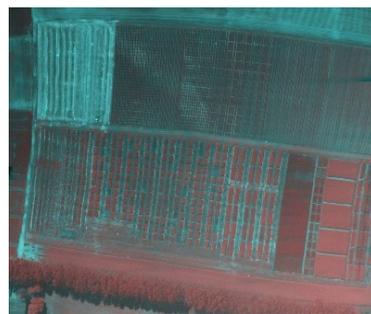
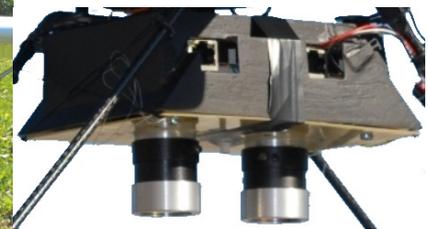


Bachelor-Thesis 2008

Prozessierung von hochaufgelösten drohnenbasierten Multispektralauf- nahmen in der Agronomie



Autor:

Eric Matti

Examinator:

Prof. Dr. Stephan Nebiker

Experte:

**Dipl. Verm. Ing. HTL Klaus
Budmiger**

Prozessierung von hochaufgelösten drohnenbasierten Multispektralaufnahmen in der Agronomie

Erarbeitung und Untersuchung eines praxistauglichen Workflows zur Vegetationszustandsbestimmung aus hochaufgelösten drohnenbasierten Multispektralaufnahmen.

Schlagworte: Drohne, Fernerkundung, MultiSpectralMicroSensor (MSMS), UAV, Unmanned Aerial Vehicle, Bildorientierung, Vegetationsindex, NDVI

1. Ausgangslage

Heutige Minidrohnenysteme erlauben das Mitführen unterschiedlicher Sensorsysteme. Infolge der niedrigen Nutzlastkapazität ist aber das Mitführen von hochwertigen geometrischen und radiometrischen Sensoren nicht möglich. Aus diesem Grund wurde an der FHNW ein Prototyp einer sehr leichtgewichtigen Multispektralkamera (MultiSpectralMicroSensor, MSMS) für die Vegetationszustandsbestimmung entwickelt, welcher die zeitgleiche Aufnahme in den Spektralbereichen Rot und nahes Infrarot ermöglicht. Mit dem Vorliegen des Prototyps rückt die Datenprozessierung in den Fokus des Interesses. Aus diesem Grund wurde in dieser Bachelor-Thesis ein praxistauglicher Workflow entwickelt und untersucht, damit Multispektralaufnahmen für die Vegetationszustandsbestimmung von verschiedenen landwirtschaftlichen Kulturen einfach und robust prozessiert werden können.

2. Befliegungen

Um Aufnahmen verschiedener Kulturarten zu erhalten, wurden Befliegungen von Testfeldern der Syngenta Crop Protection AG in Barges (VS) und Stein (AG) durchgeführt. Dazu wurde der MSMS-Fernerkundungssensor an die Minidrohne „AEROLDV100“ der Firma SwissCopter AG befestigt.

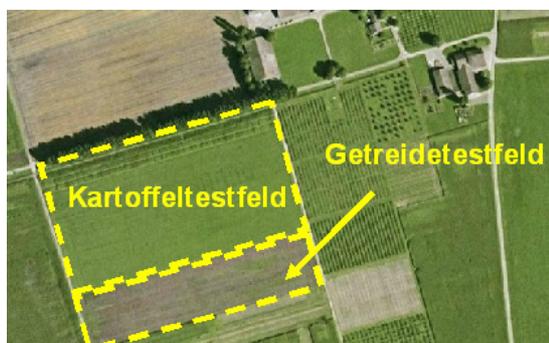


Abb. 1: Aufgenommene Kulturen in Barges (VS)



Abb. 2: Minidrohne „AEROLDV100“

3. Datenprozessierung

Die Auswertungen nach dem erarbeiteten Workflow erfolgten zum grössten Teil mit den beiden Softwarepaketen ERDAS IMAGINE und Leica Photogrammetry Suite (LPS).

3.1. Co-Registrierung der Bildkanäle

Die Co-Registrierung wurde mit einem neu entwickelten Matlab-Programm durchgeführt. Dieses erlaubt, über die Messung mehrerer Verknüpfungspunkte die Abbildung des NIR-Kanals auf den Rot-Kanal wahlweise mittels einer Affin- oder einer Polynomtransformation durchzuführen.

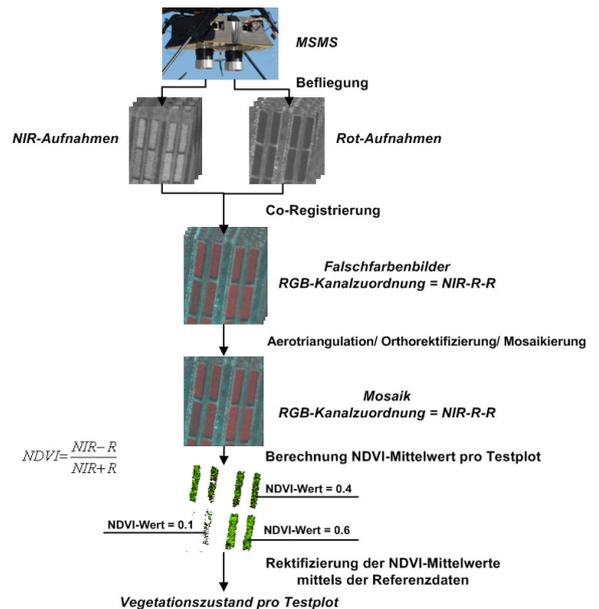


Abb. 3: Schematische Darstellung des Workflows

3.2. Rektifizierung des NDVI-Mittelwertes

Ziel der Rektifizierung ist es, die berechneten NDVI-Mittelwerte in den Wertebereich der Referenzdaten zu überführen und die Genauigkeit der Vegetationszustandsbestimmung ausweisen zu können. Die Überführung erfolgt mittels der Bestimmung der linearen Regressionsparameter unter Einbezug ausgewählter Testplots.

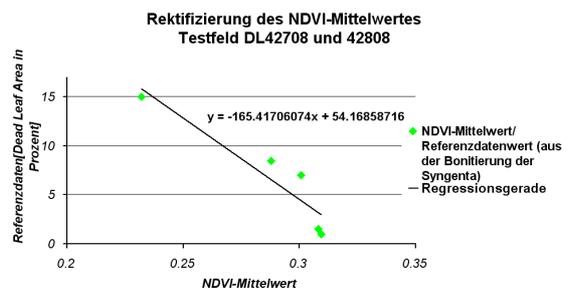


Abb. 4: Rektifizierung des NDVI-Mittelwertes in Excel

4. Resultate der Vegetationszustandsbestimmung

Um die Eignung des entwickelten Workflows beurteilen zu können, wurde die Korrelation (r) zwischen den Referenzdaten und den NDVI-Mittelwerten sowie die Standardabweichung (m) berechnet. Zusätzlich wurden Diagramme erstellt um die Resultate zu visualisieren.

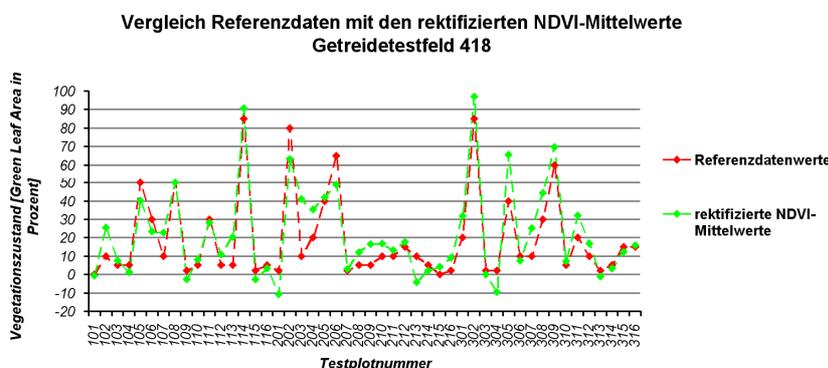


Abb. 5: Vergleich Referenzdaten mit den rektifizierten NDVI-Mittelwerten für das Getreidetestfeld 418

Ort	Kultur	r	m [%]
Barges	Kartoffeln	0.76	5.11
	Getreide	0.91	8.82
Stein	Reben	0.25	14.11

Tabelle 1: Erreichte Korrelation und Standardabweichung für die verschiedenen Kulturarten

5. Fazit

Die Vegetationszustandsbestimmung mittels drohnenbasierter Multispektralaufnahmen liefert gleichwertige Resultate wie die der arbeitsaufwändigen Bonitierung. Jedoch mit den Vorteilen, dass die Aufnahme rascher und die Bestimmung objektiver erfolgt. Mit der vorliegenden Bachelor-Thesis wurden weitere wichtige Erkenntnisse gewonnen in Richtung praktische Umsetzung und Automatisierung der Datenprozessierung.

6. Projektpartner und Kontaktadressen

Projektpartner dieser Diplomarbeit waren die Firma SwissCopter AG aus dem Bereich der Drohnentechnologie und die Firma Syngenta Crop Protection AG.

Autor:	Eric Matti	mattieric@yahoo.com
Examinator:	Prof. Dr. Stephan Nebiker	stephan.nebiker@fhnw.ch
Experte:	Dipl. Verm. Ing. HTL Klaus Budmiger	budmiger@flotron.ch