

Wind tunnel testing of small scale rotor for a new airborne wind power system

In dieser Arbeit geht es um ein neu entwickeltes Airborne Wind Energy System (AWES), welches Winde in einer Höhe von mehreren hundert Metern zur Produktion von Elektrizität nutzen soll. Das neue System, welches von Dr. Yasser Safa (ICP-ZHAW) entwickelt wird, ist für die Operation in grosser Höhe design, wo Winde stärker und die Windströmung regelmässiger ist als in Bodennähe. Beim neuen Design, welches vertraulich ist, handelt es sich um eine Lighter-than-Air-Wind-Power-Turbine. Es verspricht eine stabile, effiziente, umweltfreundliche und sicher operierende Turbine, welche an einem Auftrieb generierendem Aerostat befestigt ist. Eine andere Bachelorarbeit, welche von Kevin Baur und Patricia Kälin an der ZHAW verfasst wurde, behandelt den Aerostaten als Bestandteil des Systems. In dieser Bachelorarbeit wird das neue Rotor-System analysiert und charakterisiert.

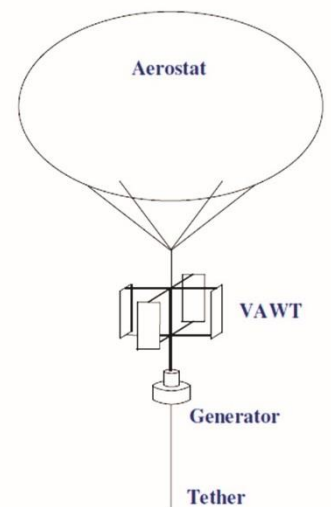
Mit sieben unterschiedlichen Modellen aus Holz und Karbon werden im Windkanal ALFA am Zentrum für Aviatik (ZAV) der ZHAW Tests durchgeführt. Die Experimente werden mit verschiedenen Windgeschwindigkeiten durchgeführt. Die ausgewerteten Daten werden mit anderen konventionellen Windturbinen verglichen, um die Vorteile des neuen Rotor-Konzepts zu verdeutlichen. Während bereits Windkanalversuche von den Autoren in einem früheren Semesterprojekt durchgeführt wurden, besteht die Leistung in dieser Arbeit aus statischen und dynamischen Experimenten. Um diese dynamischen Experimente realisieren zu können, wird von studentischer Seite die Implementierung einer neuen Sensoranlage sowie die Konstruktion einer dazu passenden Halterung nötig.

Die Auswertung der gemessenen Daten ergibt vielversprechende Resultate. Die neue Version ist deutlich besser, da sie mehr Drehmoment und somit auch höhere Leistung produziert. Obwohl eine Optimierung des Designs ausserhalb des Rahmens dieser Bachelorarbeit liegt, lässt sich sagen, dass die erreichten Leistungsbeiwerte fast im Bereich jener von konventionellen Systemen liegen, jedoch mit einem deutlich tieferem Gewicht-zu-Stirnflächen-Verhältnis. Aus diesem Grund bildet der neue Rotor eine sehr gute Option für eine Airborne Wind Energy-Anwendung.



Diplomierende
Martin Jansen
Regina Schelbert

Dozierende
Gernot Kurt Boiger
Yasser Safa



Schematische Darstellung einer Lighter-than-Air-Wind-Turbine