigner-Verteilung.....	41
3.7 Zusammenfassung	44
4 Die Realisierung der Gabor-Transformation für Anwendungen in der Bildverarbeitung	47
4.1 Motivation	47
4.2 Die 2D-Gabor-Transformation kontinuierlicher Funktionen	49
4.3 Die 2D-Gabor-Transformation abgetasteter Funktionen.....	50

4.4	Algebraische Verfahren zur Koeffizientenberechnung	52
4.4.1	Anmerkungen zur analytischen Berechnung der Gabor-Koeffizienten kontinuierlicher Funktionen.....	52
4.4.2	Direkte Methoden.....	54
4.4.3	Anwendung der diskreten Zak-Transformation.....	56
4.5	Iterative Berechnungsverfahren mit Neuronalen Netzen.....	59
4.6	Iterative Berechnung mit adaptiven Filtern.....	63
4.6.1	Der komplexe LMS-Algorithmus	63
4.6.2	Filterentwurf.....	65
4.6.3	Konvergenzverhalten	70
4.6.4	Simulationsergebnisse	74
4.6.5	Realisierung des adaptiven Filters mit dem CORDIC-Verfahren	77
4.7	Vergleich der Leistungsfähigkeit der Algorithmen.....	79
4.8	Zusammenfassung	80
5	Anwendungen der Gabor-Transformation in der Bildkodierung.....	82
5.1	Grundlagen der Bilddatenkompression	82
5.2	Signalmodelle und Gütekriterien zur Beurteilung der Kodierungseffizienz.....	84
5.2.1	Energiekonzentration und Dekorrelationseffizienz.....	84
5.2.2	Vergleich der Signal-Rauschabstände bei abnehmender Übertragungsrate.....	86
5.3	Die diskrete 2D-Kosinus-Transformation.....	86
5.4	Die hierarchische 2D-Teilbandzerlegung.....	88
5.4.1	Die Laplacesche Bildpyramide	88
5.4.2	Teilbandkodierung mit dyadischen Wavelet-Filtern.....	90
5.4.3	Äquivalenz zwischen Transformations- und Teilbandkodierern.....	95
5.5	Die verallgemeinerte 2D-Gabor-Transformation	96
5.5.1	Definition und Realisierung	96
5.5.2	Bestimmung orstdiskreter Biorthogonalfunktionen.....	98
5.6	Diskussion der Leistungsfähigkeit.....	102
5.6.1	Verteilungseigenschaften von Gabor-Koeffizienten.....	102
5.6.2	Die Kodierungseffizienz der Gabor-DCT	104
5.7	Zusammenfassung	109

6	Anwendungen in der Bildsegmentierung.....	112
6.1	Merkmale zur Bildsegmentierung	113
6.1.1	Bildkanten und Linienelemente.....	113
6.1.2	Texturen	115
6.2	Ansätze zur unüberwachten Textursegmentierung	117
6.2.1	Statistische Methoden	118
6.2.2	Strukturelle Methoden	119
6.2.3	Fraktale Methoden.....	119
6.2.4	Modellbasierte Methoden.....	119
6.2.5	Orts-Ortsfrequenz-Methoden	120
6.3	Gaborfilter zur Merkmalsextraktion	121
6.3.1	Definition des dyadischen Gaborfilters.....	121
6.3.2	Aliasingbetrachtung	125
6.4	Verfahren zur Merkmalsextraktion mit Gaborfiltern	127
6.4.1	Mehrkanalige Merkmalsextraktion mit fixierter Filterbank	127
6.4.2	Mehrkanalige Merkmalsextraktion mit abgestimmter Filterbank.....	130
6.5	Parameterselktion durch spektrale Merkmalkontraste.....	133
6.5.1	Ein iteratives Verfahren zur Selektion der Filterparameter	133
6.5.2	Segmentierung der Merkmalbilder.....	136
6.6	Verifikation des Filterselektionsalgorithmus.....	138
6.6.1	Vorbemerkungen zur Wahl der Filterparameter	138
6.6.2	Simulationsergebnisse	140
6.7	Diskussion.....	145
7	Zusammenfassung und Ausblick.....	147
	Anhang	151
A1	Herleitung der Vollständigkeitsrelation und der Biorthogonalitätsbedingung.....	151
A2	Wichtige Eigenschaften der Wigner-Verteilung.....	153
A3	Herleitung der Iterationsvorschrift für die adaptive Gabor-Transformation.....	154
A4	Herleitung der vereinfachten numerischen Implementierung.....	156
A5	Berechnung der Biorthogonalfunktion einer verallgemeinerten diskreten Gabor-Reihenentwicklung	157
	Literaturverzeichnis.....	159