

Autonomes Landen für Starrflügler UAV

Unbemannte Luftfahrzeuge (UAVs) gewinnen zunehmend an Bedeutung im globalen Aviatik-System. Dies zeigt sich am Beispiel des Single European Sky (SES) Programms der Europäischen Kommission (EC), welches ab 2016 eine Integration von UAVs in den europäischen Luftraum vorsieht. Weiter gehen Prognosen davon aus, dass sich das Einsatzspektrum von UAVs in den kommenden Jahren stark vergrössern wird. Dementsprechend wichtig ist es für ein Forschungs- und Entwicklungsinstitut in der Aviatik, Innovationen im Bereich UAVs zu fördern. Basierend auf diesem Sachverhalt wird diese Bachelorarbeit in Zusammenarbeit des Zentrums für Aviatik (ZAV) und des Vereins Unmanned Aircraft Innovations (UA-I) durchgeführt. Die Bachelorarbeit hatte zum Ziel, ein autonomes Landeverfahren für ein Starrflügler UAV zu entwickeln und zu testen. Im Weiteren wurde die Konformität mit den bestehenden Regulationen des Bundesamts für Zivilluftfahrt (BAZL) erörtert. Die vorhandene Konfiguration bestand aus einem UAV, das von UA-I zur Verfügung gestellt wurde. Dieses ist von dem Flight Controller Pixhawk PX4FMU Autopilot der ETH gesteuert. Die Untersuchung und Dokumentation des autonomen Landeverfahrens in dieser Kombination ist bisher einzigartig und soll dementsprechend als Basis für zukünftige Innovationen des ZAV im Bereich UAVs dienen.

Nach einer umfassenden Analyse der benötigten Hard- und Software Komponenten wurden zahlreiche Flugversuche durchgeführt. Anhand von Flugsimulationen wurden Erwartungen formuliert und diese anschliessend durch Flugversuche verifiziert oder falsifiziert. Resultierend aus den gewonnenen Erkenntnissen wurde eine stabile Konfiguration erarbeitet, welche ein sicheres und zuverlässiges autonomes Landeverfahren ermöglicht. Um dies zu ermöglichen wurde ein Laser Sensor integriert, der die Bodendistanz messen kann. Diese stabile Konfiguration wurde anschliessend bezüglich ihrer Robustheit und der zu erwartenden Landegenauigkeit untersucht.

Die präsentierten Erkenntnisse dienen als Grundlage für zukünftige Weiterentwicklungen. Da sich der verwendete Flight Controller noch in der Entwicklungsphase befindet und es sich um ein Open Source Projekt handelt, wurden einige Schwächen dieses Systems diagnostiziert. Für weiterfolgende Arbeiten müssen diese korrigiert werden, um das System kommerziell einsetzbar zu machen. Im Weiteren benötigt das erarbeitete autonome Landeverfahren weitere Flugversuche, welche die Robustheit unter verschiedensten Umweltbedingungen untersuchen.

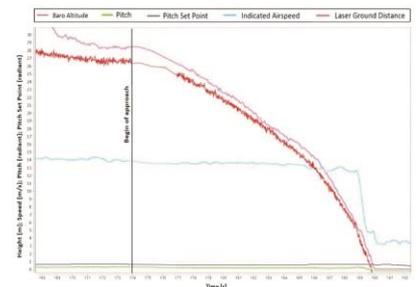


Diplomierende
Tamer Tunç
David Zuber

Dozierende
Pierluigi Capone
Peter Marcus Lenhart



Die Arbeit entwickelt und dokumentiert ein autonomes Landeverfahren für den Starrflügler UAV «Big Turtle».



Der Plot zeigt den Verlauf von barometrischer Höhe, Laser-Bodendistanz, Geschwindigkeit, Pitch und Pitch Set Point (Pitch und Pitch Set Point in dieser Abbildung nicht relevant) während einer erfolgreichen autonomen Landung.