

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	XIII
Tabellenverzeichnis	XV
Abkürzungsverzeichnis	XVII
Urheberrechtlich geschützte Bezeichnungen und Daten	XXI
Zusammenfassung	XXIII
Abstract	XXV

Teil I:	<i>Einführung, Grundlagen und Stand der Wissenschaft</i>	1
1	Einführung und Problemstellung	3
1.1	Einleitung – Fernerkundung als Zukunftstechnologie	3
1.2	Hintergrund und Zielstellung der Arbeit	5
1.3	Aufbau der Arbeit	5
2	Grundlagen und Stand der Forschung: Vom Pixel zum Vektor oder von der Fernerkundung zum GIS-Datensatz	7
2.1	Sehr hoch auflösende Fernerkundungssysteme	7
2.1.1	Einordnung in Systematiken von Fernerkundungsdaten	8
2.1.2	Entwicklung und Eigenschaften sehr hoch auflösender Fernerkundungssensoren	8
2.1.3	Auswirkungen der sehr hohen geometrischen Auflösung auf die Bildklassifikation	13
2.2	Auswertungsverfahren von Fernerkundungsdaten	16
2.2.1	Visuelle Interpretation	17
2.2.2	Pixelbasierte Auswertung	18
2.2.2.1	Schwellwertverfahren	19
2.2.2.2	Überwachte spektrale Klassifikationsverfahren	20
2.2.2.3	Unüberwachte spektrale Klassifikationsverfahren	21
2.2.2.4	Per-parcel-Klassifikation	22
2.2.2.5	Neuronale Netze	23
2.2.2.6	Weitere pixelbasierte Verfahren, Kombinationen und Variationen	24
2.2.3	Segmentbasierte Auswertung	25
2.2.3.1	Kantenbasierte Segmentierungsverfahren	28
2.2.3.2	Regionenbasierte Segmentierungsverfahren	29
2.2.3.3	Hybride Segmentierungsverfahren	30
2.2.3.4	Weitere Segmentierungsverfahren	31
2.2.4	Wissensbasierte bzw. Expertensysteme	31
2.2.5	Objekterkennung und -extraktion	32
2.2.6	Vergleichende Methodenbewertung	32
2.3	Probleme der Fernerkundung	34
2.3.1	Umbrüche in der Fernerkundung	34
2.3.2	Mangelnde Anwenderorientierung	36
2.3.3	Integration von GIS und Fernerkundung	37
2.4	Zum Einsatz der Fernerkundung in Landschaftsplanung und Landschaftsökologie	39

Teil II:	<i>Datengrundlagen und Methodik</i>	43
3	Datengrundlagen und Vorverarbeitung	45
3.1	IKONOS-Satellitenbilddaten	45
3.1.1	Allgemeine Charakterisierung	45
3.1.2	Beurteilung der Bildqualität	49
3.1.3	Vergleich Luftbild versus IKONOS-Satellitenbild	52
3.2	Vorverarbeitung der IKONOS-Daten	54
3.2.1	Geometrische Entzerrung	55
3.2.2	Atmosphärische und topographische Korrektur	58
3.2.3	Bildfusion	64
3.3	Weitere Datengrundlagen	68
3.3.1	Laserscanner-Höhenmodell	68
3.3.2	Aus IKONOS-Daten abgeleitete Indizes	69
3.3.3	Verwendete Geobasisdaten	69
4	Segmentbasierte Auswertungsmethoden	71
4.1	Der segmentbasierte Klassifikationsansatz eCognition	71
4.1.1	eCognition-Segmentierungsverfahren	72
4.1.2	eCognition-Klassifikationsverfahren	75
4.1.3	Bewertung von eCognition	76
4.2	Vergleich segmentbasierter und pixelbasierter Klassifikation	77
4.3	Vergleich aktuell verfügbarer Segmentierungsprogramme und deren Segmentierungsqualität	83
4.3.1	Grundlagen und Methodik des Segmentierungsvergleiches	83
4.3.2	Visuelle Bewertung der Gesamtsegmentierungen	86
4.3.3	Quantitative Bewertung anhand von Testflächen	90
4.3.4	Vergleich mit ähnlichen Untersuchungen	92
4.3.5	Schlussfolgerungen aus dem Segmentierungsvergleich	92
Teil III:	<i>Anwendung segmentbasierter Klassifikationsverfahren auf IKONOS-Daten</i>	95
5	Landschaftsanalyse durch die segmentbasierte Auswertung von IKONOS-Daten	97
5.1	Segmentbasierte Klassifikation unterschiedlicher Testgebiete	97
5.1.1	Segmentierungs- und Klassifikationsstrategie	98
5.1.2	Klassifikationsergebnisse	99
5.1.3	Diskussion der Ergebnisse	102
5.2	Segmentgeometrien als Berechnungsgrundlage von Landschaftsstrukturmaßen	102
6	Automatisierte Aktualisierung digitaler Datensätze – Beispiel Biotop- und Nutzungstypenkartierung	107
6.1	Einführung	107
6.2	Automatisierte Aktualisierung von GIS-Daten – Stand der Forschung	108
6.3	Die Biotop- und Nutzungstypenkartierung	110
6.3.1	Erstellung und Eigenschaften der BNTK-Daten	110

6.3.2	Bewertung des Interpretationsverfahrens sowie der Datengrundlage	110
6.3.3	Beurteilung der Datenqualität	111
6.4	Segmentbasierte Biotop- und Nutzungstypenklassifikation anhand von IKONOS-Daten	112
6.4.1	Vorüberlegungen	113
6.4.2	Methodisches Vorgehen	114
6.4.2.1	Eignungsbewertung der IKONOS-Daten	114
6.4.2.2	Verwendung von Zusatzdaten	117
6.4.2.3	Segmentierungsstrategie	117
6.4.2.4	Klassifikationsstrategie	118
6.4.3	Bewertung der Ergebnisse	121
6.4.4	Automatisierung und Übertragbarkeit der Bearbeitung	127
6.5	Segmentierung gescannter CIR-Luftbilder	128
6.6	Schlussfolgerungen und Ausblick zur Automatisierung der Biotop- und Nutzungstypenkartierung	130
7	Schlussfolgerungen und Ausblick	133
	Literaturverzeichnis	137
	Danksagung	151