



## **Aufgabenstellung zur Studienarbeit**

für

**Herrn Michael Fruhnert**

### **Untersuchung und Weiterentwicklung einer Quadrocopter-Simulation zu einer Software-in-the-Loop-Testumgebung für visuelle Navigations- und Bahnplanungsalgorithmen**

Zielsetzung:

Autonome unbemannte Fluggeräte (UAVs) entwickeln sich zu einer leistungsfähigen und vielseitig einsetzbaren Plattform in der mobilen Robotik. Insbesondere Quadrocopter stellen hierbei eine reizvolle Gerätekategorie dar, weil sie, bedingt durch ihre Flugeigenschaften, eine Vielzahl von Aufgaben übernehmen können. Vor allem in unzugänglichem Terrain, wie es in Katastrophengebieten oftmals vorliegt, könnten UAVs zukünftig Such- und Überwachungsaufgaben übernehmen oder als Kommunikations- und Sensornetzwerke agieren.

Maßgeblich für die Autonomie eines jeden UAV ist der GNC-Regelkreis, d. h. die Kette aus Bahnplanung (Guidance), Navigation und Regelung (Control). Zur Untersuchung neuartiger Algorithmen auf diesen Gebieten, ist eine geschlossene Simulation einer Flugplattform (hier Quadrocopter) notwendig. Ein besonderer Schwerpunkt liegt hierbei in der Generierung virtueller Kamerabilder, wie sie beim Flug über eine simulierte Szenerie entstehen würden. Im Rahmen dieser Arbeit soll für ein vorhandenes Softwaresystem geprüft werden, ob es die gestellten Anforderungen erfüllt. Ziel ist es, die online-Anbindung eines Bahnplaners zu ermöglichen und ausreichend realistische Kamerabilder zur visuellen Navigation zu generieren. Hierfür ist das gegebene Softwaresystem entsprechend anzupassen. Zum Funktionsnachweis soll der GNC-Regelkreis exemplarisch geschlossen werden.

Folgende Teilaufgaben sind zu bearbeiten:

1. Strukturierte Anforderungsdefinition.
2. Inbetriebnahme eines zur Verfügung gestellten Softwaresystems zur Simulation von Quadrocopterflügen.
3. Bewertung des Systems und speziell des eingebundenen Flugsimulators bezüglich der:
  - a. Fähigkeit ausreichend realistische Bilder für Navigationsaufgaben zu generieren,
  - b. Eignung von Schnittstellen zur Integration in einen GNC-Regelkreis im Sinne einer Software-in-the-Loop-Simulation.
4. Erweiterung, Anpassung und ggf. Austauschen von Schnittstellen, Softwareteilen oder des Flugsimulators zum Ausgleich der unter Punkt 3 festgestellten Defizite.
5. Implementierung eines einfachen Bahnplaners, welcher im Zusammenspiel mit einem einfachen Navigationsalgorithmus die Funktionsfähigkeit des Simulationspakets innerhalb eines GNC-Regelkreises nachweist.
6. Dokumentation der Ergebnisse.

Prof. Dr. techn. K. Janschek  
Verantwortlicher Hochschullehrer

Betreuer: Dipl.-Ing. M. Tkocz, Dipl.-Ing. M. Seemann  
Bearbeitungszeitraum: 04.10.2011 - 04.04.2012