

Drohne mit cm-genauem GPS-System

Im Rahmen der Bachelorarbeit FS 2017 an der ZHAW School of Engineering soll ein cm-genaues GPS-System an einer Drohne integriert und getestet werden, dies in Zusammenarbeit mit dem ZSN der Fachhochschule ZHAW. Anstoss für diese cm-genaue Lokalisierung ist ein hochpräzises GNSS-Modul der Firma u-blox in Thalwil. Dieses Modul kann durch ein RTK-Verfahren (Real Time Kinematic) die aktuelle Position auf einen Zentimeter genau bestimmen. Ziel dieser Arbeit ist es, durch die Integration des u-blox GNSS-Moduls, exakte Figuren mit der Drohne abfliegen zu können oder Objekte präzise zu inspizieren. Ein weiteres Ziel dieser Arbeit soll der Nachweis der tatsächlichen cm-Genauigkeit sein. Die Drohne für diese Arbeit basiert auf einem Pixhawk Flugcontroller und wurde von der ZHAW zur Verfügung gestellt. Darauf aufbauend wurde in dieser Bachelorarbeit ein komplettes Hardware- und Firmware-Konzept rund um das u-blox Modul NEO-M8P-2 aufgestellt und realisiert. Das GNSS-Modul arbeitet im BASE-ROVER-Prinzip. Eine Basisstation, welche ihre exakte Position kennt, übermittelt Korrekturdaten an den mobilen Rover (Drohne). Mit Hilfe dieser Daten kann die Drohne ihre Position relativ zur Basis cm-genau bestimmen. Die Kommunikation zwischen den beiden Stationen erfolgt über eine LoRa Funkschnittstelle. Zur Datenverarbeitung wird ein STM32L4 Mikrocontroller eingesetzt. Schliesslich werden die cm-genauen GPS-Daten als proprietäres UBX-Format an den Pixhawk Flugcontroller übergeben. Die Flughöhe der Drohne wird durch ein Laser-Modul verifiziert. Anhand der aufgezeichneten Positionen und den eingegebenen Koordinaten kann die Genauigkeit verifiziert werden. Zum Schutz der Einheit auf der Drohne wurde mit einem 3D-Drucker ein massgefertigtes Gehäuse für die Leiterplatte und das Laser-Modul erstellt. In einem ersten Schritt wurde die cm-Genauigkeit des Drohnen-GPS-Empfängers am Boden erfolgreich getestet. Anhand eines 20 Meter Messbandes konnten zufällige Messpunkte cm-genau mit den aufgezeichneten Koordinaten verifiziert werden. Bei darauf folgenden Flugtests konnte gezeigt werden, dass die Drohne während des Fluges mit cm-genauen GPS-Daten versorgt wird. Vordefinierte Landeplätze konnten aufgrund eines zu groben Landeradius in der Firmware des Flugreglers nur mit einer Genauigkeit von 1 m angefliegen werden. Aufgrund dieser Problematik konnte, trotz verifiziertem hochpräzisem GPS, die Frage nicht beantwortet werden, ob eine Drohne cm-genau fliegen kann.



Diplomierende
David Frei
Timothy Römning

Dozierende
Marcel Rupf
Ruprecht Altenburger



Drohne mit cm-genauem GPS-System



Missionsplanung des Drohnenfluges