

Technologieprojekt LAPAZ Stemme AG – TU Berlin – Uni Stuttgart

Luft - Arbeits - Plattform
für die Allgemeine Zivilluftfahrt

Ziele

- Entwicklung und Demonstration eines zuverlässigen und hochpräzisen Regelungssystems für den automatischen Flug. Das Regelungssystem soll modular aufgebaut, fehlertolerant und skalierbar sein, so dass es an neuartige Aufgaben leicht anpassbar ist.
- Erfüllung der Anforderungen an ein sicherheitskritisches System zu marktgerechten Kosten
- Zusätzlich zu den üblichen Autopilotenfunktionen werden spezielle Fähigkeiten entwickelt, wie z.B.: 3D Navigation, ATOL (*Automatic Take Off and Landing*) auf Basis von GPS, Geländefolgeflog sowie Böenabminderung mit direkter Auftriebssteuerung (*Direct Lift Control*)



LAPAZ Versuchsträger (modifizierte Stemme S15)

Hintergrund

- Weltweiter Bedarf an leistungsfähigen, effizienten und kostengünstigen Luftarbeitsflugzeugen (z.B. für Geoexploration, Umwelt-, Katastrophenschutz, Fischerei-, Küsten- und Grenzüberwachung) mit präziser automatischer Bahnführung auch in Bodennähe
- Für die aus Kostengründen interessante Klasse der einmotorigen Arbeitsflugzeuge mit ca. 1t Abfluggewicht sind solche Systeme nicht mit der erforderlichen Dynamik, Funktionalität, Zuverlässigkeit und Präzision verfügbar und müssen noch entwickelt werden.

Projektpartner

STEMME AG:

Integration des AFCS (*Automatic Flight Control System*) bestehend aus Sensoren, Flugsteuerungsrechner (*By-Wire Plattform*), Mensch-Maschine-Schnittstelle und Aktuatoren in den Versuchsträger Stemme S15 sowie dessen Flugerprobung
<http://www.stemme.de>

Institut für Luftfahrtsysteme (ILS) der Universität Stuttgart:

Entwicklung der fehlertoleranten redundanten By-Wire Plattform mit voller Steuerautorität in allen Flugzeugachsen
<http://www.ils.uni-stuttgart.de>

Institut für Luft- und Raumfahrttechnik (ILR) der TU Berlin:

Entwicklung der zum Reglerentwurf erforderlichen flugmechanischen Simulationsmodelle, der Mensch-Maschine-Schnittstelle und der Reglerfunktionen für die automatische Flugsteuerung LAPAZ sowie die Umsetzung der Reglerfunktionen in Software
<http://www.fmra.tu-berlin.de>



Cockpit der Stemme S15 mit Autopilotenbedieneinheit (AFCP)

Reglerentwicklung



Arbeitsplatz Flugreglerentwicklung im Fachgebiet Flugmechanik, Flugregelung und Aeroelastizität der TU Berlin

- Aus Flugversuchsdaten wurde ein Aerodynamikmodell identifiziert und gemeinsam mit den mechanischen Eigenschaften des Versuchsträgers in eine nichtlineare Simulationsumgebung integriert.
- Auf Grundlage des Simulationsmodells werden die Regelgesetze entwickelt.
- Zum Testen der Autopilotenbedieneinheit (*Automatic Flight Control Panel*, AFCP) in der *Software in the Loop* (SITL)-Simulationsumgebung wird das AFCP auf einem Tablet PC emuliert.
- Die Reglerfunktionen werden in der SITL Simulationsumgebung, im Simulator sowie in einer *Hardware in the Loop Simulation* (HITL) getestet, um Fehler bereits vor dem Flug zu erkennen.
- Anschließende Flugversuche bestätigen die Funktionsfähigkeit oder geben Hinweise für notwendige Verbesserungen am Regler und der Bedieneinheit.

Ergebnisse

- Flugerprobung (ca. 40 Stunden Flugversuch) des automatischen Flugsteuerungssystems LAPAZ bisher äußerst erfolgreich.
- Seit Oktober 2010 wird im Nachfolgeprojekt LAPAZ-2 die Grundfunktionalität um ATOL-Fähigkeit und effiziente Böenabminderung erweitert.
- Begleitend wird ein effizienter, rechnerunterstützter Entwicklungsprozess für das sicherheitskritische Regelungssystem aufgebaut, der eine spätere Zulassung nach zu erwartenden Zulassungsanforderungen erfüllt.

LUF0 IV Verbundvorhaben LAPAZ
Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Technologie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages