

## Gyrokopter Steuerungsmechanik

Die Firma aventura.aero befindet sich mitten in der Entwicklung ihres ersten Gyrokopters. In Zusammenarbeit mit der ZHAW werden verschiedene Teilaufgaben bearbeitet, die schliesslich zum Bau eines Prototyps führen sollen.

Diese Bachelorarbeit befasst sich mit dem Teilbereich der Steuerung des Gyrokopters. Der Auftrag lautete, die Steuerung des Rotorkopfes und des Seitenleitwerks zu entwickeln. Der Rotorkopf sollte von beiden Piloten über je einen Steuerknüppel angesteuert werden. Das Seitenleitwerk wird über je zwei Fusspedalen kontrolliert.

Die Steuerung ist fast ausschliesslich aus Aluminiumbauteilen konstruiert, so kann Gewicht gespart werden. Die Bewegungen der beiden Steuerknüppel sind miteinander gekoppelt. Die Nick- und Rollkommandos werden via flexible Zug- und Druckstäbe an den Rotorkopf übertragen. Das obere Ende der Zug- Druckstäbe wird am Mast unter dem Rotorkopf an einer Blechkonstruktion montiert. Ebenfalls an dieser Blechkonstruktion montiert werden zwei Linearmotoren. Diese Motoren werden vom Steuerknüppel aus elektrisch betätigt und ermöglichen durch das Spannen von zwei Federn die Trimmung der Fluglage. Die Steuerknüppel bewegen sich maximal  $\pm 15^\circ$  sowohl in Nick- als auch in Rollrichtung. Die Übersetzung der Steuerung bewirkt eine Neigung des Rotorkopfes von  $\pm 10^\circ$ , ebenfalls in beide Richtungen.

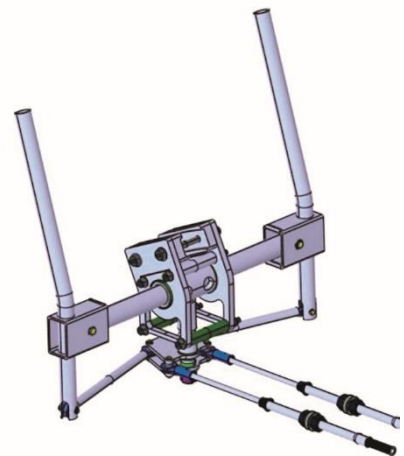
Um das Seitenruder zu bedienen sind in der Nase des Gyrokopters für jeden Piloten zwei Pedalen vorgesehen. Die beiden Pedale bewegen sich jeweils gegenläufig und sind mit Bowdenzügen verbunden. Über die Bowdenzüge werden sowohl das Bugrad als auch das Seitenruder angesteuert. Die Pedalposition kann mittels Rastbolzen individuell auf die Körpergrösse des Piloten eingestellt werden.

In einem weiteren Schritt kann mit dem Bau eines Prototyps dieser Steuerkomponenten begonnen werden. Mit dem Prototyp kann die Steuerungsmechanik einem Funktionstest unterzogen werden, der Aufschluss über die Handhabung, den Komfort oder auch versteckte Mängel der Steuerungsmechanik geben wird.



Diplomierende  
Manuel Herzog  
Flavio Poltera

Dozent  
Gabriel Schneider



Im Bild sind die Steuerknüppel des Gyrokopters abgebildet.