

Die Pulsation einer Innovation

Zum Stand der indirekten Windnutzung durch den WINDHAMSTER

Brandenburg, Klaus¹, T.IN.A. Brandenburg, Neu Fahrland

Summary

Although the new type of wind energy converter the so called "Wind Hamster" was announced from its inventors as a revolutionary turbine especially for low wind regions, it could be proved in two independent measurement sessions that the results don't allow any economical usability. As well at the Technical University Berlin as at the Technical University Dresden only a maximum of 2 % of the wind power could be converted to electrical power instead of the expected 40 %. It has been concluded that a further financial supporting of the "Wind Hamster" by public means is not advisable.

1. Vorbemerkung

Natürlich schmückt sich jeder gern mit Erfolgen. Doch aus Kindheitserinnerungen weiß man, wie nachhaltig Mißerfolge sind: man lernt fürs Leben, daß Seife nicht schmeckt, Ofentüren sehr heiß sein können und pusten heilen hilft.

In Naturwissenschaften und Mathematik gilt es nicht als ehrenrührig, wenn ein Forschungsbericht nachweist, was nicht geht. In den übrigen Wissenschaften schweigt man besser über negative Ergebnisse, im Management darf man überhaupt nur Wunder erwarten. Im Leben von Innovationen zählen nur ihre Wege aus den Hinterzimmern und Garagen in die Chefetagen eigener Weltfirmen. Wenn es aber stimmt, daß neun von zehn Innovationen unterwegs an Auszehrung sterben, wo sind dann diese Berichte? Und könnten sie nicht mindestens so lehrreich sein wie aufgeschlagene Knie?

2. Potentiale anzapfen

Auf über 4 Billionen kW wird das Windpotential der Erde geschätzt - übergenug, um alle benötigte Energie aus dieser Quelle zu schöpfen. Tatsächlich liegt aber der Anteil des Windes an der Energiebilanz unter 1 Prozent. Weil die kräftigsten Winde hoch droben in den Lüften und weit draußen über den Ozeanen blasen. Daher blieb auch die grandiose Erfindung der Windmühlen seit neun Jahrhunderten eine Randexistenz. Auch die verbesserten Windräder unseres Jahrhunderts stehen am Rande, am Rande von Meeren, auf Gebirgshöhen. Sie benötigen kräftige und stetige Winde.

Was aber machen wir Binnenländer? Bauen wir sie hoch in die stetigen Luftströmungen, werden die Anlagen teuer und verschandeln die Landschaft. Bauen wir sie niedrig, gibt es nur schwachenergetische Winde und die Pulsationen des Windes erfordern teure Getriebe und Regelsteuerungen. Und selbst dann stehen sie die meiste Zeit des Jahres still. Ja, wenn man Wind konzentrieren und hamstern könnte!

Die Berliner Windenergieanlage BERWIAN stellt so einen Windverstärker dar. Da ein Trichter strömungstechnisch wirkungslos ist, wurde mit Turbinenschaufeln die Strömungsenergie zusammengefaßt und dabei erhöht. Leider ist die Anlage viel zu groß und zu ineffektiv, um in der Praxis Anwendung finden zu können.

Die beiden Berliner Ingenieure Jürgen und Olaf Schatz kamen auf eine andere Idee. Sie stellten einen Zylinder in den Wind, dem durch Klappen der Eintritt ins Innere ermöglicht wird. Dort muß er zu rotieren anfangen, windet sich über Turbinenschaufeln zu Wirbelfäden auf, die wiederum zu einer ganzen Wirbelspule aufgewickelt werden. Und wie vor 90 Jahren mit Kupferspulen eine

¹ Adresse des Autors: Dr. Klaus Brandenburg, Technologie- und Innovations-Agentur Brandenburg, Am Lehnitzsee, 14476 Neu Fahrland, Tel.: 0331/292346 Fax 0331/292487

folgenreiche Induktion erzeugt wurde, so heute mit der Wirbelspule. Der WINDHAMSTER war geboren. (Abb. 1)

Abb. 1: Schematischer Aufbau des Windhamsters [1]
Fig. 1: Schematic outline of the "Windhamster" [1]

Jürgen Schatz ist ein begnadeter Rhetor. Binnen einer Stunde hatte er im Sommer 1993 die Teilnehmer der Beratungskonferenz der Deutschen Stiftung Umwelt für sich, für seine Idee gewonnen. Doch die DBU gibt nicht Fördergelder in Millionenhöhe auf gute Worte hin. Es folgte die Stunde der T.IN.A., der Technologie- und Innovations-Agentur des Landes Brandenburg: ein professionelles Management mußte her, die WINDHAMSTER-Versuche mußten aus dem Hinterzimmer in den öffentlichen Raum gestellt und eine wissenschaftliche Prüfung der versprochenen Effekte vorgenommen werden. Was war versprochen worden?

1. Windräder, wie sie jetzt überall im Lande aufgestellt werden, laufen bei ca. 5 m/sec an. Bei 25 m/sec schaltet man sie tunlichst ab, denn derartige Stürme haben schon Propeller abgerissen und ganze Türme umgeknickt. Sind solche Winde zu Wirbeln gewickelt, werden sie zu Katastrophen, zu

Hurricanes und Tornados. Da alle Versuche, den Wirbelstürmen hinterher zu rasen und ihre gewaltige Energie anzuzapfen, immer tragisch endeten, muß der Wirbelwind anders genutzt werden.

Mit dem WINDHAMSTER werden Winde aller Stärke eingefangen und im Innern verwirbelt: fertig ist der Tornado in der Büchse! Damit ist gleich ein riesiger Vorteil gegenüber den Windrädern beschrieben. Er läuft bei Schwachwinden ab 1,5 m/s an und muß bei Sturm nicht abgeschaltet werden. Da die Winde nicht direkt genutzt werden, sondern erst nach mehrmaliger Verwirbelung, tritt eine Verstetigung der Rotationsgeschwindigkeit ein. Der technische Vorteil ist, daß der WINDHAMSTER kein Getriebe benötigt. Auch eine komplizierte Steuerung der Propellerflügel entfällt. Dies macht die Anlage technisch einfach, beinahe simpel.

2. Weniger simpel ist der wissenschaftliche Grundgedanke; er beruht auf einem Analogieschluß von der Elektro- auf die Strömungstechnik. In einem Grundsatzpapier der Ideenträger heißt es dazu: "Es ist eine gesicherte Erkenntnis, daß Wirbelspulen nach dem Biot-Savartschen Gesetz eine Induktionswirkung in der natürlichen Atmosphäre haben und Zusatzgeschwindigkeiten erzeugen." [1]

So bauten die Erfinder ein Modell und hielten es vor einen Ventilator. Sie bauten ein größeres Modell - und warteten auf Wind. Da aber die Zeiten der Windmühlen auf den Berliner Bergen lange vorbei sind, behelfen sie sich mit einem Autodach und sausten bei Windstille durch enge Gassen und weite Landstraßen. Endlich drehte sich die Tharandter Versuchsanlage, trieb einen Generator an und beleuchtete eine Werbetafel. Die wissenschaftliche Hypothese stand auf wackligen Füßen, aber sie stand da: "Wir konnten mit einfachsten Modellen experimentell nachweisen, daß sich stationäre und dynamische Wirbelspulen in einer Zwangsströmung unter Überdruck herstellen und miteinander kombinieren lassen." [1]

3. Da der technische Aufwand zur Fertigung der WINDHAMSTER gering ist im Vergleich zu traditionellen Windrädern, eine vergrößerte jährliche Betriebsdauer feststand und ein verbesserter Wirkungsgrad angenommen wurde, ließen sich hervorragende Kosten-Nutzen-Werte hochrechnen. Mit 5.000,- DM je installierten kW_e werden 100 kW-WINDHAMSTER Elektroenergie zu 0,10 DM/kW produzieren!

Wie sollten die fördernden Einrichtungen des Landes sich zu diesen Aussagen stellen?

3. Höhenflüge und Notlandungen

Die Unterstützung von Inventionen und Innovationen ist eine Geschichte verpaßter Möglichkeiten und in den Sand gesetzter Gelder. Es bedarf reger Phantasie, großer Sensibilität und zugleich nüchterner Kalkulation. Im Falle des WINDHAMSTER wollte das Land sich nicht der Möglichkeit begeben, möglicherweise eine völlig neue Windenergienutzung zu eröffnen. Forschungen wären dann mit Sicherheit nötig, technische Versuche unumgänglich, aber eine breite Anwendung und damit neue Arbeitsplätze und Verkaufserlöse stünden in Aussicht.

Das Wirtschaftsministerium des Landes zeigte sich aufgeschlossen, erwartete jedoch eine Objektivierung der Aussagen der Erfinder. Wie sollten die Herren Schatz dem aber gerecht werden, wenn sie arbeitslos sind und alle privaten Ersparnisse für die Modelle und Experimenten verbraucht hatten? Hier half das Umweltministerium, indem es bei der Investitionsbank des Landes Brandenburg ein zinsloses Darlehen erwirkte, das die Schutzrechte finanziell abzusichern ermöglichte (PCT-Anmeldungen vom Dezember 92 und Dezember 93). Entscheidend war die unbürokratische Hilfe der Öko-Consens, einer dem Umweltministerium eng verbundenen fördernden Einrichtung. Sie stellte einen Fonds bereit, um dem Erfinderteam ein zeitweiliges Arbeitseinkommen zu sichern, die Messeplatzierungen zu finanzieren und - wichtigste Maßnahme - die Prüfung des WINDHAMSTERS vornehmen zu können.

Auf diese Zuwendung hatte das Erfinderteam - inzwischen waren ein Steuerungstechniker der Humboldt-Universität und eine PR-Agentin dazugekommen - nur gewartet. Mit Unterstützung der "Fördergesellschaft Erneuerbare Energien" und einer Yachtwerft, die durch ihre innovative Ausrichtung prädestiniert war und mit großem Engagement bereits vorher tätig geworden war, entstand ein durchsichtiges Funktionsmodell von ca. 130 cm Höhe und 90 cm Durchmesser. Ein Vorläufermodell hatte bereits auf der Berliner Messe "Innovation, Forschung, Technologie - Neue Energien im Osten" für Furore gesorgt. Minister und EG-Vertreter hatten es sich erläutern lassen. Den Durchbruch an öffentlicher Aufmerksamkeit errang jedoch das auch ästhetisch beeindruckende Funktionsmuster auf der Brüssler Welterfindermesse EUREKA, es wurde mit einer Goldmedaille ausgezeichnet. Die Euphorie hob die Beteiligten in den Himmel. Der Absturz erfolgte wenige Tage später.

Am 19.11.93 lag eine Stellungnahme der TU Berlin auf dem Tisch. Zum ersten Mal hatten Wissenschaftler den WINDHAMSTER in den Windkanal gestellt und sein Verhalten beobachtet und gemessen. Im Ergebnispapier heißt es: "Grundsätzlich ähnelt (der WINDHAMSTER) historischen Windenergie-Vertikalläufern, und unterliegt damit auch den prinzipiellen Nachteilen von Widerstandsläufern im Vergleich zu Auftriebs-Windenergiekonvertern. Allerdings wird in dem vorliegenden Konzept eine Energiekonzentration durch gezielte Wirbelbildung innerhalb des Konverters angestrebt, so daß ein höherer Wirkungsgrad von den Konzeptträgern postuliert wird." Die Windgeschwindigkeiten der Meßstrecke wurden von 0 auf 14 m/s hochgefahren, an den Generator war ein Potentiometer als Ohmsche Last angeschlossen. Bei 7 m/s lief der WINDHAMSTER an, die Rotordrehzahl erhöhte sich annähernd linear bei steigender Windgeschwindigkeit auf maximal $U = 187$. Die Meßleistung auf diesem Höhepunkt lag bei $P = 17,04$ W. Bei 14 m/s liegt die theoretische Strahlleistung bei 1000 W, statt der zu erwartenden Leistungsminderung auf 40 % erreichte der WINDHAMSTER jedoch nur knapp 2 %! Damit war die prinzipielle Wirkungsweise des WINDHAMSTERS nachgewiesen, ihr Wirkungsgrad jedoch lag jenseits von Gut und Böse.

4. Crash-Kurs

Die Erfinder protestierten. Die Wissenschaftler mochten reproduzierbare Ergebnisse erbracht haben, aber hatten sie die Leistungsfähigkeit des WINDHAMSTERS ausgeschöpft? Da hatte nur ein relativ kleiner Windkanal zur Verfügung gestanden und das Funktionsmuster hatte 40 % des Kanalquerschnitts gefüllt. Das mußte Auswirkungen auf die Strömungsverhältnisse haben. Zudem erlaubte er nicht, das Verstärkermodul aufzusetzen und zu testen. Weiter war der WINDHAMSTER für Rotationsgeschwindigkeiten von 800 U/min gedacht und der Generator entsprechend ausgelegt. Das Muster allerdings war nicht für diese Geschwindigkeiten geeignet...

Eine Beratung hetzte die nächste. Man schrie sich gegenseitig an. Vorwürfe überfielen wie Geschwader die jeweils andere Seite. Protokolle wurden mit Gegendarstellungen zerfleddert. Die fördernden Einrichtungen des Landes listeten Symptome von Mismanagement seitens der Erfinder auf. Nichts führte daran vorbei, daß die Windkanalversuche wiederholt werden mußten, unter Berücksichtigung aller Bemerkungen der Ideenträger.

Im Januar 1994 lief in der TU Dresden die zweite Versuchsreihe an. Die Yachtwerft hatte das Funktionsmuster aufgerüstet, das Verstärkermodul stand bereit, auf Wunsch der Erfinder waren noch mehrere Kamine als Aufsätze gefertigt worden. Im Verlaufe von fünf Tagen wurden sämtliche Varianten durchprobiert. Neben die visuellen Beobachtungen und technischen Messungen traten Videoaufzeichnungen, die eine Fülle von Phänomenen nachwiesen. Doch die Grunderkenntnis der Berliner Windkanalversuche bestätigten sich. Bei einer Anströmgeschwindigkeit von 15,5 m/s wurde eine Drehzahl von 250 U/min und eine elektrische Leistung von 18,3 W erreicht. Damit lag der Wirkungsgrad nur unwesentlich über den Berliner Ergebnissen und schloß eine wirtschaftliche Verwertung aus. Eine derartige Leistungsausbeute ist für Windenergieanlagen absolut indiskutabel. Der WINDHAMSTER enttäuschte sozusagen doppelt: Er lag weit hinter konventionellen Windrädern, die inzwischen Wirkungsgrade von mehr als 40 Prozent erreichen und er blieb auch hinter den prinzipiellen Möglichkeiten verschiedenster Widerstandsläufer mit ihren bekannten strömungstechnischen Handicaps und geringem Leistungsbeiwert zurück. Aber es kommt noch schlimmer, wenn es im Gutachten heißt: "Die Strömungsbeobachtungen mit

Paraffinölnebel erbrachten keine Hinweise auf Strukturen von Wirbelspulen im Rotornachlauf oder auf Effekte der Windenergiekonzentration." [2]

In einem zusammenfassenden Gutachten - wieder an der Technischen Universität Berlin erstellt - wurde der Frage nachgegangen, warum der WINDHAMSTER derart schlechte Meßergebnisse zeitigte.

1. Es wird der Nachweis geführt, warum der WINDHAMSTER als Typ des Widerstandsläufers gegenüber dem Typ des Auftriebläufers - eine auch in Brandenburg zu beobachtende Form von Windrädern - hinsichtlich der erzielbaren Leistungsbeiwerte prinzipiell unterlegen ist.
2. Statt der erwarteten erhöhten Rotationsgeschwindigkeit innerhalb des Zylinders - eine Grundbedingung für das WINDHAMSTER-Prinzip - lag der Leistungsbeiwert niedriger als bei einfachen Widerstandsläufern. Der Grund liegt in der größtenteils am Zylinder vorbeiströmenden Luft; nur 15 % der auf den Stirnflächenquerschnitt zuströmenden Luft gelangen in den WINDHAMSTER.
3. Die Potentialwirbel im Innern des WINDHAMSTERS sind offensichtlich so gering, daß die behaupteten Übergeschwindigkeiten nicht zustande kommen. Im Gegenteil liegen die Anströmgeschwindigkeiten innerhalb des Zylinders nahezu immer unter den Anströmgeschwindigkeiten.
4. Die von den Entwicklern vorgeschlagenen "Verstärkermodule" haben keine Leistungssteigerung bewirkt.

Damit war das Projekt WINDHAMSTER abzuschließen. Dementis und Unterstellungen seitens der Ideenträger, unzulässige Extrapolationen der vorliegenden Meßwertkurve konnten die Beschlußfassung der das Projekt fördernden Institutionen nicht mehr aufhalten. Einheitlich wurde auf einer letzten Beratung konstatiert, daß die weiterführenden wissenschaftliche Bearbeitung des Themas möglicherweise interessant wäre, eine wirtschaftliche Ausbeute jedoch nicht in Ansätzen zu erkennen ist. Selbst eine Nischennutzung ist nicht vorstellbar. Lapidar heißt es im Beschlußprotokoll: "Von einer Förderung der Weiterentwicklung des Wirkprinzips WINDHAMSTER aus öffentlichen Mitteln muß abgeraten werden." [3]

Aber war dies nicht alles abzusehen gewesen? Hatte es doch Leute gegeben, die das Wirkprinzip verworfen, es gar mit einem perpetuum mobile gleichgesetzt hatten. Ja, vielleicht haben wir Fehler gemacht, jedoch nicht den, daß wir uns nicht ernsthaft mit dem Projekt auseinandergesetzt haben. Wenn jene eingangs beschriebene Erfolgsquote von Innovationen Wirklichkeit ist, muß die "Fehlerquote" mit Notwendigkeit über der positiven Trefferquote liegen. Das ist ein hohes Risiko. Aber darauf antwortet ein inzwischen schon klassisches Managementwerk folgendermaßen: "Eine Organisation, in der niemand bereit ist, von Standardentscheidungen abzuweichen, ein Risiko einzugehen oder Entscheidungen zu treffen, die sich möglicherweise als falsch herausstellen, ist auf lange Sicht zum Scheitern verurteilt, da dann Entscheidungen an den Problemen der Vergangenheit und nicht an denen der Gegenwart orientiert sind." [4] Und zum Trost der Beteiligten sei an eine noch ältere Weisheit erinnert:

>>Es ist eine große Kunst zu wissen, wie man Wind verkauft.<< Baltasar Gracian y Morales

Literatur

- [1] J. und O. Schatz, Energiegewinnung natürlich. Unsere Innovation für die Zukunft, Berlin 1993 (Selbstdarstellung)
- [2] G. Arnold, Gutachten zur Indirekten Windenergieanlage "WINDHAMSTER", Dresden-Klotsche 2/1994
- [3] Öko-Consens. Gemeinnützige Gesellschaft für Umweltconsulting, -entwicklung und -systemforschung mbH, Protokoll vom 23.3.1994
- [4] W.A. Cohen/N. Cohen, Der Weg an die Spitze. Elf Schlüssel zu Erfolg und Macht, Landsberg/Lech 1985, S. 21f