

ETH Zürich Institut für Fluidodynamik

detWind – Windturbine

Betrifft:

Testbericht über Versuche Windkanal der ETH Zürich vom 17.-19.05.06

Stellungnahme des Erfinders und Entwicklers des Windkraftsystems, Hermann Dettwiler.

Mechanik:

Die Windkraft- Versuchsanlage ist entstanden aus umgebauten Komponenten der Versuchsanlage eines Schiffsantriebes. Hierbei sind die Getriebeauslegungen aus ganz anderen Rahmenbedingungen ausgelegt worden. Das Getriebe ist 100% wasserdicht konzipiert. Die Zahnradgrößen entsprechen den Drehmomenten der kleinen Verdrängungsschaufeln im Wasser. Der bei den Messungen aufgetretene Getriebeschaden hat hier die Ursache, weil bei diesen grossen Flügelflächen wesentlich höhere Drehmomente auftreten. Die Getriebe wurden im einfachen Stil gekoppelt und über eine Rollenkette auf den Generator umgeleitet.

Das Getriebe übersetzt 1:7.33 und die Rollenkette 1:2.77 = 1:20,29

Der mechanische Grundwiderstand (bis die Rotation losbricht) der Getriebe, Rollenkette und Generator beträgt 6 Nm. Dieser negative Beiwert muss den Testergebnissen zugeschlagen werden, um die effektive Leistung des Systems zu bekommen.

Flügel, Flügelformen:

Um gute Referenzmessungen zu erhalten, wurden drei verschiedene runde Flügelflächen, mit einem Achsabstand von 700 mm gewählt. Grösse 0.2 m², 0.35 m², 0.5 m².

Nun zeigte der Test während einer Umdrehung eine Schwankung des Drehmomentes von 15%. Das ist die Differenz der „Schattenfläche“ der runden Flügelscheiben. Der Schattenverlauf eines 60° Dreiecks mit flacher Spitze, ist wesentlich besser und bringt im Aktionsfeld eine höhere Nutzung der Aktivflächen. Zu prüfen ist die Optimierung mit drei Flügeln, wobei vorher das Potenzial mit zwei Flügeln ausgeschöpft werden sollte.

Leistungsmessungen:

Während einer Testphase wurde jeweils eine konstante Windgeschwindigkeit gefahren. Mit einem Regler wurde der ohmsche Widerstand verändert. Ausgangslage war beim Generator ca. 1500 n/min, was einer Flügeldrehzahl von 74 n/min entspricht. Dann wurde der Widerstand stufenweise erhöht und die Umdrehungszahl verminderte sich entsprechend. Mit steigendem Widerstand veränderte sich auch die Leistung. Die entsprechenden Auswertungen liegen vor.

Nun stellt sich hierbei die Frage, ob das gewählte Übersetzungsverhältnis richtig war, oder ob die Flügel z.B. bei 100 n/min eine höhere Leistung abgegeben hätten. Diese These liegt nahe, wenn man sich die Verlaufskarakteristik der jeweiligen Spitzenleistungen vergegenwärtigt.

Die Leistungsgrenzen des Generators liessen jedoch einen entsprechenden Test nicht zu. Eine kleinere Getriebe- Übersetzung z.B. 1:15 würde eine 35% höhere Leistung ergeben.

Fazit:

Der Test im Windkanal an der ETH in Zürich hat grundsätzlich die Tauglichkeit des Systems nachgewiesen.

Es sind diverse Unzulänglichkeiten und Mängel festgestellt worden.

Die vorhandenen Testwerte sind nicht ausreichend, um zu einem abschliessenden Urteil zu kommen.

Folgende Schritte sind zu empfehlen:

1. Bau einer spezifischen Windkraftanlage
2. Reine Drehmomentmessung mit kalibrierter Bremseinheit
3. Drehzahl und Drehmoment ergeben genaue Resultate
4. Flügelformen optimieren, evtl. mit Simulationsprogramm
5. Optimale Drehzahlen bei entspr. Windgeschwindigkeiten ermitteln
6. Laufcharakteristik ermitteln

Äusserungen über Preiskalkulationen sind zum heutigen Zeitpunkt nicht zulässig, denn es fehlt an entsprechenden Grundlagen zur Beurteilung der Baukosten.

Ein entscheidendes Kriterium für den Erfolg am Markt, ist die Geräuschlosigkeit der Anlage im Betrieb. Die Einfachheit der Flügel, die anspruchslose Mechanik, sowie selbsttätige Richtungssteuerung sind weitere positive Vorteile.

Das Dettwiler – System weist in mehreren Tests im Wasser, gegenüber der Propellertechnik, um über 100% bessere Leistungswerte nach. In der Luft werden sich diese Werte ebenfalls erreichen lassen.

Für eine abschliessende Beurteilung sind zu wenige Fakten verfügbar. Es konnten keine Killerkriterien ausgemacht werden und das System muss im obigen Sinne weiter entwickelt werden.

Bärenwil, 18.06.06

Hermann Dettwiler