

Fusion und Klassifikation von multitemporalen RapidEye und WorldView-2 Szenen der Negev, Israel

IVO WALTHER¹

Lückige und heterogene Vegetationsstrukturen sind charakteristisch für semiaride Ökosysteme, wie Shaked Park im Norden der Wüste Negev in Israel. Dort vorherrschende biologische Krusten sowie ein- und mehrjährige Pflanzen reagieren sehr sensibel und dynamisch auf Niederschlagsveränderungen. Die Erfassung ihrer räumlichen Verbreitung mit Fernerkundungsdaten stellt somit besonders hohe Ansprüche an die geometrischen und temporalen Eigenschaften von Sensoren.

Aus diesem Grund werden in vorliegender Arbeit zum ersten Mal die hohen geometrischen Eigenschaften von Satellitenbildern des Sensors WorldView-2 (WV2) mit den temporal hochauflösenden von RapidEye (RE) multitemporal fusioniert. Es liegen für Shaked Park Daten über zwei Vegetationsperioden vor. Für 2010/2011 stehen elf RE und sechs WV2-Szenen bereit. Für 2012/2013 liegen 16 RE-Szenen und eine Szene von WV2 vor. Aufgrund seiner relativ extensiven Kosten, guten geometrischen Eigenschaften und der hohen temporalen Auflösung, ist RE für viele Anwendungsfelder in der Fernerkundung, z.B. für Änderungsanalysen, prädestiniert. Trotzdem bestehen aufgrund der geometrischen Auflösung von fünf Metern, insbesondere für heterogene und kleinräumig strukturierte Gebiete wie Shaked Park, Limitierungen. So zeigte sich in vorangegangenen Forschungsvorhaben, dass die Erfassung der äußerst lückigen Vegetationsbestände der mehrjährigen Pflanzen in diesem Gebiet begrenzt möglich war. WV2 hingegen, welcher über eine deutlich höhere geometrische und bessere spektrale Auflösung verfügt, steht für Anwendungen in öffentlichen Einrichtungen aufgrund seiner hohen finanziellen Kosten in der Regel limitiert zur Verfügung.

Da sich die spektralen Bänder von RE und WV2 in hohem Maße gleichen, bietet sich eine Fusion ausdrücklich an. Dafür werden neun Fusionsalgorithmen eingesetzt. Diese umfassen die rgb-ihs, modified rgb-ihs, Gram-Schmidt (GS), PCA, Brovey-Transformation (BT), die in den Softwarepaketen ENVI mit einer dreibandigen und in ERDAS einer fünfbandigen Implementation arbeitet, NNDiffuse, wavelet-fusion sowie die Ehlers-Fusion und Hyperspherical-Color-Sharpening (HCS). Anhand ausgewählter Kriterien, wie den Erhalt der spektralen und geometrischen Eigenschaften, lieferte die HCS die besten Ergebnisse über beide Zeitreihen.

Eine anschließende Support Vector Machine (SVM) – Klassifikation, in die Klassen „Anuelle“, „Perenne“, „Krusten“ sowie „Boden“, „Siedlung“ und „Wasser“ klassifiziert, zeigt die deutliche Verbesserung des Klassifikationsergebnisses für Abgrenzungen kleinräumiger Vegetationsstrukturen exemplarisch an einen Datensatz. Die heterogene Struktur des Untersuchungsgebiets konnte somit viel stärker herausgearbeitet werden. Im Vergleich der Fusionsergebnisse der Zeitreihen stellte sich heraus, dass lediglich eine WV2-Szene innerhalb der Vegetationsphase ausreicht, um für den Anwendungsfall geeignete Ergebnisse zu erzielen.

Um die Dynamik der Vegetationstypen zu erfassen, bietet sich in weiteren Forschungsvorhaben eine multitemporale Klassifikation sowie eine Auswertung von Vegetationsindizes im Vergleich zu bereits bestehenden Forschungsergebnisse des Fachgebietes Geofernerkundung und thematische Kartographie der MLU Halle-Wittenberg an.

¹ M.Sc., Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Institut für Geowissenschaften und Geographie, Fachgebiet Geofernerkundung und thematische Kartographie, Von-Seckendorff-Platz 4, D-06120 Halle (Saale), Tel.: +49-0345-55-26020, e-mail: geobibo@web.de.