

## Inhaltsverzeichnis

Kapitel 1 Einleitung .....	1
Kapitel 2 Mathematische Grundlagen .....	3
2.1 Diskrete Bildrepräsentation .....	3
2.2 Ausgewählte Funktionen .....	4
2.2.1 Sinc-Funktion .....	4
2.2.2 Rechteckfunktion .....	5
2.2.3 Treppenfunktionen .....	5
2.2.4 Normalverteilung .....	6
2.3 Faltung und Korrelation .....	6
2.4 Transformationen .....	7
2.4.1 Fourier Transformation .....	7
2.4.2 Wavelet Transformation .....	9
2.4.3 Hauptachsen Transformation .....	11
2.4.4 Radon Transformation .....	12
2.4.5 Hough Transformation .....	15
2.5 Interpolation .....	15
2.6 Abbildungsprozeß .....	19
Kapitel 3 Grundlagen der Fernerkundung .....	23
3.1 Entwicklung der Fernerkundung .....	23
3.2 Der Begriff der Auflösung .....	25
3.3 Ausgewählte Satellitensysteme .....	26
3.4 Physikalische Grundlagen .....	28
3.5 Der SPOT Satellit .....	30
3.5.1 Aufbau des Satelliten .....	30
3.5.2 Umlaufbahn und Eigenbewegung .....	37
3.5.3 Verwendete Satellitenbilder .....	39
3.5.4 Vorverarbeitung .....	42
Kapitel 4 Analyse des Abbildungsprozesses und der Bilddaten .....	43
4.1 Abbildungsprozeß bei Satellitenbildern .....	43
4.2 Einschränkung des Betrachtungswinkels .....	45
4.3 Satellitenbilddaten .....	46
Kapitel 5 Auflösungserhöhung durch Fusion .....	49
5.1 Bestehende Methoden zur Fusion von multispektralen Bildern .....	49
5.1.1 Transformationsbasierte Fusion .....	50
5.1.2 Direkte punktweise Fusion der Bänder .....	51
5.1.3 Fusion basierend auf Filtern .....	53
5.1.4 Fusion basierend auf Relationen zwischen den Bändern .....	54
5.1.5 Waveletbasierte Fusion .....	55

5.2	Neue Fusionsmethode .....	55
5.2.1	Verfahrensbeschreibung .....	57
5.2.2	Berechnung der Verschiebung .....	58
5.2.3	Fusion der multispektralen Satellitenbilder .....	61
5.3	Bewertung der Fusionsergebnisse .....	64
5.4	Weitere Einsatzmöglichkeiten der Verschiebungsbestimmung .....	69
5.5	Anwendung der Methode auf Bilder anderer Satellitensysteme .....	70
Kapitel 6	Berechnung des Abbildungsverhaltens .....	71
6.1	Bestehende Methoden zur Beschreibung des Abbildungsverhaltens .....	71
6.1.1	Theoretisch physikalische Modellbildung .....	71
6.1.2	Auf Kalibrierungsmustern basierende Modellbildung .....	72
6.1.3	Verwendung von Punktquellen .....	73
6.1.4	Kombination von Bildern unterschiedlicher Auflösung .....	73
6.1.5	Bewertung der bestehenden Methoden .....	75
6.2	Neue Methode zur Beschreibung des Abbildungsverhaltens .....	75
6.2.1	Automatische Suche nach geeigneten Merkmalen .....	77
6.2.2	Berechnung der Linienantwort .....	81
6.2.3	Berechnung und Vervollständigung des Sinogramms .....	83
6.2.4	Berechnung der Punktantwort .....	86
6.2.5	Restauration der Punktantwort .....	87
6.3	Bewertung der Verfahren .....	88
6.3.1	Simulation .....	89
6.3.2	Reproduzierbarkeit der Ergebnisse .....	91
6.3.3	Vergleich mit anderen Methoden .....	92
6.4	Weitere Einsatzmöglichkeiten der Punktantwort .....	94
6.5	Anwendung der Methode auf Bilder anderer Satellitensysteme .....	95
Kapitel 7	Auflösungserhöhung durch Bildrestauration .....	97
7.1	Bestehende Methoden zur Auflösungserhöhung durch Bildrestauration .....	97
7.2	Verfahrensbeschreibung .....	98
7.3	Ergebnisse für reale Satellitenbilder .....	101
7.4	Bewertung des Verfahrens .....	102
Kapitel 8	Zusammenfassung .....	105
Literaturverzeichnis	.....	107