

Human Powered Helicopter

Während die Entwicklung von „Muskelkraft betriebenen Flugzeugen“ bereits weit fortgeschritten ist, wurden entsprechende Helikopter kaum gefördert. So erstaunt es nicht, dass der Rekord bei den Helikoptern bei einer Flugzeit von 20 Sekunden liegt. Ob ein längerer Flug mit einem „Human Powered Helicopter“ (HPH) überhaupt möglich wäre, ist ungewiss.

In dieser Arbeit wird das Konzept für die Herstellung eines HPHs vorgestellt. Durch das Analysieren und Auswerten von bisher gebauten Muskelkraft-Helikoptern konnte wertvolles Wissen erlangt werden, das in das hier präsentierte Konzept einfließt.

Die Arbeit ist in zwei Hauptteile gegliedert. Im ersten Teil wird das gesamte Konzept für die Konstruktion eines HPHs vorgestellt. Darin werden die Flügelform, die Bauweise, die Anordnung der Rotoren und der gesamte Antrieb des Helikopters beschrieben. Die optimale Flügelform und der Rotorantrieb werden detailliert berechnet und modelliert. Die Bauweise und der Antriebsmechanismus beim Piloten werden nur überschlagsmässig ausgelegt.

Durch die Wahl und Kombination der passenden Profile wird die Flügelform optimal ausgelegt. Anhand der Auftriebs- und Widerstandspolaren wird die zu erwartende Leistung des Rotors ermittelt. Der Antrieb des Flügels beinhaltet die Gestaltung eines Zahnradgetriebes und die Entwicklung des Rotorkopfes, welcher mittels FEM analysiert wird.

Im zweiten Teil steht der Bau des Rotormodells im Massstab 1:2 im Zentrum. Widerstandsleistungs- und Auftriebsmessungen werden durchgeführt und dokumentiert. Die Messungen anhand des Modells werden mit den Leistungsberechnungen aus dem ersten Teil verglichen. Diese Messungen sind sehr aussagekräftig, trotzdem liegen die gemessenen Werte unter den theoretisch erwarteten. Es werden mögliche Ursachen und Gründe dafür aufgelistet und beschrieben.

Die Auswertung am Schluss zeigt, dass der auf diesem Konzept basierende „Human Powered Helicopter“ noch nicht bereit ist zu fliegen. Um dieses Ziel dennoch zu erreichen, werden Optimierungsmöglichkeiten und Verbesserungsvorschläge aufgeführt.

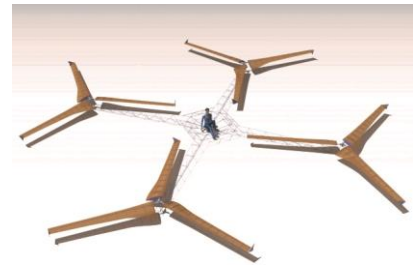


Diplomierende

Sandro Losa
Roman Züsli

Dozierende

Marcello Righi
Raphael Monstein



Vier Rotoren mit je drei Flügeln lassen den HPH schweben. In der Mitte sitzt der Pilot und treibt den Generator an, welcher den Strom für die Rotormotoren liefert.



Anhand des 1:2 Testmodells kann der Auftrieb und die Widerstandsleistung des berechneten Rotors geprüft werden. Die Machbarkeit des Konzepts wird durch das Testmodell belegt.