

Adaptive Helicopter Landing Gear

Mit heutigen Helikopterlandegestellen ist es nicht möglich, in steilem oder unwegsamem Gelände zu landen. Dies birgt für Missionen in der Bergrettung oder bei Landungen von grösseren Drohnen mit Autopiloten die Gefahr eines Absturzes. Die Herausforderung besteht darin, ein Landegestell zu entwickeln, welches die Möglichkeit für eine sichere Landung im Gelände erlaubt. Dieser Fragestellung hat sich die ETH Zürich, im Rahmen eines Fokusprojekts, in Zusammenarbeit mit zwei Studierenden der ZHAW Winterthur angenommen. Das Projekt startete bereits im September 2016. Als Plattform dient eine Drohne von Aeroscout mit einem Gewicht von 78 kg und einem Rotordurchmesser von 3,2 m.

Das Ziel dieses Projektes ist das Landen an Hängen von 25 Grad sowie in Geröllhalden bei möglichst kleinem Gewicht des Landegestells. Dazu ist ein Radarsystem eingebaut worden, welches kontinuierlich die Distanz zum Untergrund misst. Ein Teil dieser Arbeit beschreibt, wie ein solches Messsystem implementiert werden kann. Dafür wurde ein neuer Fuss entwickelt und die Steuerung sowie die Software erweitert. Ausserdem ist eigens ein Teststand entwickelt worden, um die Funktionen des Landegestells zu testen. Dieser ist in der Lage, den Untergrund auf alle Seiten zu neigen und mit verschiedenen Geschwindigkeiten eine Landung zu simulieren.

Das erarbeitete Konzept des Landegestells besteht aus vier unabhängigen Beinen. Die Geometrie eines Beines weist die Form eines Parallelogramms auf. Diese Form eignet sich, um den Kontaktpunkt mit dem Boden ('Fusspunkt') auf einer senkrechten Linie zu bewegen. Das Landesystem wird pro Bein über einen Elektromotor, welcher eine Spindel antreibt, akuiert. Der Spindeltrieb dient dabei als Lineareinheit und gleichzeitig als Getriebe. Eine Bremse, die zwischen Motor und Spindel eingebaut ist, verhindert eine Bewegung der Beine. Diese ist besonders in Gefahrensituationen oder bei einem Spannungsausfall notwendig. Um das Gestell bei einer Landung zu regeln, wurde eine Kraftregelung implementiert. Die Testflüge sind erfolgreich gewesen und haben die Funktionstüchtigkeit des Landegestells unter Beweis gestellt. Damit ist das Landegestell ATHLAS im Stande, an Hängen von 25 Grad zu landen. Ein eingebauter Dämpfer nimmt Stosskräfte auf, wodurch das Landegestell sehr robust ist. Durch den Einsatz von Carbon und Aluminium ist das Gewicht vom ATHLAS mit 15 kg im erlaubten Gewichtsrahmen.



Diplomierende
Enea Anteo Castiello
Dominique Alexander Scheuer

Dozent
Hanfried Hesselbarth



Drohne von Aeroscout mit dem
Landegestell ATHLAS



ATHLAS kann Neigungen bis zu 25°
und Höhenunterschiede von 50 cm
meistern