



Marc Brändli



Michael Lehmann

Studierende	Marc Brändli, Michael Lehmann
Examinator	Prof. Reto Bonderer
Betreuer	Gian Danuser
Themengebiet	Embedded Software Engineering (Studienarbeit)

LTE Quadcopter mit PX4 Flight Stack

Quadcopterplattform mit angepasstem PX4 Flight Stack und LTE Kommunikation



DJI Flame Wheel F450 Quadcopter mit dem integrierten LTE-Modul

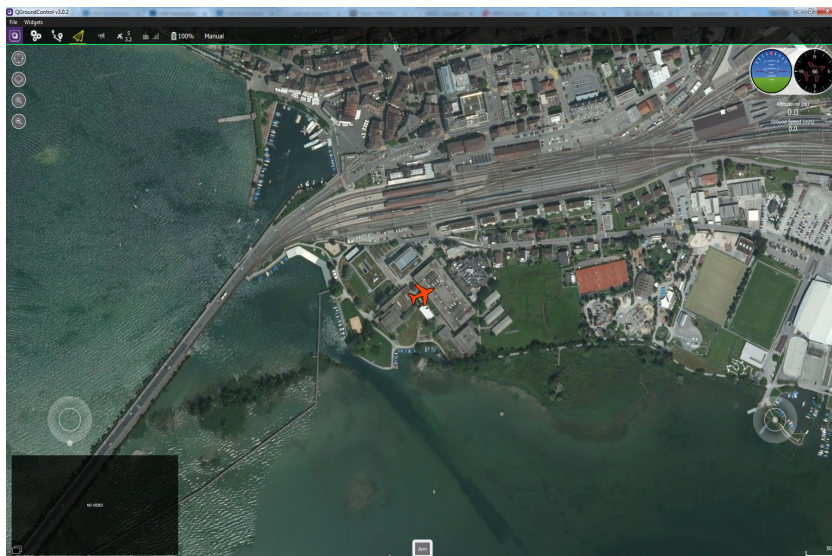


LTE-Modul der Firma u-Blox in der Mini-PCIe Bauform mit einem Datendurchsatz von bis zu 150 Mbit/s

Einleitung: Multicopter erlangen in privaten und industriellen Bereichen immer grössere Beliebtheit. Bereits heute werden sie für verschiedenste Anwendungszwecke eingesetzt. Bei einigen dieser Anwendungen ist ein weitreichender Kommunikationskanal zur Steuerung und Übermittlung von Daten notwendig. Der Einsatz solcher Anwendungen steigt in der Industrie fortlaufend an. Es ist daher wichtig, dass die Hochschule für Technik Rapperswil eine solche Multicopter Plattform besitzt, auf welcher zukünftige Forschungs- und Industrieprojekte aufgebaut werden können.

Ziel der Arbeit: Im Rahmen dieser Studienarbeit wurde der PX4 Flight Stack, eine hardwareunabhängige Open-Source-Software zur Regelung und Steuerung von autonomen Multicoptern, getestet und analysiert. Es sollten so Kenntnisse über die Architektur sowie der Erweiterbarkeit gesammelt und dokumentiert werden, um für die Hochschule Rapperswil eine stabile Basis zu schaffen. Zur Demonstration der Ausbaufähigkeit des PX4 Flight Stacks soll ein Konzept entwickelt und umgesetzt werden, welches eine Kommunikationsverbindung zwischen Multicopter und Bodenstation über das LTE-Mobilfunknetz herstellt.

Fazit: Der PX4 Flight Stack bildet die richtige Basis für eine stabile Multicopter Plattform der Hochschule Rapperswil. Es konnte gezeigt werden, dass sich die Software gut erweitern lässt und so für spezifische Anwendungszwecke eingesetzt werden kann. Probleme und Erkenntnisse bei der Inbetriebnahme und Erweiterung wurden gesammelt, sodass zukünftigen Arbeiten ein rascher Einstieg ermöglicht werden kann. Die gewonnenen Erkenntnisse wurden eingesetzt, um einen beständigen Kommunikationslink über das LTE-Mobilfunknetz zu konzipieren und zu implementieren. Die Kommunikationsverbindung wurde mit dem LTE-Modul Toby der Firma u-Blox umgesetzt.



Screenshot der Bodenstation mit einer aktiven Verbindung zum Quadcopter