

Investigating the Separability of Slums in Mumbai based on RADARSAT Images using Object-based Image Analysis Methods

Die globale Urbanisierung und dadurch entstehende Megastädte, wie beispielsweise Mumbai in Indien, fördern das soziale Ungleichgewicht und dadurch auch die Entstehung von Slums. Im Rahmen dieser Thesis wurden formelle sowie informelle Siedlungsgebiete (Slums) in Mumbai mit Hilfe von Radarsat-2 Daten klassifiziert.

Mit der Entwicklung von hochaufgelösten Radar-Bilddaten wurde diese Datenquelle speziell für die Klassifizierung von urbanen Siedlungsflächen interessant. Radar-Daten bieten eine Erweiterung zu optischen Fernerkundungsdaten (s. Abb. 1), da sie zu den aktiven Systemen gehören und im Mikrowellenbereich des elektromagnetischen Spektrums arbeiten, wodurch sie Wetter- sowie Tageszeit-unabhängig gewonnen werden können.

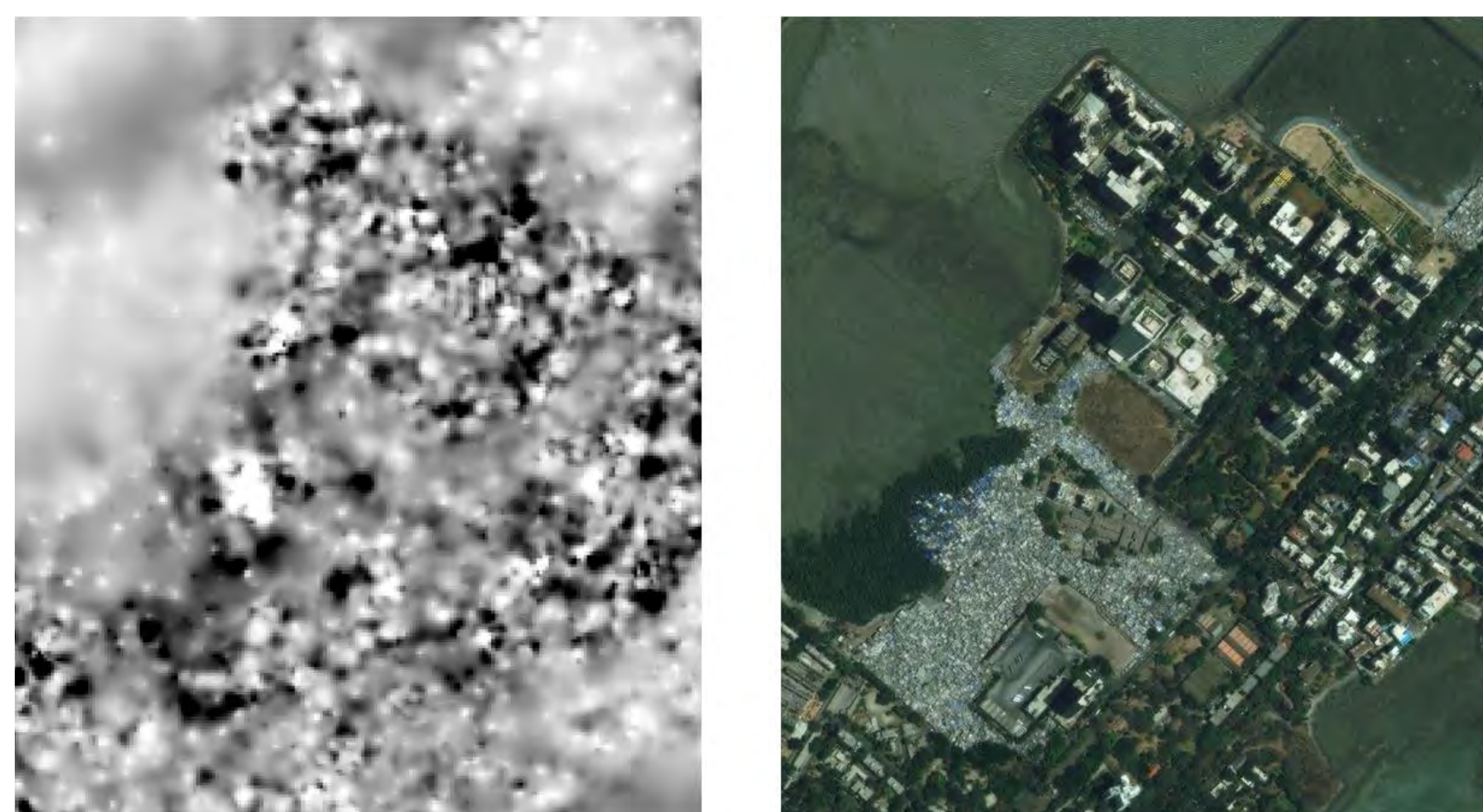


Abb. 1: Radardaten (links) im Vergleich zu optischen Fernerkundungsdaten (rechts) eines Slums in Mumbai

Aufgrund der hohen spektralen Variabilität in urbanen Gebieten werden für deren Klassifizierung oft Texturmerkmale gegenüber spektralen Merkmalen bevorzugt. In dieser Studie wurden für die Klassifizierung die abgeleiteten Texturmerkmale der Grauwertematrix von Haralick verwendet, das heißt: Homogenität, Kontrast, Entropie, Energie, Mittelwert, Standardabweichung und Korrelation.

Die Klassifizierung wurde mit Hilfe der folgenden objekt-basierten Algorithmen durchgeführt: Lineare Diskriminanzanalyse (LDA), Support Vector Machine (SVM) sowie Random Forest (RF).

RF lieferte mit einer Gesamtgenauigkeit von 91% das beste Ergebnis (s. Abb. 2) und ist daher von den drei Klassifikatoren am besten geeignet, um informelle Siedlungen zu klassifizieren.

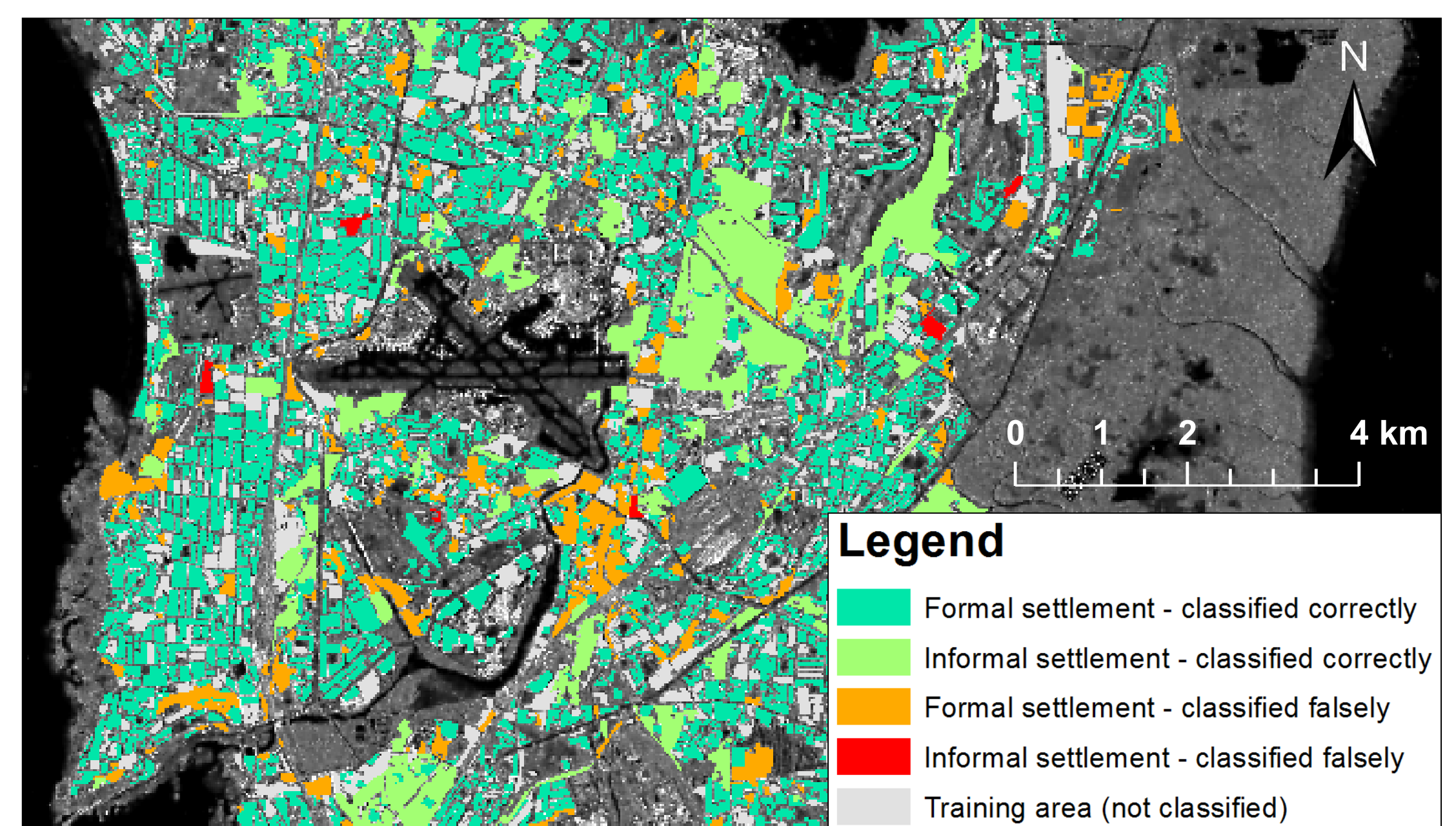


Abb. 2: Ausschnitt des Ergebnisses der Klassifizierung unter Verwendung von Random Forest

Alle drei Klassifikatoren zeigen Einschränkungen unter Verwendung der eher grob aufgelösten Radarsat-Daten mit 5 Metern Auflösung, da informelle Siedlungen von allen dreien unterschätzt wurden. SVM klassifizierte nur sehr wenige der informellen Gebiete als solche und schnitt damit am schlechtesten ab.

LDA lieferte ähnlich gute Ergebnisse wie RF bei einer geringeren Laufzeit, klassifizierte allerdings mehr formelle Gebiete fälschlicherweise als informell. In weiteren Forschungsarbeiten könnte die Verwendung von optischen Fernerkundungsdaten in Kombination mit Radarsat-2 Daten getestet werden, um informelle Siedlungsgebiete noch besser klassifizieren zu können.