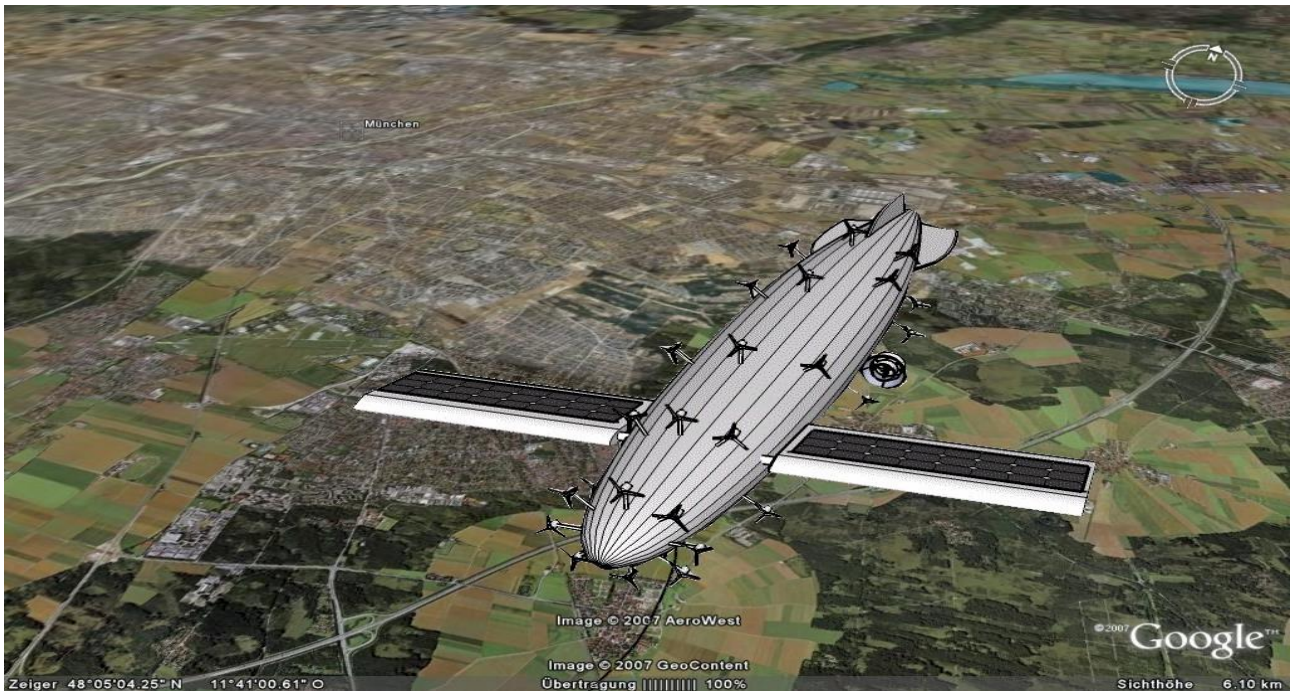


Die Jet- Stream Turbine ein neues Konzept für kostengünstige Windenergie Erzeugung direkt „über“ dem Verbraucher:



Die Fakten:

Windenergie sei einfach zu teuer, so dass nüchterne Resümee der Dänischen Regierung und gleichzeitig das Aus für den geplanten Bau von 5 jeweils 150MW Off Shore Windanlagen.

Ein 16 % iger Anteil an der Stromerzeugung sei die oberste Grenze.

Durch diesen hohen Anteil an Windstrom können die eigenen Kraftwerke nicht mehr ausgelastet werden, müssen aber wegen der minderen Zuverlässigkeit von Windstrom vorgehalten werden.

Des weiteren würde auch der Bau einer neuen 380kV Gittermasten Autobahn enorme Geldsummen verschlingen, weil der erzeugte Strom in der Küstenregion nicht abgenommen werden kann.

Ein neues innovatives Zukunftsprojekt könnte einen revolutionären Wandel in der Ort bezogenen Stromerzeugung darstellen.

Für die Wirtschaftlichkeit von größeren Windkraftanlagen muss die durchschnittliche Jahres Windgeschwindigkeit mindestens 5,5m/sek. betragen. In Deutschland, zum Beispiel, erfüllen nur 4% der Landesfläche diese Kriterien. Dieses wiederum bedeutet, dass nur maximal 6,6% des Strombedarfs in Deutschland durch Windkraft abgedeckt werden kann und nicht wie die von der deutschen Regierung angekündigten und geplanten 25%.

Lärmbelastigungen und die „Verunstaltung“ der Landschaft taten dann ihr Übriges, um ein Dilemma in der sauberen Stromerzeugung auszulösen.

Diese deutsche Zukunftsvision die von Anfang an nicht realisierbar war, war zwar gut gemeint, wird aber dem Steuerzahler bis 2010, 51 Mrd. € an Steuervergünstigungen kosten.

Die von Dänemark und Deutschland aufgezeigten Schwachstellen, treffen somit genau den Kern der Problematik. Wind ist nicht zuverlässig genug und meistens zu schwach, um ihn sinnvoll, im großen Stil, nutzen zu können.

Wirtschaftlichkeit:

Wieso kann aber Energie, die aus Wind gewonnen wird; O.K., obwohl er meistens zu schwach weht aber dafür gratis zur Verfügung steht, so teuer sein?

Die Formel für Leistung pro m² in Watt lautet: $0.5 \times \text{Luftdichte} \times \text{Windgeschwindigkeit}^3$.
 Hier sehen wir, dass Wind seine Kraft erst im stärkeren Bereich entwickelt, weil sich sein Energiegehalt mit der Geschwindigkeit, hoch drei, vergrößert.
 Verdoppelt sich die Windgeschwindigkeit, verachtfacht sich der Energiegehalt! Bei einem Hurrikan, zum Beispiel, wissen wir somit, warum starke Winde eine so verheerende Wirkung haben.
 Deswegen müssen Windkraftanlagen bei höheren Windgeschwindigkeiten abgeschaltet werden, weil die entstehenden Kräfte einfach zu groß wären.

Um aber den schwachen Wind nutzen zu können, müssen die heutigen Windanlagen bis zu 100m in die Höhe ragen und Rotorendurchmesser bis über 80m besitzen.

Eine typische Windkraftanlage mit 1000 kW hat einen Rotordurchmesser von 54m, das ergibt eine Rotorfläche von 2.300m². Die Rotorfläche bestimmt, wie viel Energie eine Windkraftanlage dem Wind entziehen oder anders ausgedrückt, wie viel Energie geerntet werden kann.

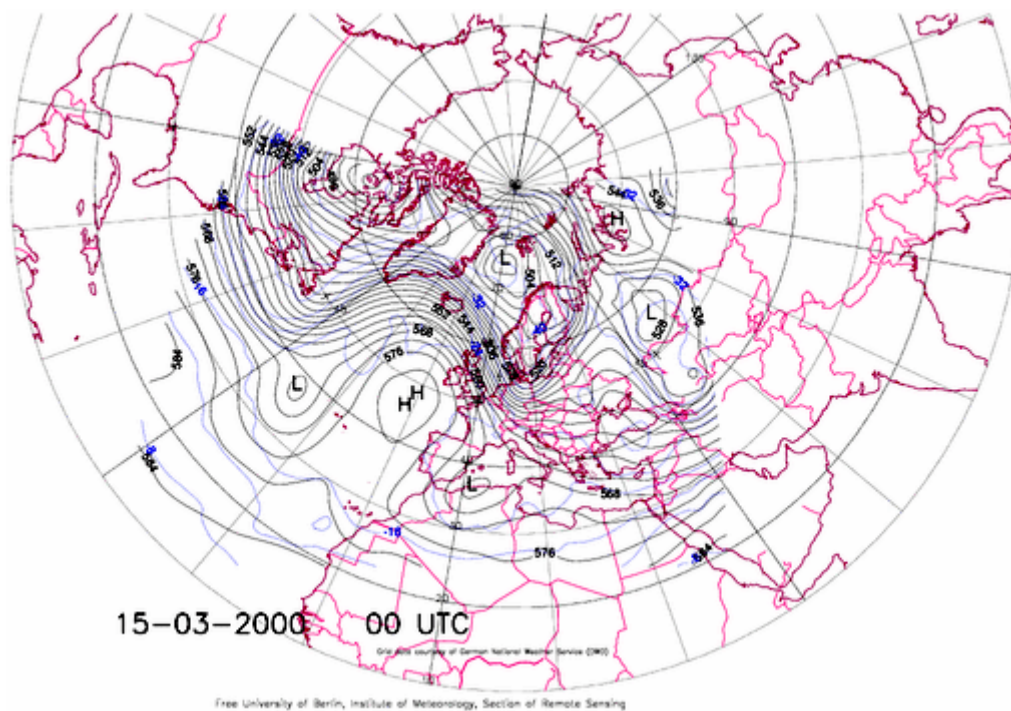
Da die Rotorfläche mit dem Quadrat des Rotorendurchmessers zunimmt, kann eine doppelt so große Anlage viermal soviel Energie erzeugen.

Es liegt somit auf der Hand warum Windkraftanlagen immer größere Dimensionen erreichen.

Dass solche riesigen Konstruktionen jede Menge Geld verschlingen, ist einleuchtend, 900.000,-- € muss für einen einzelnen Turm hin geblättert werden und wenn die Anlage, wie im Off - Shore Bereich, in abgelegenen Gebieten errichtet wird, dürfen die Kosten für eine „Starkstrom Autobahn“, von den höheren Aufstellungs und Wartungskosten ganz zu schweigen, noch dazu addiert werden.

Die Wirtschaftlichkeit ist also eindeutig von der Windgeschwindigkeit und der Ortswahl abhängig.

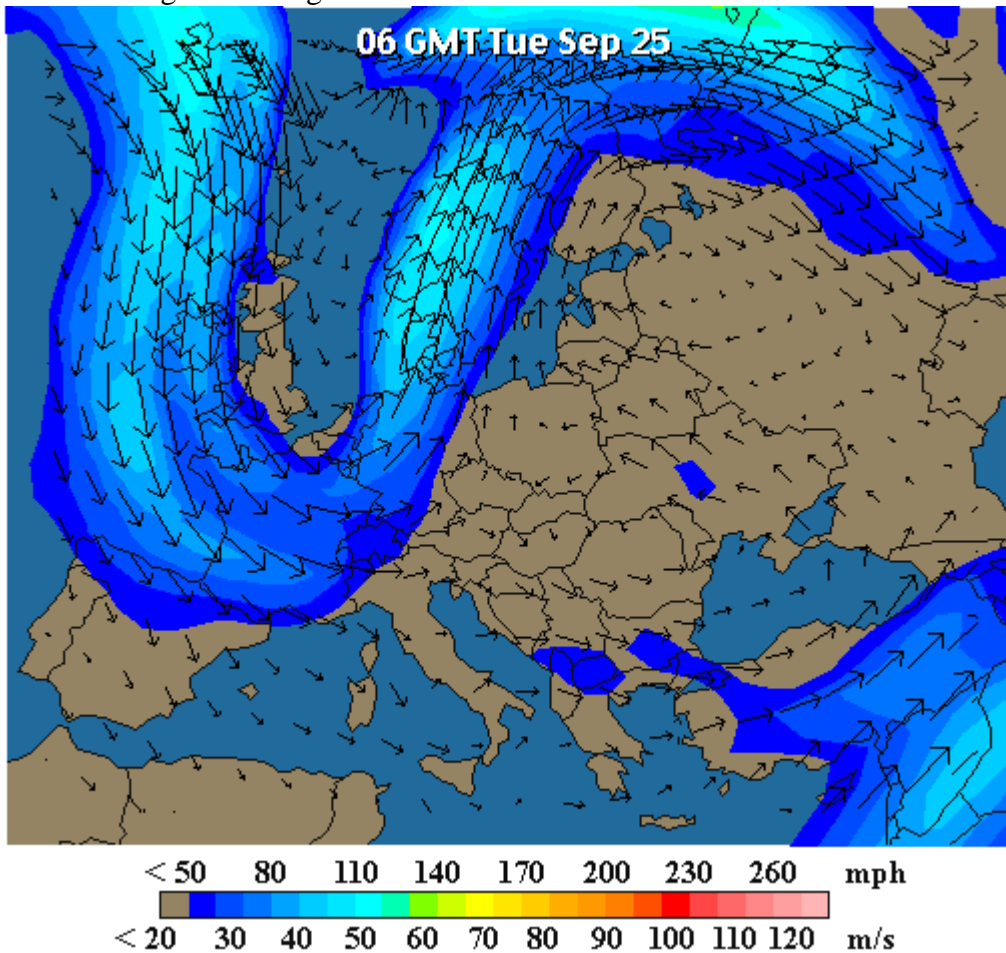
Geostrophische Winde:



Geostrophische Winde sind Luftströmungen in über einem Kilometer Höhe.
 Sie bilden sich infolge globaler Ausgleichsbewegungen zwischen verschiedenen Temperaturregionen und stellen die stärksten (!) natürlich auftretenden Winde dar, wobei sie im Vergleich zu anderen Wetterphänomenen sehr verlässlich (!) und stabil (!) in ihrem Auftreten sind.
 Ein besonders stark ausgeprägter geostrophischer Wind ist der bekannte Jet-stream. Er ist ein

Starkwindband im Bereich der oberen Troposphäre, das bis zur Stratosphäre reicht und Windspitzen von bis zu 150 m/s (540km/h) aufweist. Diese hohen Windgeschwindigkeiten zu nutzen wäre natürlich das Mekka für jede Windkraftanlage.

Jet-streams treten aber meistens nur in höheren Lagen auf, aber auch schon ab 3km Höhe herrschen relativ konstante Windgeschwindigkeiten von 100 bis 400km/h.



Umsetzung:

Was hat aber diese Gelegenheit jetzt mit einer kostengünstigen Windkraftanlage zu tun?

Wer sich jetzt gedanklich diese riesigen Rotoren von 53m Durchmesser in 5km Höhe vorstellt, z.B. von einem noch viel größeren, mit der Erde verbundenen Luftschiff gehalten, wird unweigerlich zu dem Schluss kommen, dass diese gigantische Konstruktion eher mehr Kosten verursachen würde als Ersparnisse.

Diese Betrachtungsweise ist aber falsch.

Aus der Formel für Leistung pro m² in Watt also, $0,5 \times \text{Luftdichte} \times v^3$ ersehen wir, dass wir bei so hohen Windgeschwindigkeiten die Rotoren auf 1m bis 2m Länge (!) kürzen können und noch immer enorme Energien erzeugen. Des weiteren wäre bei einer solch hohen Rotationsgeschwindigkeit kein gewichtiges Getriebe von Nöten und die Energieerzeugung mit einem Generator besagt, dass Leistung aus Magnetfeld mal Umdrehung/Minute entsteht. Bei einer so hohen Umdrehungszahl können hohe Spannungen mit nur wenigen Wicklungen, das heißt wieder gewichtssparend, erzeugt werden und fast ohne Verluste zu der nur 5 oder 10km „entfernten“ Mutterstation, die neben jeder Großstadt liegen könnte, geleitet werden.

Kottas Turbine:

Man könnte die Umdrehung/Minute noch um fast das Doppelte steigern, wenn der Stator und der Anker im Generator gesondert und entgegengesetzt durch zwei Größen unterschiedliche Rotoren angetrieben werden.

Um den niedrigen Luftdruck hinter dem ersten Rotor zu minimieren, wird der Rotor von einem offenen Zylinder, der mit Überdrucköffnungen versehen ist, ummantelt.

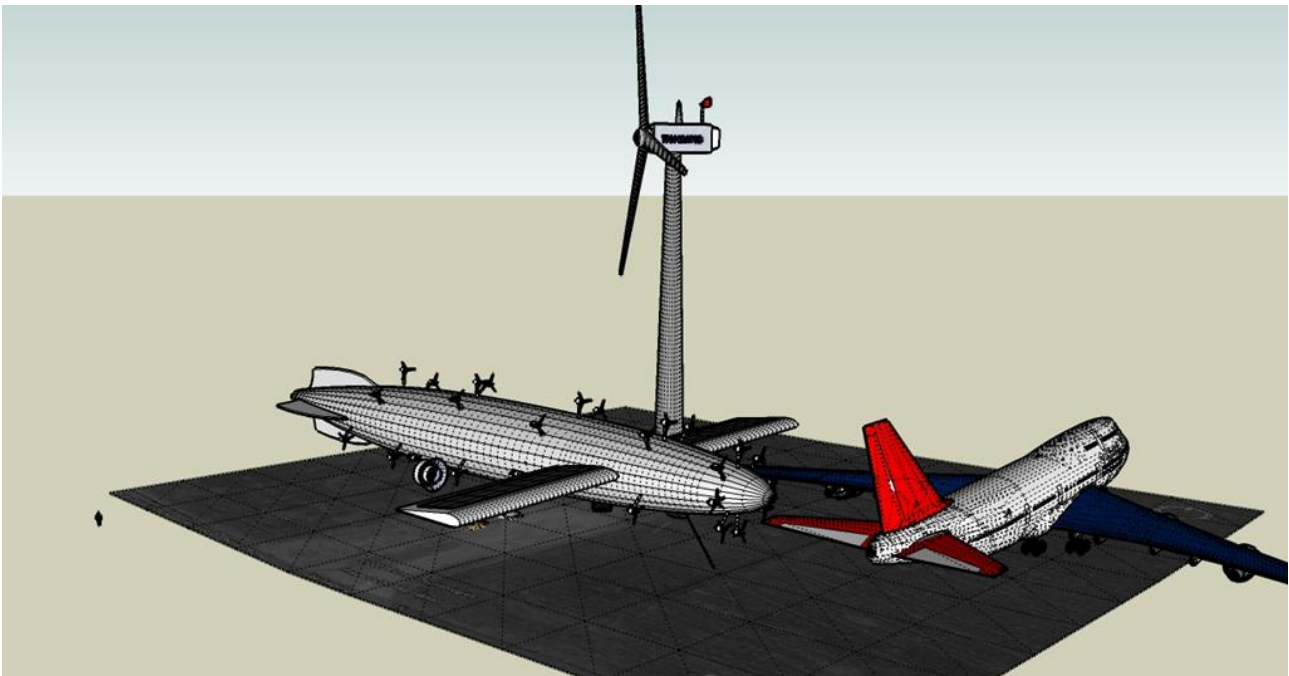
Vergleich:

Herkömmliche Windanlage		Jet-stream Turbine mit einem Rotor	
Rotor Durchmesser	54m	2m	4m
Höhe:	0m	5.000m	5.000m
Luftdichte:	1,2kg/m ³	0,736kg/m ³	0,736kg/m ³
Windgeschwindigkeit:	5,5m/s (20 km/h)	55,6m/s (200km/h)	55,6m/s(200km/h)
Rotorfläche:	2.290m ²	3,14m ²	12,57m ²
Kilo Watt:	230KW	200KW	800KW

Abbildung (3m Rotor Durchmesser):

30 Jet-stream Turbinen mit jeweils 3m Rotor Durchmesser: auf 5000m/bei **100km/h = 1,7 MW** bei **200km/h = 13,4 MW**

4m Rotor Durchmesser: auf 5000m/bei **100km/h = 3 MW** bei **200km/h = 24 MW**



Wir hätten somit eine kleine, leichte und handliche Turbine, die man, von der Größe her, mit einer Flugzeugturbine vergleichen könnte. Das Helium Luftschiff, welches eine Mischung aus Flugzeug und Zepplin sein müsste, wäre somit nicht all zu groß, gut lenkbar und könnte durch den Heliumauftrieb nicht abstürzen. Die Größe ist natürlich von der Anzahl der Turbinen abhängig. In 5 bis 10km Höhe, gäbe es aber keine Lärmbelästigung und optisch würde wahrscheinlich so mancher, einen majestätisch schwebenden Punkt am Himmel, einer flächendeckenden Windparkanlage vor der Haustür, den Vorzug geben.

Vorteile der Jet-stream Turbine:

Standort: Direkt neben Großverbrauchern

Keine Lärmbelästigung.

Wartungsarbeiten: Das Luftschiff wird eingeholt und alle Arbeiten können am Boden durchgeführt werden.

Geostrophische Winde sind im Vergleich zum Bodenwind sehr verlässlich und stabil in ihrem Auftreten.

Kosten: Es liegt klar auf der Hand, dass Windkraftanlagen mit Rotorenlängen von 1 bis 2m nur einen Bruchteil dessen kosten würden, als Anlagen mit 54m Durchmesser.

Ganz zu schweigen von den unzähligen 100m Türmen, die für einen Windpark benötigt werden und speziell im Off-Shore Bereich enorme Geldsummen verschlingen.

Stromtransport: Fernleitungen entfallen. Nur eine 5 bis 10km lange Leitung erforderlich.

Nachteile:

Spezielle Kevlar Taue müssten entwickelt werden. Je leichter und stärker, desto höher kann das Luftschiff steigen.

Funktion der Kevlar Taue: Sie ummanteln und tragen das Gewicht der stromführenden Kabeln und halten das Luftschiff auf gewünschter Höhe.

Neue Innovationen im Luftschiffbau wären notwendig. Die Aerodynamik der Jet-stream Turbine müsste erforscht und optimiert werden.

Vereisungsprobleme müssten erforscht werden.

Geostrophische Winde müssten besser erforscht werden.

Aufklärungsarbeit in der Bevölkerung von Nöten.

Für manchen wird die Vorstellung dieser neuen Stromerzeugung vielleicht zu wagemutig oder zu gefährlich erscheinen und keine Frage, es müssten noch viele Probleme gelöst und erforscht werden, bevor uns die Höhenwinde mit Energie versorgen könnten, aber wenn der Mensch nicht von Anbeginn seines Werdegangs es verstanden hätte, Probleme zu lösen, würden wir noch heute in einer kalten Höhle sitzen und uns gegenseitig entlausen. Es gibt nämlich nicht zu wenig Antworten, sondern zu wenig Fragen auf dieser Welt.

Ein Beitrag von Markus Kottas