

Bau einer Quadrocopter-Plattform mit Pixhawk-Board

Im Rahmen eines KTI-Forschungsprojektes mit den Firmen wildebeest und swisscoast befasst sich die vorliegende Bachelorarbeit mit der Entwicklung eines Multicopters. Das Flugobjekt wird im Bereich Wildtier-Management eingesetzt und soll somit möglichst leise sein. Trotzdem muss ein zusätzliches Gewicht von bis zu 2 kg für eine Mindestflugdauer von 15 min mitgeführt werden können. Die Anforderung, dass im Schwerpunkt des Multicopters ein schwenkbarer Mechanismus angebracht werden soll, unterscheidet diese Drohne von sämtlichen auf dem Markt bereits vorhandenen Modellen. Somit können die Ausleger, an welchen die Motoren angebracht sind, nicht wie üblich zentral zusammengeführt werden.

Entwickelt wird ein Frame, also ein Grundgerüst für den Multicopter, welches die Motoren in zwei Punkten zusammenführt und diese anschliessend miteinander verbindet. Aufgrund theoretischer Schubrechnungen und der Anforderung, dass die Drohne möglichst leise sein soll, werden sechs Propeller mit einem Durchmesser von 15 Zoll, also rund 38 cm, eingesetzt. Die benötigte elektrische Leistung liefern zwei Lithium-Polymer-Akkus mit einer Kapazität von je 8000 mAh, was bei einer Nennspannung von 22,2 V eine mitgeführte Energie von rund 355 Wh ergibt. Durch die H-förmige Anordnung der Motoren und die dezentrale Lage der je 1,15 kg schweren Akkus sind die Massenträgheitsmomente des Multicopters in der Nick- und Roll-Achse unterschiedlich. Dies beeinflusst die Dynamik und Stabilität der Drohne in der Luft. Gesteuert wird der Multicopter mittels eines auf Open-Source-Code basierenden Pixhawk-Boards.

Im zweiten Teil der Arbeit werden am flugfähigen Objekt sowie im Labor verschiedene Versuche durchgeführt, um die Funktionalität, das Flugverhalten, die GPS-Genauigkeit oder die Lasten-Tragfähigkeit zu untersuchen und zu verbessern. Ein ruhiger Flug ist eine zwingende Anforderung an das System. So wird zum Beispiel die Lagerung des Flight-Controllers untersucht, um einen Einsatz von gedämpften Lagerungen zu eruieren. Eine weitere Anforderung ist das möglichst genaue Schweben an einem Ort. Dazu werden Messungen durchgeführt, welche die Genauigkeit des GPS untersuchen.

Das Abfluggewicht des Hexacopters liegt schliesslich bei rund 6,3 kg, inklusive 1,5 kg Zuladung. Mit diesem System kann bis zu einer halben Stunde geflogen werden.



Diplomierende
Mario Castelli
Martin Sprecher

Dozent
Roland Büchi



Hexacopter mit 15"-Propellern und Pixhawk-Board



Pixhawk-Board auf Linearplatte zur Dämpfungsuntersuchung der Lagerung