

Realization of a Flight Control Unit for the UMARS UAV

Mit einem Stability Augmentation System (SAS), also einem System zur Verbesserung der Flugstabilität von Luftfahrzeugen, kann das fliegerische Erlebnis eines Piloten schon deutlich gesteigert werden, indem ein ständiges Korrigieren der Fluglage vermindert und ungewollte Oszillationen reduziert werden. Auch der Einfluss von böenartigen Winden wird merklich kleiner. Für die UMARS 2.0 Flächenflügeldrohne wurde ein solches System bereits im Rahmen der Projektarbeit entwickelt.

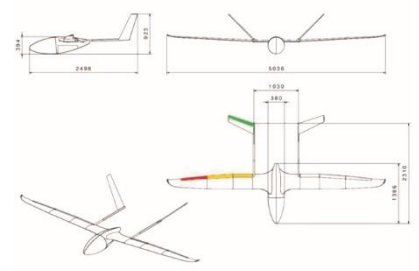
Nun sollen zusätzliche Funktionen implementiert werden, die das automatische Trimmen, das Einnehmen und Halten einer Fluglage und sogar den autonomen Flug ermöglichen. Dazu wird in MATLAB und Simulink ein Algorithmus erstellt, der mit Hilfe von Sensordaten und den Eingaben des Piloten die momentane Fluglage und Geschwindigkeit misst, behält und gegebenenfalls selbstständig korrigiert. Überdies erlaubt der Algorithmus das Einbetten eines neuen Steuerkonzeptes, welches ein intuitives Steuern der Drohne zulässt. Die Sensitivität der Piloteneingaben können somit den jeweiligen Bedürfnissen angepasst werden. Bei der Analyse der Autopilotenfunktionen werden Fragen zum Beispiel bezüglich der Präzision der Lagehaltung geklärt. Mittels Reglern können bleibende Abweichungen, Anstiegszeiten, Überschwingungen und Einschwingzeiten beeinflusst werden. Diese Regler werden mit iterativen Simulationsläufen fein abgestimmt. Eine weitere Herausforderung stellte das Umschalten zwischen den verschiedenen Modi dar. Dies wurde jedoch mit Hilfe eines transientenfreien Übergangskonzeptes bewältigt.

Das Resultat ist eine Drohne, welche die eingenommene Fluglage auf der Querachse beibehält sowie ein Schubhebel, mit welchem man nicht mehr die Motorendrehzahl, sondern direkt eine gewünschte Fluggeschwindigkeit bestimmt, welche vom Regler selbstständig eingenommen und beibehalten wird.

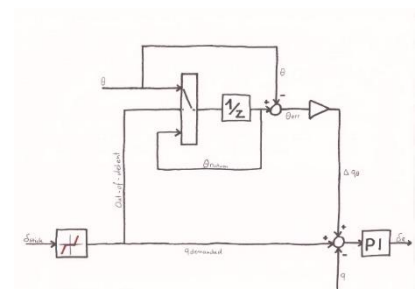


Diplomierende
Gianluca König
Dominik Silvan Meister

Dozierende
Walter Siegl
Pierluigi Capone



3D Ansicht der UMARS 2.0



Schematisches Konzept des
Lagehaltungsreglers