

Abstract zur Diplomarbeit „Objektorientierte Klassifikation von Siedlungsflächen durch multisensorale Fernerkundungsdaten“

Mit dem in der Diplomarbeit vorgestellten Verfahren ist es gelungen, auf der Basis von multisensoralen Sattelitenbild-Daten (SPOT-5 mit 5 m Ground Sampling Distance (GSD) und LANDSAT ETM+ mit 30 m GSD oder alternativ KOMPSAT-1 mit 6,6 m GSD und ASTER mit 15 m GSD) in einem entscheidungsbasierten Netzwerk von Segmentierungsebenen mittels einer Klassifikation auf der Basis von Textur-, Form- und multispektralen Parametern Siedlungsflächen mit Nutzergenauigkeiten von mindestens 93 % zu detektieren.

Da das Wachstum von Siedlungs- und Verkehrsflächen in den letzten Jahren über 100 ha pro Tag betrug, sind verlässliche Datengrundlagen zur Siedlungsflächenentwicklung Voraussetzung für zielorientiertes Handeln in Politik und Planung. Bisherige Planungsunterlagen, ob in analoger (topographische Karten) oder digitaler Form (ATKIS) sind in aller Regel nicht auf dem neuesten Stand.

Aufgrund der Aktualität und flächendeckenden Erfassung stellen fernerkundliche Klassifikationsverfahren eine Alternative zu kostenaufwendigen (manuellen) Kartierungen dar. An dieser Stelle setzt das entwickelte Verfahren an. Es beruht auf einem dreistufigen multiskaligen Segmentierungs- und Schwellwertverfahren, bei dem die limitierenden Parameter so gewählt sind, dass am Ende die Siedlungsflächen als Ergebnis herausgefiltert werden. Dabei werden die hochauflösenden panchromatischen Bilddaten (SPOT oder KOMPSAT) zunächst in große Segmente (Level 3) unterteilt. Für jedes Segment wird neben standardmäßig ermittelten Textur- und Formparametern zudem parallel aus den multispektralen Informationen (LANDSAT oder ASTER) ein durchschnittlicher NDVI berechnet. Dabei dient der NDVI als Merkmal zur Aussortierung „unwahrscheinlicher“ Siedlungsgebiete. Auf diese Weise fallen neben „normalen“ Ausschlussflächen auch stark texturierte landwirtschaftliche Nutzflächen, die im panchromatischen Bild unter Umständen den zu extrahierenden Siedlungsgebieten ähneln, aus der weiteren Analyse heraus. Da die (ggf. sehr) großen Segmente aber meist noch eine starke (spektrale) Heterogenität aufweisen, werden die Schwellwerte der limitierenden Parameter in jenem ersten Schritt entsprechend niedrig angesetzt. In einem zweiten Schritt (Level 2) werden die verbliebenen Segmente (die Siedlungsflächen-Kandidaten) ihrerseits in kleinere Subsegmente (sog. Filialsegmente) zerlegt und die Textur-, Form- und NDVI-Schwellwerte angehoben; sie werden dabei nur noch für Filialsegmente berechnet, die Teil eines Nicht-Ausschlussflächen-Segments sind. Das Verfahren wird iterativ noch ein letztes Mal durchgeführt, so dass letztendlich kleine Segmente (Level 1) verbleiben, die sehr hohen Restriktionen unterliegen. In einem abschließenden Arbeitsschritt werden durch den Einsatz von Filter- und Fusionstechniken verbliebene Nicht-Siedlungsflächen geringer Größe eliminiert, so dass im Endergebnis eine binäre Siedlungsmaske (Endlevel) mit den Klassen „Siedlung“ und „Nicht-Siedlung“ vorliegt. Tabelle 1 zeigt die erzielten Nutzergenauigkeiten je Hierarchieebene für beide getesteten Datensatzkombinationen, wobei jedes Testgebiet eine Ausdehnung von 25 km² besitzt.

Tab. 1: Nutzergenauigkeiten für zwei Testgebiete auf unterschiedlicher Datenbasis.

Hierarchieebene	SPOT-5/LANDSAT ETM+	KOMPSAT-1/ASTER
Level 3	19,79 %	45,28 %
Level 2	76,31 %	84,18 %
Level 1	92,06 %	95,03 %
Endlevel	93,51 %	97,26 %

Im Ergebnis konnte mit jedem Verarbeitungsschritt der entwickelten Methode die Nutzergenauigkeit verbessert werden. Ferner konnte die Methode auf unterschiedliche Bilddaten (SPOT/LANDSAT oder KOMPSAT/ASTER) ohne Änderung der Verfahrensschritte und Merkmale erfolgreich übertragen werden.