



Flurina Hoby



Metin Salihi

Studenten	Flurina Hoby, Metin Salihi
Examinator	Prof. Dr. Markus Kottmann
Themengebiet	Regelungstechnik

## Regelung eines UAV zum Tracking beweglicher Ziele



mobula 2.0  
<https://www.mobula.ch/>

**Einleitung:** Das Projekt MOBULA (Multirole Operating Budget-friendly Unmanned Light Air Vehicle) beschäftigt sich mit der Entwicklung von mobula 2.0, einem unbemannten Luftfahrzeug (engl. Unmanned Aerial Vehicle UAV), welches aufgrund seines modularen Designs und seiner Instrumente für Erkundung, Überwachung und Zielverfolgung einen vielseitigen Einsatz ermöglicht. Parallel dazu wird ein verkleinertes Modell, mobula XS, aufgebaut, mit welchem neue Technologien ausprobiert werden können, welche später in mobula 2.0 integriert werden sollen.

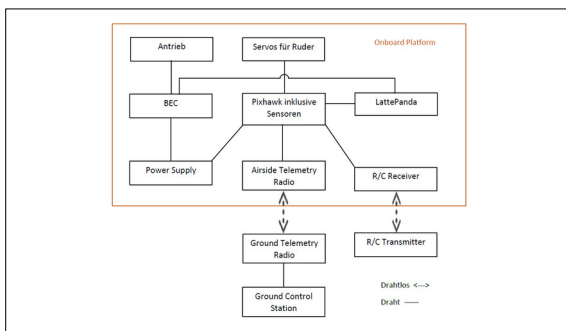
Ziel dieser Arbeit war es, eine Flugregelung für das mobula XS zu entwickeln. Diese Regelung sollte ermöglichen, dass das zuerst manuell gesteuerte UAV im Anflugbereich zu einem vordefinierten Zielobjekt die Flugroute selbständig anpassen und das Zielobjekt mit einem Netz abschiessen kann.

**Vorgehen:** Zuerst wurde versucht, eine Trajektoriensteuerung zu implementieren mit dem Ziel, dass das UAV autonom eine vorprogrammierte Flugroute exakt abfliegen kann. Dabei wurde mit dem MAVLink Kommunikationsprotokoll gearbeitet, einer für Drohnen und andere unbemannte Flugzeuge geschriebenen Kommunikationsbibliothek. Mit Hilfe eines Boardcomputers wurden die generierten Flugdaten des Autopiloten ausgewertet und für die Planung der Flugroute verwendet.

Da zum Zeitpunkt des Verfassens dieser Arbeit das mobula XS noch nicht fertig entwickelt gewesen war, wurden sämtliche Tests mit dem Skywalker X8 Flying Wing durchgeführt, welcher die gleiche Flugdynamik wie mobula 2.0 aufweist.

**Fazit:** Einen Fixed Wing autonom fliegen zu lassen, erwies sich als schwieriger als ursprünglich angenommen. Die Trajektoriensteuerung und somit auch die Regelung zur Anpassung der Flugroute konnte mit keinem Ansatz befriedigend erreicht werden. Es musste festgestellt werden, dass die verwendete Hard- und Software unseren Anforderungen nicht genügt und dass eine entsprechende Anpassung der Firmware des Autopiloten den Rahmen dieser Arbeit gesprengt hätte.

Es sind Erkenntnisse über das Anwenden des Autopiloten gewonnen worden und darüber, welche Möglichkeiten realisierbar sind, welche nicht und welche in Zukunft noch erprobt werden könnten.



System-Architektur  
Eigene Darstellung



Autopilot Pixhawk Cube 2.1  
[https://docs.px4.io/en/flight\\_controller/pixhawk-2.html](https://docs.px4.io/en/flight_controller/pixhawk-2.html)