



Änderungsdetektion digitaler Fernerkundungsdaten mittels objekt-basierter Bildanalyse

Clemens Listner

Forschungszentrum Jülich GmbH
Institut für Energie- und Klimaforschung
Nukleare Entsorgung und Reaktorsicherheit (IEK-6)

Änderungsdetektion digitaler Fernerkundungs- daten mittels objekt-basierter Bildanalyse

Clemens Listner

Schriften des Forschungszentrums Jülich
Reihe Energie & Umwelt / Energy & Environment

Band / Volume 242

ISSN 1866-1793

ISBN 978-3-95806-017-3

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	13
Tabellenverzeichnis	17
1. Grundlagen	21
1.1. Einleitung	21
1.2. Fernerkundung	23
1.3. Aktueller Forschungsstand	24
1.3.1. Änderungsdetektion	24
1.3.2. Objekt-basierte Bildanalyse	26
1.3.3. Objekt-basierte Änderungsdetektion	29
1.4. Ziele der Arbeit	31
1.5. Struktur der Arbeit	32
2. Methoden	35
2.1. Einleitung	35
2.2. Vorverarbeitung	37
2.3. Segmentierung	38
2.3.1. Einleitung	38
2.3.2. Verfahren zur Segmentierung von Einzelbildern	41
2.3.3. Multiresolution Segmentation	51
2.3.4. Bildsegmentierung für die objekt-basierte Änderungsdetektion	70
2.3.5. Segmentierung großer Bilder	86
2.3.6. Zusammenfassung	90
2.4. Merkmalsextraktion	90
2.4.1. Einleitung	90
2.4.2. Objektentsprechung	90
2.4.3. Merkmalsauswahl	93
2.4.4. Zusammenfassung	96
2.5. Transformation des Merkmalsraumes	96
2.5.1. Einleitung	96
2.5.2. Multivariate Datenanalyse	96
2.5.3. Hauptkomponentenanalyse	98
2.5.4. Multivariate Änderungsdetektion	103
2.5.5. Zusammenfassung	109
2.6. Änderungsklassifizierung	110
2.6.1. Einleitung	110
2.6.2. Klassifizierung mit Schwellenwerten	111
2.6.3. Unüberwachte Klassifizierung mittels automatischem Clustering	114
2.6.4. Überwachte Klassifizierung mit neuronalen Netzwerken	117
2.6.5. Zusammenfassung	118
2.7. Nachverarbeitung	119
2.7.1. Einleitung	119
2.7.2. Datenreduktion durch Kurvenglättung der Änderungsobjekte	119

2.7.3. Zusammenfassung	125
2.8. Genauigkeitsuntersuchung	125
2.8.1. Einleitung	125
2.8.2. Güte der Segmentierung	125
2.8.3. Güte der Änderungsklassifikation	129
2.8.4. Zusammenfassung	132
2.9. Zusammenfassung	132
3. Anwendung	133
3.1. Einleitung	133
3.2. Fallstudie „Autobahn“	133
3.2.1. Einleitung	133
3.2.2. Vorverarbeitung	134
3.2.3. Segmentierung	134
3.2.4. Merkmalsextraktion	135
3.2.5. Transformation des Merkmalsraumes	136
3.2.6. Änderungsklassifizierung	138
3.2.7. Genauigkeitsuntersuchung	138
3.2.8. Diskussion	140
3.3. Fallstudie „Olkiluoto“	141
3.3.1. Einleitung	141
3.3.2. Vorverarbeitung	142
3.3.3. Segmentierung	142
3.3.4. Merkmalsextraktion	145
3.3.5. Transformation des Merkmalsraumes	145
3.3.6. Änderungsklassifizierung	149
3.3.7. Genauigkeitsuntersuchung	155
3.3.8. Diskussion	156
3.4. Zusammenfassung der Ergebnisse	157
4. Zusammenfassung und Ausblick	159
4.1. Zusammenfassung	159
4.2. Ausblick	161
A. Simulation von Bildpaaren	163
Literatur	165



Energie & Umwelt / Energy & Environment
Band / Volume 242
ISBN 978-3-95806-017-3

