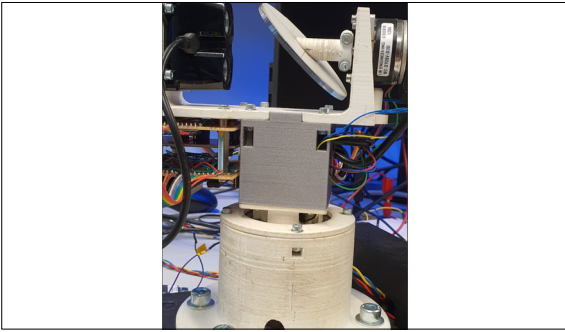


Student	Nicolas Wirz
Examinator	Prof. Dr. Dejan Šeatović
Experte	Prof. Dr. Dejan Šeatović, Winterthur, ZH
Themengebiet	Automation & Robotik

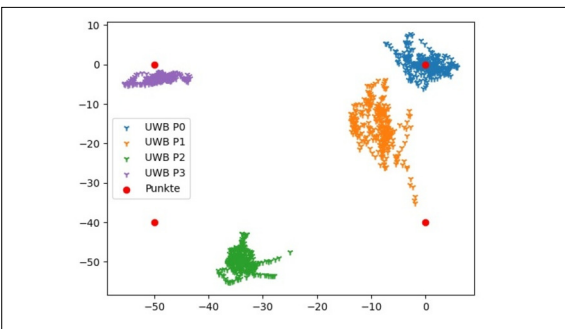
Instrument Landing System (ILS) for low-cost UAVs



ILS Station
Eigene Darstellung



UWB Sensor
Eigene Darstellung



Auswertung der Tag Position im Raum
Eigene Darstellung

Problemstellung: In der Landwirtschaft ist die Ampferpflanze weit verbreitet. Sie wird von Tieren verzehrt, bietet aber einen geringen Nährwert und verdrängt das Gras. Um die Pflanze in der biologischen Landwirtschaft zu bekämpfen, muss man auf eine mechanische Methode zurückgreifen. Da dies zeitaufwändig und körperlich anstrengend ist, wurde das Projekt WeedEreaser gestartet. Ziel des Projektes ist es, ein autonomes Fahrzeug auf ein Feld zu bringen, damit es dort mithilfe einer Hochdruck-Wasserdüse die Pflanzen zerstört. Um die Pflanzen auf dem Feld zu lokalisieren, sollen Drohnen eingesetzt werden. Diese Drohnen haben aufgrund der Akkuleistung eine relativ kurze Flugzeit, bevor sie erneut aufgeladen werden müssen. Um die effektive Einsatzzeit zu erhöhen, sollte die Start- und Landezeit minimiert werden. Dies kann erreicht werden, indem die Drohne möglichst genaue Positionsangaben relativ zu der Landeplattform erhält.

Ziel dieser Arbeit ist es, die bestehende ILS Station mit Ultra Wide Band Beacons (UWB) zu erweitern. Das Kernstück der bestehenden Station ist ein drehbarer LiDAR, welcher auf einen drehbaren Spiegel zeigt. Dadurch kann ein Sphärisches Koordinatensystem aufgespannt werden. Um die Drohne grob zu lokalisieren, soll ein Real-Time Location System mit DWM1001 UWB Sensoren aufgebaut werden. Die Station soll einem UWB- Tag (welcher sich später auf der Drohne befinden wird) mit dem LiDAR folgen und dessen Position in einem Kartesischen Koordinatensystem errechnen.

Vorgehen / Technologien: Als erstes wurde die Elektronik neu geplant und umgesetzt. Im Anschluss wurden Teilsysteme getestet und die entsprechenden Softwaremodule geschrieben. Schlussendlich wurden alle Module zu einem Gesamtsystem zusammengesetzt und getestet.

Ergebnis: Das Konzept der Kombination von UWB Netzwerk mit LiDAR Station funktioniert im Grundprinzip. Für eine präzise Lokalisierung der Drohne sind jedoch weitere Änderungen an der Mechanik und der daraus resultierenden Anpassung an der Software nötig.

Es wird empfohlen, das Projekt weiter zu verfolgen. Kurzfristig sollte der Fokus vor allem auf der Mechanik liegen. Sobald diese schnell und präzise genug verfahren kann, könnte sie ein kleines Rechteck scannen, anstatt nur auf den UWB Sensor zu zeigen. Somit könnte die Genauigkeit weiter erhöht werden.