

Schadensdetektion von Heuschreckengebieten in Kasachstan auf der Basis von Multispektralbildern

In Kasachstan sind Heuschreckenplagen immer noch eine starke Bedrohung für die Landwirtschaft und die Umwelt. Die Detektion der durch diese Plagen verursachten Schäden ist nötig, um gegen die Heuschrecken schneller und umweltschonender vorgehen zu können.

Bei einer solchen Schadensdetektion werden nicht die einzelnen Tiere bzw. Schwärme detektiert, sondern der von ihnen verursachte Schaden in der Vegetation. Dies geschieht über eine Klassifizierung der Landbedeckung der betroffenen Gebiete, wobei alle Pixel eines Bildes den verschiedenen Landbedeckungsklassen zugeordnet werden. Die Landbedeckungsklassen sind: Gestresste Vegetation, Gras, Wege und Erde.

Vorbereitend für die Klassifizierung der Orthophotos der Untersuchungsgebiete werden geeignete Vegetationsindizes ermittelt, mithilfe welcher der Vegetationsanteil einer Landbedeckung bestimmt werden kann. Mit solchen Indizes können Oberflächen mit vitaler Vegetation von Oberflächen mit gestresster Vegetation und von unbewachsenen Oberflächen unterschieden werden, was hilfreich für die Schadensdetektion ist. Die ausgewählten Vegetationsindizes sind:

- Visible Atmospherically Resistant Index Red Edge
- Chlorophyll Index Green
- Red Green Ratio Index
- Redness Index

Außerdem werden Trainingsgebiete definiert, welche für den Klassifizierungsprozess als Referenzdaten dienen. Diese beinhalten die spektralen Signaturen jeder definierten Landbedeckungsklasse. Für die Klassifizierung wird ein Klassifikator benötigt, wofür hier der Random Forest Algorithmus eingesetzt wird. Dieser erstellt auf Basis der Trainingsdaten eine Reihe unkorrelierter Entscheidungsbäume, anhand welcher er in der Lage ist, neue Daten zu klassifizieren.

Ergebnis der Klassifizierung ist ein thematisches Raster, welches das analysierte Orthophoto in den vier definierten Landbedeckungsklassen darstellt (Abb. 1).

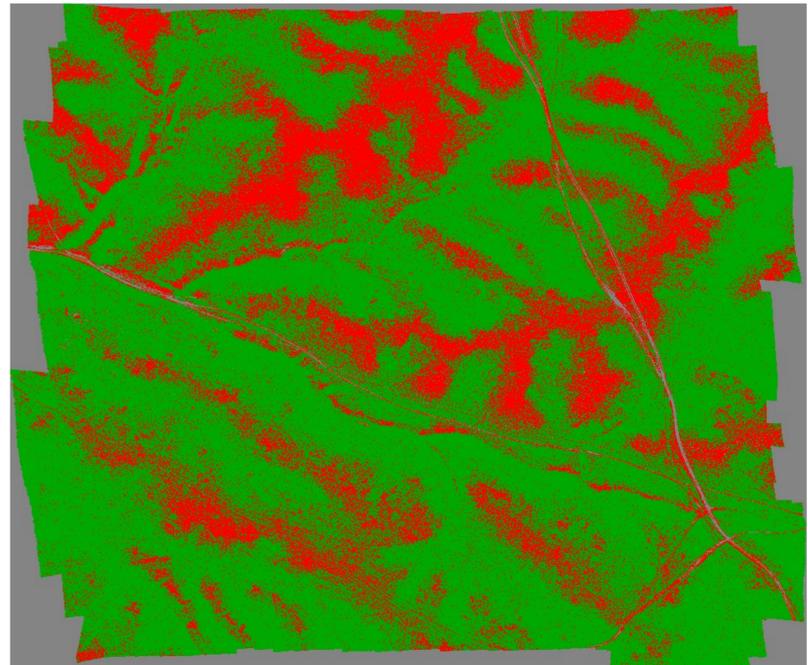


Abb. 1: Klassifizierungsergebnis eines Orthophotos mit gestresster Vegetation (rot), Gras (grün), Weg (grau) und Erde (braun)

Die Schadensdetektion erfolgt zum einen über die Klassifizierung mit den zum Orthophoto zugehörigen Trainingsdaten und zum anderen mit einem Trainingsdaten für mehrere Orthophotos, da dabei Zeit erspart werden kann, da nicht für jedes Trainingsgebiete erstellt werden müssen. Zur Glättung der Klassifizierungsergebnisse und zur Eliminierung des Rauschens wird ein Majority-Filter auf die Ergebnistraster angewendet. Die Bestimmung und Analyse von Veränderungen in der Landbedeckung erfolgt über eine Change Detection. Damit kann ein Hin-zukommen von gestresster Vegetation erkannt werden (Abb. 2).

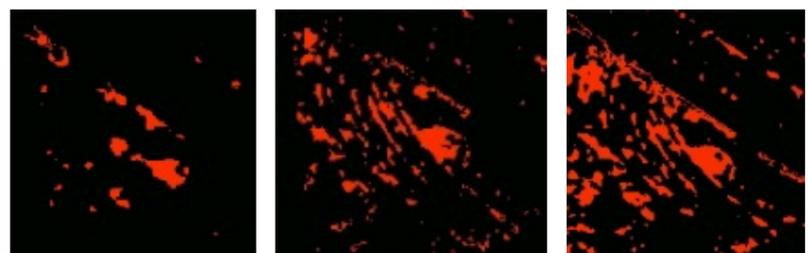


Abb. 2: Ergebnis der Change Detection der drei Untersuchungstage