Pisa, Gymnasien und physikalisches und ökonomisches Grundwissen der Abiturienten! Was sollten sie wissen, was wissen sie? Ein Zwischenruf!

geschrieben von Heinzow | 13. Juli 2010

Die Medienbeiträge und Politikerreden sind letztendlich dummes Bla Bla, welches im Prinzip jeder Abiturient problemlos ohne große Formelherleitung entlarven können müßte:
Die Rotorfläche wächst quadratisch mit dem Rotorradius, während der Materialaufwand für den Rotor und damit auch die Kosten kubisch wachsen. Eine ähnliche Beziehung gibt es beim Turm nebst Fundament. Getriebe und Generator haben einen linearen Zuwachs zur Rotorflächenvergrößerung. Dementsprechend steigen mit der Größe der Windmühlen die spezifischen Nennleistungskosten überproportional. Aber trotzdem produzieren die mehr Strom, als kleine. Hennicke und Fischedick[1] verkaufen das Größenwachstum als technische Entwicklung mit einer Ertragssteigerung um das 180-Fache.
Woran liegt es? Nun, der Wind nimmt wegen der Bodenreibung mit der Höhe zu, wobei die Zunahme mit der Höhe in Abhängigkeit von der thermischen Schichtung der Atmosphäre (stabil, indifferent, labil) logarithmisch abnimmt. Nachts ist der Höhenwind stärker. Der Energiegehalt der Luft wächst mit dem Quadrat der Geschwindigkeit, während die Leistung, die abgezapft werden kann, kubisch wächst. Daraus folgt, daß die angeblich bessere Effizienz der großen Windmühlen aus der notwendig steigenden Bauhöhe resultiert und nicht dem Wachstum der Rotorblätter. Die Erhöhung der effektiven mittleren Windgeschwindigkeit von 5,5 auf 7 m/s bringt etwas mehr als eine Verdopplung (Faktor 2,06) des Ertrags. Das entspricht in etwa der Turmverlängerung einer 75 kW-Windmühle von 40 auf 130 m in Hamburg. Verwendet man einen abgespannten Turm, hält sich der Turmmassenzuwachs und damit die Kostensteigerung in Grenzen. Abgespannte Türme kann man bei großen Windmühlen allerdings nicht verwenden.

Dann sollte jeder Abiturient wissen, daß die großen Windmühlen aerodynamisch sogar eindeutig schlechter sind, weil es wegen der Höhenabhängigkeit der Windgeschwindigkeit eine Windscherung gibt und die Leistungsabzapfung vom Anstellwinkel bzw. der Windgeschwindigkeit nichtlinear abhängt. Zudem ist die Energieverteilung und Abzapfmöglichkeit im Rotorkreis mit der dritten Potenz zur Windgeschwindigkeit höhenabhängig. Nur oben kann der Rotor optimal abzapfen.

Daraus folgt, daß es für den Standort x mit einer mittleren effektiven

Windgeschwindigkeit, die als die Dritte Wurzel aus dem Mittel der Dreierpotenzen der Windgeschwindigkeitshäufungen definiert ist, eine kostenoptimale Windmühle (Rotordurchmesser und Bauhöhe) gibt. Kostenoptimal in dem Sinn, daß die mittleren Kosten der Stromproduktion minimal werden. Je nach Standort liegen die Größen der optimalen Windmühlen unterhalb einer Nennleistung von 800 kW.

Zu beachten ist auch, daß jede Umdrehung einer Windmühle Geld kostet (variable Kosten) und jede Windmühle Kapitalkosten durch die Existenz einer Investition verursacht. Nun sind, wie man beobachten kann, die Rotorumdrehungsfrequenzen in aller Regel nicht direkt proportional abhängig von der Windgeschwindigkeit, so daß bei geringen Windgeschwindigkeiten die spezifischen variablen und fixen Kosten ihr Maximum erreichen. Eine weitere Nichtlinearität. Je geringer die aktuelle Windgeschwindigkeit, desto höher die Stromerzeugungskosten.

Warum dann aber die Gigantwindmühlen?

Das ist ganz einfach: Der Gewinn für die Hersteller und die Banken steigt mit dem Massenumsatz und der steigt exponentiell mit der Länge der Rotorblätter. Mit steigender Effizienz in Abhängigkeit vom Rotorradius hat das nichts zu tun, wird aber dem Volk wahrheitswidrig erzählt.

Möglich ist der Quatsch auch nur deswegen, weil der Unsinn subventioniert wird, also am Markt keine Gewinne mit dem Endprodukt Strom realisiert werden müssen. Die Gigantwindmühlen sind also auf den politisch willkürlich festgelegten Subventionspreis hin für den Gewinn der Hersteller und Banken optimiert und nicht auf die kostengünstigste Stromproduktion. Eine Realisierung und Optimierung von Gewinnen für die Betreiber = Investoren auf Kommanditebene bei Marktbedingungen ist nicht Ziel des Geschäftsmodells Windmühle und EEG, bzw. des Vorgängers Stromeinspeisegesetz, welches von der CDU/FDP geschaffen wurde.

Möglich wird der Betrug am Stromverbraucher – das ist der Konsument, denn es gibt in D kaum ein Produkt, welches ohne Strom hergestellt und vermarktet werden kann – nur, weil die Abituranforderungen der jetzigen Journalisten-, Politiker- und Beratergeneration in Sachen Naturwissenschaft als ungenügend einzustufen sind (Korruption ist natürlich an Stelle der Dummheit oder Ungebildetheit nicht auszuschließen). Die wissen halt nicht oder wollen nicht wissen, wie eine Windmühle physikalisch und ökonomisch funktioniert und warum Windstrom nur einen Marktwert von 1 bis 2 Cent/kWh bei Herstellungskosten von 9 Cent/kWh hat. Strom aus der Nordsee kostet mindestens das Doppelte. Das gilt auch für die Kanzlerin, die als Physikerin den Schwindel als Umweltministerin und promovierte Physikerin eigentlich hätte durchschauen können müssen. Das gilt auch für die Professoren an den FH oder dem Wuppertal Institut (Hennicke und Fischedick), die die nichtlineare Wachstumsfunktion der Kosten mit der Windmühlengröße gedanklich nicht realisieren wollen.

Jeder Oberstufenschüler muß wissen können, daß die Wirkungsgrade bei Alttechnologien, wie z.B. den Windmühlen, nicht mehr gesteigert werden können, weil die Physik eindeutige Grenzen setzt und die Technik das physikalisch machbare fast erreicht hat. Gleiches gilt für die Ökonomie. Billiger herstellen läßt sich Alttechnologie durch Massenproduktion nicht. Lerneffekte sind praktisch nicht mehr realisierbar. Insofern gibt es auch keine Technologieführerschaft, denn Rotorblätter aus Glasfasermatten und Epoxydharz, simple Übersetzungsgetriebe und Generatoren nebst Trafos kann jedes Entwicklungsland kostengünstig bauen. Es handelt sich bei Windmühlen betriebswirtschaftlich um ausgereifte Alttechnologie deren Produktionsweise bestens bekannt ist. Allein mit der Größe gibt es aufgrund der nichtlinear steigenden Kräfte Schwierigkeiten, aber Größe braucht man ja nicht, denn die ist aus physikalischen Gründen ja ökonomisch kontraproduktiv.

Mitteln oder Linearisieren ist bei nichtlinearen Prozessen immer gefährlich, es sei denn, man weiß, was man warum in welchem Intervall macht. Aber das wissen offensichtlich die Kanzlerin, die Minister, Ministerpräsidenten und Abgeordneten in den Parlamenten mit Abitur und ggfs. Promotion nicht oder wollen es nicht wissen.

Jedenfalls schafft der Subventionskannibalismus unter den Bürgermeistern und Ministerpräsidenten durch das EEG kurzfristig Arbeitsplätze und Wählerstimmen in ökonomisch aufgrund von Politikversagen unproduktiven Regionen wie dem Emsland, Bremerhaven, Cuxhaven oder der Region um Husum Primitivarbeitsplätze zu Niedriglöhnen, während in den produktiven Regionen der Republik qualifizierte Arbeitsplätze mit einem Faktor 4 pro MW installierte Windleistung dauerhaft vernichtet werden. Auch hier ist Nichtlinearität festzustellen, weil die volkswirtschaftliche Kostenfunktion für Arbeitsplatzverluste nichtlinear ist. Netto hat nach meinen Berechnungen Herr Wulff mit seiner Windenergiepolitik zu Gunsten seines politischen Freundes A. Wobben mehr Arbeitsplätze in Niedersachsen vernichtet, als durch die sog. zukunftsträchtige Windindustrie des Freundes Wobben in Niedersachsen kurzfristig geschaffen wurden. Er war ja als MP Aufsichtsrat des produktivsten Unternehmens in NI, welches immer mehr seiner stromfressenden Produktion ins billigere Ausland verlagert. Die Berichte des Fianzvorstands hat er offensichtlich nicht gelesen. Gleiches gilt für den MP in Schleswig-Holstein.

Nichtwissen kann im Fall des jetzigen Bundespräsidenten also nicht gegeben sein. Gleiches gilt für die in Physik promovierte Kanzlerin. Bei einer Akademikerquote von ca. 10% in der Bevölkerung und einer Abiturquote von derzeit ca. 25% ist es nicht erklärbar, warum es in D die Gigantwindmühlen gibt. Irgendwas ist da im Bildungssystem schief gelaufen.

Ein Zwischenruf von T. Heinzow Umweltökonom für EIKE

[1] P. Hennicke und M. Fischedick: Erneuerbare Energien, München 2007, S. 51