

Eagle Eye II, a RGB Camera System for an UAV

Diplomand



Gian Grob

Problemstellung: Mit wachsender Bevölkerung steigt auch die Nachfrage nach landwirtschaftlichen Produkten. Eine Hürde für die reibungslose Bewirtschaftung eines Feldes ist zum Beispiel die Unkrautbekämpfung. Der wirtschaftlichste Ansatz heutzutage für die Behandlung von Unkraut ist der Einsatz von Herbiziden in grossen Mengen.

Um dem Trend von Umweltbewusstsein und Effizienzsteigerungen gerecht zu werden bietet sich als Lösung die Automation und Robotik bestens an. Damit soll erreicht werden, dass Herbizid nur an mit Unkraut behafteten Stellen mit einer genau definierten Dosis angewendet wird.

Aufgabenstellung: Damit das Unkraut lokalisiert werden kann, muss eine Kamera zuerst ein Bild von dem Feldabschnitt machen, in dem man das Unkraut behandeln will. Danach kann mithilfe von Deep Learning und speziellen Algorithmen Unkraut mit hoher Sicherheit auf dem Bild identifiziert werden.

Die Aufgabe ist eine Plattform zu erstellen, die es ermöglicht mit der Kamera Abschnitte vom Feld aus einer Höhe von etwa 18 Meter zu fotografieren. Dabei soll auf dem Bild die Position der Kamera mit GPS-Koordinaten vermerkt werden. Dies dient dazu, um das Unkraut zu lokalisieren und nachfolgend die Behandlungsmaschine an entsprechende Stelle zu schicken. Zusätzlich soll die Kamera mehrere Feldabschnitte innert kürzerer Zeit fotografieren können. Der ganze Ablauf vom Starten des Systems mit fotografieren des Feldes bis zur Behandlung mit der Maschine soll automatisierbar sein.

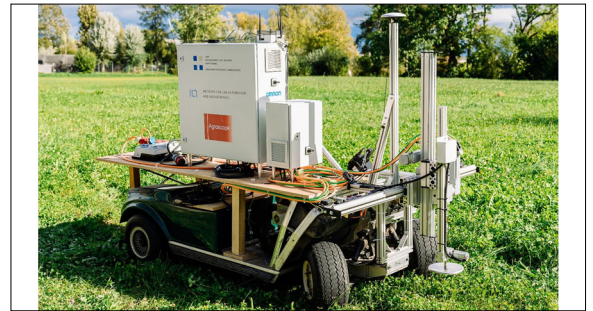
Vorgehen / Technologien: Als Plattform für die Kamera eignet sich in dieser Aufgabe eine Drohne bestens. Eine Drohne ist flexibel, kann autonom fliegen und dennoch genügend Gewicht tragen.

In diesem Projekt kommt ein Drohnen-Frame zum Einsatz, auf dem die Komponenten modular aufgebaut werden können. Dieser Ansatz begünstigt auch die Einbettung der Drohne in den Automatisierungsprozess, da die Komponenten wie zum Beispiel einen Microcontroller selber gewählt werden können. Der Flightcontroller ist mit der Software PX4 ausgerüstet, ein Open-Source-Autopilotensystem für jegliche RC/Drohnen-Anwendungen.

Damit eine zusätzliche Payload von etwa 8 Kilogramm möglich ist, wird ein 1,2 Meter Durchmesser Hexacopter mit sechs bürstenlosen Gleichstrom-Motoren verwendet. Das GPS-System besteht aus zwei Antennen, eine für die Satelliten- und eine für die Bodenstation-Verbindung (für höhere Genauigkeiten). Die Genauigkeit beträgt ungefähr ein bis zwei Zentimeter. Ein 3-Achsen Gimbal stabilisiert die Kamera, damit diese immer senkrecht nach unten

schauf. Als Kamera wird eine Canon EOS M6 II mit dem Objektiv Canon EF-M eingesetzt. Zur Energieversorgung stehen zwei grosse LiPo-Akkumulatoren mit je 22'000 mAh zur Verfügung, die die Drohne für etwa eine halbe Stunde in der Luft halten können.

Behandlungsmaschine für Unkrautbekämpfung [ILT - Robotik in der Landwirtschaft]
ost.ch/de/projekt/robotik-in-der-landwirtschaft-939 [Bild 2]



U-Netz basierter Segmentierungsalgorithmus zur Erkennung von Unkraut [ILT - Robotik in der Landwirtschaft]
ost.ch/de/projekt/robotik-in-der-landwirtschaft-939 [Bild 3]



CAD-Modell der Drohne [Eigenkreation]
Eigene Darstellung



Referent

Prof. Dr. Dejan Šeatović

Korreferent

Pavel Jelinek, Rieter
Maschinenfabrik AG,
Winterthur, ZH

Themengebiet

Automation & Robotik