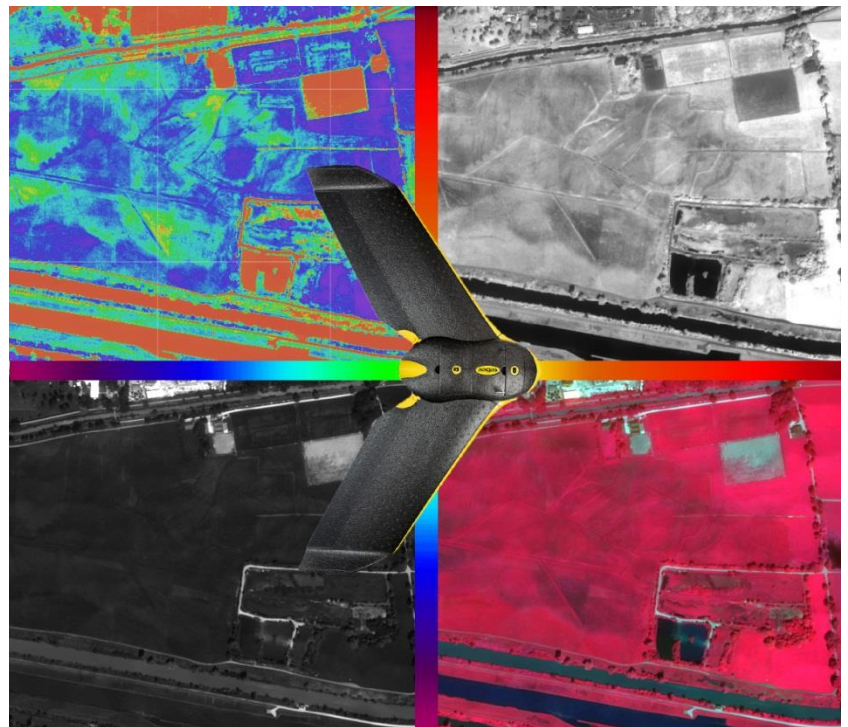


Bachelor-Thesis 2014

Fernerkundung mit Micro-UAV und leichtgewichtigen Multispektralsensoren



Autor: Gion Flurin Pfister

Examinator: Prof. Dr. Stephan Nebiker

Experte: Fabian Huber

Fernerkundung mit Micro-UAV und leichtgewichtigen Multispektralsensoren

Einsatz und Vergleich von leichtgewichtigen Multispektralsensoren auf Basis des Micro-UAV eBee von senseFly. Entwicklung einer Methodik zur Detektion und Monitoring von Schilf und invasiven Neophyten. Möglichkeiten zur Unterstützung des Golfplatzunterhalts mit Multispektraldaten beurteilen.

Schlagworte: Fernerkundung, Micro-UAV, leichtgewichtige Multispektralsensoren, Invasive Neophyten, Monitoring, Agronomie, Turf Management

1. Ausgangslage

Mittlerweile stehen die ersten kommerziellen Multispektralsensoren für Micro-UAV zur Verfügung. Der Drohnenhersteller senseFly bietet neben den konventionellen Einzel-Kamerasensoren Canon S110 NIR und RE neuerdings das Multi-Kamerasystem multiSPEC 4C der französischen Firma AirInov an. Die Neuentwicklung besitzt neben einem eingebauten Lichtsensor vier Einzel-Kamerasensoren welche jeweils einen spezifischen Teil des Lichtspektrums erfassen. In dieser Bachelor-Arbeit wurden die Resultate der von dem Micro-UAV unterstützten Sensoren verglichen und beurteilt. Die Sensoren wurden in einem ersten Anwendungsfall eingesetzt, um eine Detektion und Monitoring-Methodik für Schilf und invasive Neophyten zu erarbeiten. In einem zweiten Anwendungsfall wurden die Sensoren auf Möglichkeiten in der Unterstützung des Golfplatzunterhalts beurteilt. In der Messkampagne wurden 34 Flüge mit verschiedenen Sensor- und GSD Konfigurationen durchgeführt. In insgesamt 12 Flugstunden wurden über 261 GB an Bilddaten erfasst.

2. Analyse und Vergleich von Resultaten der Sensoren

Die Untersuchung ergab einen mittleren Offset von -0.2 Einheiten zwischen den S110 NIR und den multiSPEC 4C NDVI Ratiobildern. Die Resultate des Multi-Kamerasensors stimmen in den Testdatensätzen gut mit den Referenzkartierungen (Feldspektrometer) überein. Die S110 NIR NDVI und multiSPEC 4C NDVI Werte weisen eine hohe Korrelation auf.

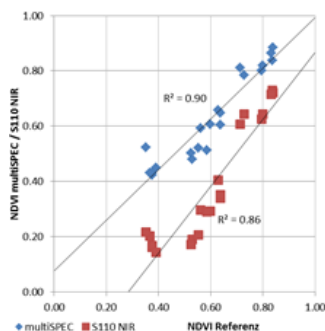


Abb.1: Vergleich über NDVI: Kamerasensor-Referenzdaten

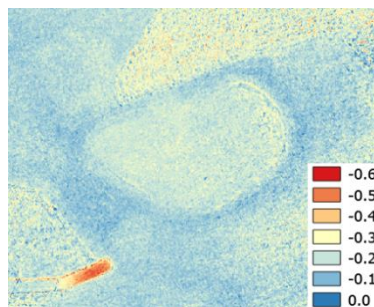


Abb.2: Abweichungen im NDVI: S110 NIR - multiSPEC 4C

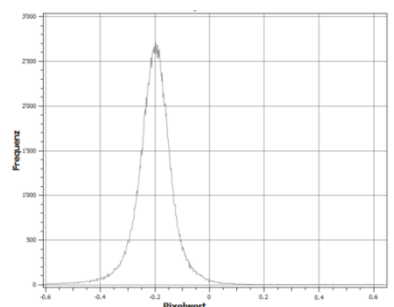


Abb.3: Histogramm von Abb.2: S110 NIR – multiSPEC 4C

3. Möglichkeiten zur Detektion und Monitoring von Landschilf und invasiven Neophyten

In den Naturschutzgebieten Schmerkner Allmend und Kaltbrunner Riet in SG breiten sich Gebietsfremde Pflanzen zunehmend aus. Zum Schutz der einheimischen Pflanzenarten werden seit 2013 invasive Neophyten aktiv bekämpft. Für die Quantifizierung der gewählten Massnahmen wurde eine Methodik zur Detektion und Monitoring von Schilf- und Goldrutenbeständen erarbeitet.



Abb.4: Kanadische Goldrute ersichtlich im RGB Orthophotomosaik bei 1.5cm GSD

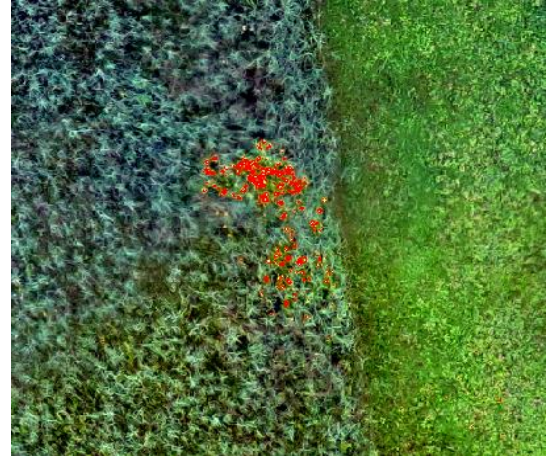


Abb.5: Detektion von Goldrutenbeständen durch überwachte Klassifizierung

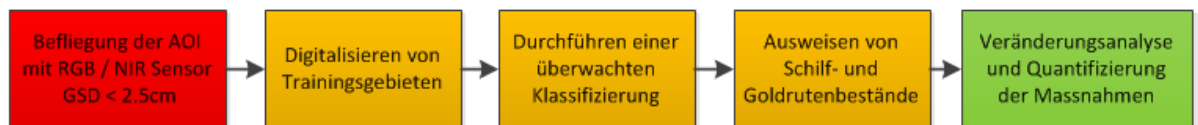


Abb.6: Übersicht über den Ablauf der Erfassungs- und Auswertungsmethodik für das Monitoring

4. Potential von Micro-UAV Fernerkundung im Golfplatzunterhalt

Erfassungs- und Auswertungsmethoden wurden auf Ihr Potential zur Unterstützung der Rasenpflege analysiert. Der Golfplatz in Rheinfeldern AG wurde auf Trockenstellen und auf von Auge nicht sichtbare Anzeichen der Golfrasenvitalität untersucht. Mehrere Vegetationsindizes wurden auf ihre Eignung im Golfrasenunterhalt untersucht.

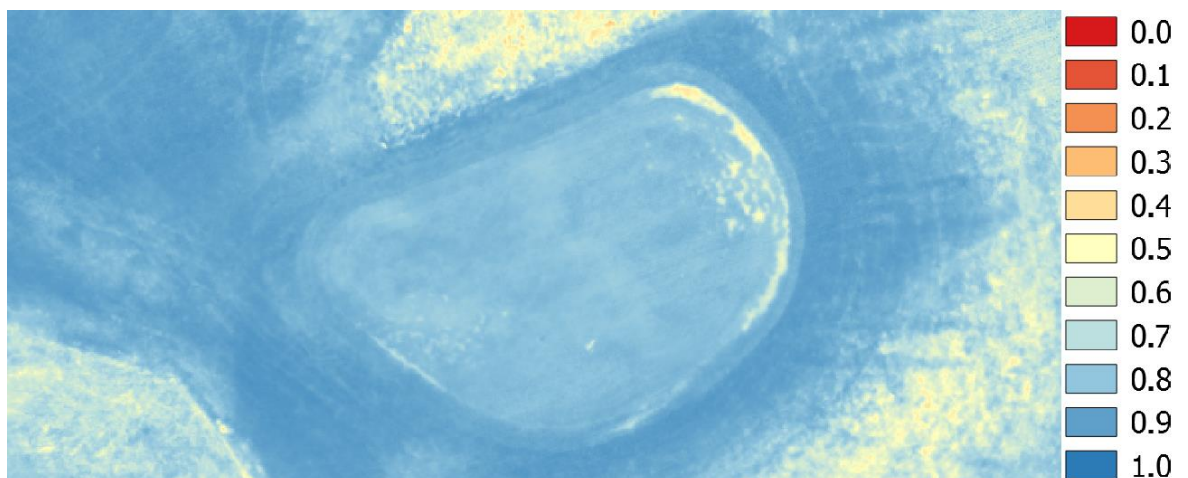


Abb.7: Am rechten Rand des Greens sind im NDVI Ratiobild ausgeprägte Trockenstellen ersichtlich

5. Fazit

Der eingebaute Lichtsensor der multiSPEC 4C Kamera ermöglicht das robuste Ableiten von genäherten, absoluten Reflexionswerten. Bei den konventionellen Sensoren werden für die Auswertung jedoch relative Reflexionswerte verwendet. Verlangt der Auftraggeber absolute Werte, so kann die multiSPEC 4C im Gegensatz zu den konventionellen Sensoren ohne zeitaufwendige Referenzkartierungen eingesetzt werden.

Der Einsatz von Micro-UAV gestützter Fernerkundung hat sich in den Anwendungsfällen als vielversprechend erwiesen. Weitere Untersuchungen der Daten können zusätzlich Aufschluss über das Potential der Technologie geben.

6. Projektpartner und Kontaktadressen

Autor:	Pfister Gion Flurin	gionnn@gmail.com
Examinator:	Prof. Dr. Stephan Nebiker	stephan.nebiker@fhnw.ch
Experte:	Fabian Huber	fabian.huber@kopa.ch