



Harry Förstler

Modellierung eines Zeppelins

GPS/INS-gestützte Regelung eines Zeppelins

Diplomand	Harry Förstler
Examinator	Prof. Dr. Markus Kottmann
Experte	Dr. Markus A. Müller, Frei Patentanwaltsbüro, Zollikon ZH
Themengebiet	Regelungstechnik
Projektpartner	SKIVE Aviation AG, Dübendorf ZH; weControl AG, Zürich



Vorbereitung für Messflug

Seit jeher ist der Mensch von der Vorstellung fasziniert, die Erdanziehung zu überwinden und sich frei in allen Dimensionen bewegen zu können. Dieser Wunsch nach einem uns von der Natur nicht gegebenen Freiheitsgrad motiviert die Menschheit schon lange, technische Errungenschaften zu entwickeln, die dies ermöglichen.

Problemstellung und Ziele

Die Firma SKIVE Aviation AG ist mit Zeppelin in den Bereichen Werbung und Filmaufnahmen tätig. Die Steuerung der Zeppeline erfolgt bis anhin manuell via Fernsteuerung. Dabei sind Mischfunktionen implementiert, die z.B. ein

Rechtskommando koordiniert auf die x-förmig angeordneten Heckrudder verteilt. Durch den Einsatz eines Regelsystems kann die Benutzerfreundlichkeit für den Piloten erhöht werden, wobei z.B. folgende Stufen an Funktionalität denkbar sind:

- Vorgabe von Vorwärtsgeschwindigkeit, Steig- bzw. Sinkgeschwindigkeit und Kurs via Fernsteuerung bei Vorwärtsflug.
- Abfliegen von Trajektorien, die durch Wegpunkte definiert sind.
- Unterstützung des Piloten auch bei schwierigeren Situationen, z.B. im langsamen Flug, landen etc.



Messflug

Es sollen Regler entworfen werden, die die Handhabung via Fernsteuerung unterstützen. Die Diplomarbeit soll die für den modellbasierten Reglerentwurf nötigen Grundlagen bereitstellen: Struktur und Parameter der Modelle. Für die Datenaufnahme wird ein Flugstabilisierungssystem wePilot2000 der Firma weControl AG verwendet, also dasselbe System wie für die Regelung. Dieses Produkt beinhaltet eine Navigationslösung, die basierend auf inertialen Sensoren (Beschleunigungssensoren, Kreisel) und absoluten Sensoren (GPS, Magnetometer) eine optimale Schätzung des Zustandsvektors macht.

[Vorgesehene Arbeitsschritte](#)

- Vertrautmachen mit Fluggerät und Entwicklungsumgebung wePilot2000/Oberon
- Erstellen von Messszenarien
- Durchführung der Messungen
- Erstellen mathematischer Modelle (z.B. mithilfe der Identification Toolbox)