

## ETH-Fokusprojekt PacFlyer

Die Aufgabe des ETH-Fokusprojekts VTOL-Glider, nachfolgend PacFlyer genannt, besteht darin, ein unbemanntes Kleinflugzeug zum Transport kleiner Luftfrachten zu entwickeln. Das System sollte in der Lage sein, autonom zu navigieren und konventionelle, oftmals teure Transportmittel zu ersetzen. Damit keine zusätzliche Infrastruktur für den Start bzw. zur Landung benötigt wird, sollte die Fähigkeit des Senkrechtstarts und der senkrechten Landung entwickelt werden. Neben der Anwendung als Transportsystem könnte der PacFlyer zur topografischen Kartografie von Landschaftsflächen zur Überwachung von Getreide-flächen eingesetzt werden. Eine weitere Applikation könnte die Versorgung von Katastrophengebieten mit Erste-Hilfe-Mitteln und Medikamenten darstellen. Der PacFlyer kombiniert den Senkrechtstart mit einem effizienten Gleitflug, um Reichweiten von fünfzig bis hundert Kilometern zu erreichen.

Es wird eine Analyse von bestehenden Konzepten durchgeführt, um die bestmögliche Lösung für diese Anwendung zu finden. Das sogenannte Tiltrotor-Konzept entsteht nach einer Evaluation der verschiedenen Konzepte. Mit diesem Konzept kann der PacFlyer vom Schwebeflug über eine Transitionsphase in den Gleitflug übergehen, indem er die Hauptrotoren nach vorne schwenkt.

Das Projekt wird in Zusammenarbeit mit sechs Maschinenbaustudierenden der ETH Zürich realisiert. Sie sind für die Aerodynamik und die Konstruktion des PacFlyers sowie für die Modellierung und Regelung zuständig. Die Elektroingenieure konzentrieren sich auf die Entwicklung des Antriebsstrangs und der Kontrolleinheit sowie der zugehörigen Software. Eben genannte Entwicklung ist Inhalt dieser Bachelorarbeit.

Das entwickelte System baut auf ArduPilotMega – einer Plattform zur autonomen Navigation mit unbemannten Kleinflugzeugen – auf. Durch eine inertiale Messeinheit erhält die Kontrolleinheit die aktuelle Fluglage, um die Regelung der drei Flugphasen zu ermöglichen. Im Schwebeflug wird das Flugzeug von drei Rotoren angetrieben. In dieser Phase wird der Tricopter durch kaskadierte PID-Regler in jeder Achse ausgeregelt. Die Transitionsphase wird im entwickelten PacFlyer – stabilisiert durch eine Kombination des Schwebereglers und eines Gleitflugreglers – manuell geflogen. Der Gleitflug kann autonom absolviert werden, ist zu diesem Entwicklungsstand jedoch noch nicht mit dem PacFlyer getestet worden.



<u>Diplomierende</u> Remo Büchele Marc Faude

<u>Dozent</u> Roland Büchi



PacFlyer im Schwebeflug



Proiektteam