

Direkte Umwandlung von mechanischer Energie in Wärme mit Hilfe von Flüssigkeitsbremsen für Windkraftanlagen ab 3 KW- erste Ergebnisse

Habe 250 ml Wasser in einer kleinen ehemaligen Farbbüchse „mit wenig zusätzlichen inneren Blechelementen“ innerhalb von 8,5 Min um 10 K mittels momentan nur zweiflügligen „Quirls“ und Bohrmaschine erwärmt. Das ergibt zusammen mit den etwa 140g Stahlblech, welches mit erwärmt wurde einen rechnerischen Leistungseintrag von 21,8 W.

Das Gleiche mit Fluidwandler-Öl, welches etwa die Konsistenz von Leichtlauf-Motorenöl hat, ergab etwa nur 11,1 W !

Die Leistungsentwicklung ist sehr vom Füllungsgrad abhängig. Vollständige Füllung hätte bedeutet, dass ich die Welle gegen den durchbohrten Deckel der Wirbelkammer abdichten müsste.

Das überraschende Ergebnis beim Öl ist möglicherweise darauf zurück zu führen, dass sich wegen angesprochener nicht vollständiger Füllung ein Flüssigkeits-Luftgemisch bildet, welches offensichtlich sehr schlüpfrig ist.

Kann auch sein, dass zumindest dieses Öl thixotrophe Eigenschaften besitzt, dass es sich also bei Bewegung weniger zäh verhält, als in relativer Ruhe.

Zugegeben, ich hätte schon beim Erstversuch gerne noch eine Zehnerpotenz mehr an Leistung. Habe aber wie oben schon angedeutet zunächst wenig materiellen Aufwand getrieben, einen Flüssigkeitsring intensiv in Drehung zu versetzen und anschließend auch wieder optimal abzubremsen.

Trotzdem bin ich guter Hoffnung, denn immerhin ist die Leistungsentwicklung proportional der 3. Potenz bezüglich Drehzahl und sogar der 5. Potenz bezüglich Durchmesser des Rotors. $P=k*n^3*D^5$

Die Vorteile wären einfach zu groß, als dass in diese Richtung nicht weiter gearbeitet werden sollte, notfalls unter Einbeziehen eines Lehrstuhls.

Vorteilhaft im Vergleich mit der Ausstattung mit Elektrogenerator wären zu nennen:

1. Einfacher Schutz gegen Überlastung

Bei einer Anlage, wo der Generator bei 12m/s 3KW angeboten bekommt sind es bei dem 50-Jahres-Wind der untersten Klasse(VI)) immerhin 60 KW für 10 min, die 50-Jahres-Bö wegen der Kürze von 10s noch gar nicht mit gerechnet. Der Generator könnte diese Leistung auf Grund seiner Kennlinie gar nicht umsetzen, hätte aber immerhin die doppelte Spannung. Überlastungsschutz von Generator und Heizpatrone und/oder „aus dem Wind Schwenken“/Festbremsen wären unerlässlich.

>> Deshalb ist es sehr angenehm, das Verfahren der Solarthermie-Anlagen bei Energieüberangebot zu nutzen, das Arbeitsfluid einfach verdampfen zu lassen und damit aus der Reaktionskammer zu treiben, so dass keine Energiewandlung mehr stattfinden kann. Wenn der Sturm vorüber ist, kondensiert es wieder und steht zur Energiewandlung erneut bereit.

2. Geringere Kosten

Wenn für einen 3KW-Generator 1600EUR angesetzt werden sollten für die Wirbelbremse nebst Ableitung und Wärmeisolierung 600 EUR genügen.

3. Mitnutzungsmöglichkeit der hydraulischen Einrichtungen von Solarthermie-Anlagen, so z.B. Verrohrung, Ausdehnungsgefäß, Wärmetauscher und Sicherheitseinrichtungen.

Da solche Anlagen, wenn sie auch die Heizung unterstützen sollen, i.A. nicht weniger als 10KW installierte Kollektorfläche haben, lässt sich die Windkraftanlage (WKA), auch 2 davon, ohne weiteres noch mit „aufschalten“, reduzieren sich die 3KW doch bei 7m/s auf ca. 600W, bei 5,5 m/s gar auf 300W.

4. Unempfindlichkeit gegen elastische Durchbiegungen.

Immerhin ergeben sich bei Anlagen mit senkrechter Achse im Falle eines Scheibengenerators mit 300mm Scheibe bei der 50-Jahres-Bö eine Schiefstellung am Rand von ca. 1mm. Der Generator sollte aber möglichst nicht mehr Luftspalt haben als 0,3 mm. Hier wären 1,5mm angesagt, auf beiden Seiten, was den Wirkungsgrad erheblich einschränken soll. Bei der Wirbelkammer macht ein Abstand von einigen Millimetern zwischen Rotor und Stator vermutlich gar nichts.

5. Gleicher Kennlinienverlauf

Da die Drehzahl einer WKA proportional zur Windgeschwindigkeit ist, dsw. die Leistung proportional der 3. Potenz der Windgeschwindigkeit, ist auch die Leistung proportional der 3. Potenz der Drehzahl ($P=k \cdot n^3$) So auch bei der Flüssigkeitsbremse. Das ergibt die Möglichkeit der exakten Anpassung über den gesamten Drehzahlbereich.

Beim Elektrogenerator gilt nur:

$$P=k' \cdot n^2$$

6. Bis auf die 1 bis 2 Wellendichtringe kein Losbrech-Moment beim Anlaufen, allerdings im Falle eines Scheibengenerators auch nicht.

Nachteile wären:

1. Aus derzeitiger Sicht mindestens ein nicht zu eliminierender Wellendichtring, der wegen der hohen Betriebsstundenzahl als Verschleißteil gilt.
2. Höhere Aufwendungen bei der Energieableitung.

Letzteres allerdings konnte ich recht genau im Voraus berechnen.

Ableitungsverluste für 10m wärmeisolierte Doppelrohrleitung:

3KW-Anlage; System Vorlauf/Rücklauf 70°/90°C; Außentemp. -20° bzw. 5°C (letzteres in etwa dt. Jahresmittel); Wärmeisolierung Schaum 60 mm

Außentemperatur	Windgeschw.	Leistung	Verlustleistung	Verlust/10m
ϑ_a in °C	v in m/s	P in W	in W	in %
-20	5,5	300	56	18,7
	12	3000	56	1,9
5	5,5	300	42	14,0
	12	3000	42	1,4

Bei der 10KW Anlage reduzieren sich die Verluste um mindestens die Hälfte.

Diese 10 m Ableitung genügen bei einer Montage auf dem selben Dach, welches auch die Solarthermie-Anlage trägt. Bei Mastmontage (10m) muss im Boden stärker isoliert werden, um Zusatzverluste zu minimieren.

Zusammenfassend ist ab zu sehen, dass die Verluste nicht höher liegen werden, als bei einem guten Generatorsystem.