

SEID IHR ALLE EIN BISSCHEN GRETA?

Dinosaurier mit drei Flügeln

VW baut nicht nur Wagen fürs Volk. Der Bugatti Veyron, das exklusive Topmodell, ist in der Standardversion 400 km/h schnell. Falls Ihnen das nicht reicht, die Sportversion bringt's auf 430. Dafür braucht der Wagen einen starken Motor: einen turbogeladenen 8 Liter 16 Zylinder, der 900 kW (1200 PS) auf die Kurbelwelle bringt. Das Auto wiegt 1,9 Tonnen, davon machen Motor plus Getriebe etwa ein Viertel aus. Es ist also möglich, eine Maschine zu bauen, die 900 kW Leistung abliefern und die nur eine halbe Tonne wiegt.

Eine größere Windturbine hat eine „installierte Leistung“ von 6 Megawatt = 6000 Kilowatt. Im Jahresdurchschnitt liefert sie 20 % davon, also 1200 kW; das ist, zugegeben, etwas mehr als der Bugatti Motor leistet, aber was wiegt sie?

Das Fundament aus 1400 Kubikmetern hochfestem Stahlbeton hat 3500 Tonnen. Der Turm besteht aus Schalen, von denen jeweils 3 einen Ring mit 50 m Umfang bilden. 35 solcher Ringe bauen den Turm auf: 130 m hoch und 2800 t schwer. Der Kasten oben drauf, genannt Maschinenhaus, ist 120 t schwer und beherbergt den Generator von 220 t, der durch einen 320 t schweren Rotor angetrieben wird. Gesamtgewicht der Anlage ist – rechnen Sie nach – rund 7000 Tonnen.
http://bi-berken.de/resources/Dimensionen+Windkraftanlagen_.pdf

Die Röhre, auf der oben das Maschinenhaus sitzt, bedeckt am Boden eine Fläche von 200 Quadratmetern, darin hätte ein kleinerer Supermarkt Platz.

Dieser Gigant leistet im Durchschnitt nur wenig mehr, als ein Bugatti-Motor, der nur eine halbe Tonne auf die Waage bringt – nicht 7000. Der Bugatti braucht natürlich Sprit, der Vergleich soll nur aufzuzeigen, welches Verhältnis von Leistung zu Masse technologisch möglich ist.

Maschinen, die pro abgegebene Leistung so unglaublich schwer sind, wie das beschriebene Monster, können nicht wirtschaftlich sein. Aber weil sie durch astronomische Summen gefördert werden ist eine wahre Goldgräberstimmung entstanden, und die Ungetüme werden installiert auf Teufel komm raus. Der Goldregen könnte ja versiegen.

Von nichts kommt nichts

Warum eigentlich müssen Windturbinen so groß sein? Kann man sie mit moderner Technik vielleicht auf die Ausmaße eines Bugatti schrumpfen? Um zu erklären, warum das nicht geht, dazu brauchen wir etwas Physik.

Die mechanische Leistung, die eine Luftströmung pro Quadratmeter anbietet, ist gleich der Dichte der Luft multipliziert mit ihrer Geschwindigkeit hoch drei. Und das Ganze halbiert.

Hier ein Beispiel:

Falls Sie bei sanfter Fahrt, sagen wir gut 50 km/h, einen Hula-Hoop-Reifen (erinnern Sie sich?) im offenen Cabrio hoch halten, und zwar so, dass der Fahrtwind durch den Ring pustet, dann rauschen da so ungefähr 2 kW durch.

Damit kann man nicht viel anfangen. Nehmen wir den oben beschriebenen Riesen, der bei einem 50 km/h Wind 6000 kW bringen soll. Der muss dem Wind eine Fläche von 3000 Quadratmeter anbieten. Jedes der drei Rotorblätter muss dann ungefähr 30 m lang sein.

Leider können die Flügel aber nicht die gesamte Windenergie ernten, ihr Wirkungsgrad ist bestenfalls 40%. Statt einer Fläche von 3000 m² brauchen wir also derer 7500 um bei 50 km/h Wind 6000 Kilowatt Strom zu produzieren.

Dafür brauchen wir Flügel, die 50 m lang sind. Zum Vergleich: Die Flügel eines Airbus A380 Superjumbo sind nur 40 m lang. Unsere Windräder müssen leider so groß sein, weil die Luft ein so verdammt dünnes Medium ist (der schwere Airbus wird trotzdem von der dünnen Luft getragen, aber erst ab 300 km/h – und seine vier Turbinen leisten dabei übrigens 330 Megawatt, so viel wie 55 unserer Windräder bei optimalem Wind).

Diese gigantischen Ausmaße werden einmal eine Herausforderung sein, wenn die Windräder nach ihrer nützlichen Lebensdauer von 10 oder 20 Jahren beseitigt werden müssen. 7000 Tonnen Stahl, Beton, Kunststoff und Kohlefaser werden ein nie dagewesenes Entsorgungsproblem darstellen. Bei rund 30.000 solcher Monster – zwar nicht alle 7000t schwer – kommen da dennoch Hunderte Millionen Tonnen Schrott zusammen; das ist mehr als sämtliche Autos Deutschlands auf die Waage bringen würden! Und hohe Anteile sind Kohlefaser und Plastik. Da müssen wir viele Plastik-Strohhalme einsparen um das wett zu machen. Wie das gehen soll ist noch nicht ganz klar. Es gibt noch kein etabliertes Verfahren, um das Zeug sauber zu recyceln.

<https://www.bloomberg.com/news/features/2020-02-05/wind-turbine-blades-can-t-be-recycled-so-they-re-piling-up-in-landfills>

Zu viel oder zu wenig

Zurück zur Leistung der Monster. Das mit der dünnen Luft wäre halb so schlimm, wenn in unserer Formel nicht die Windgeschwindigkeit hoch drei stünde. Die gute Nachricht ist, dass wir bei doppelter Geschwindigkeit immerhin $2 \text{ hoch } 3 = 8$ mal so viel Leistung haben, die schlechte Nachricht ist, dass wir bei halber Geschwindigkeit nur ein Achtel bekommen.

Unser Monster bringt seine „installierte (d.h. maximale, theoretische) Leistung“ bei 50 km/h. Weht der Wind schneller, dann bringt sie auch nicht mehr, denn sie wird „abgeriegelt“, und weht es noch mehr, dann wird sie „abgeschaltet“, damit sie nicht kaputt geht. Das funktioniert leider nicht immer. <https://www.youtube.com/watch?v=kjnXp0Mu09I>

Bei 15 km/h Wind aber, das ist immerhin noch flottes Radfahrerinnen-Tempo, bekämen wir nur noch 160 kW. Eine Maschine, größer als ein Super-Jumbo, bringt dann so viel oder so wenig Leistung wie der Motor eines VW Golf. Soweit jedenfalls die Theorie, in der Praxis würde das Ding vermutlich still stehen.

Falls Sie Segler sind, kennen Sie die Geschichte ja hinlänglich. Entweder dümpelt man tagelang dahin und verbringt die Zeit mit Seemannsgarn bei lauwarmem Bier, oder es kachelt dermaßen, dass man die Segel reffen muss und hoffen, dass unter Deck alle Schubläden dicht sind. Es ist nicht daran zu denken, dass man bei doppelter Windgeschwindigkeit einfach doppelt, geschweige denn achtmal so schnell wäre. Den stetigen Wind, bei dem das Schiff mit seiner Lieblingsgeschwindigkeit durchs Wasser pflügt, den hat man nur alle Jubeljahre.

Einfach ausgedrückt: „Windgeschwindigkeit hoch drei“ bedeutet für die Windgeneratoren, dass man entweder zu viel des Guten bekommt oder gar nichts. Wenn der Wind richtig weht, dann muss man den Strom zu Schleuderpreisen exportieren, manchmal sogar zu „negativen Preisen“. Oder aber es herrscht Schwachwind und man muss den ganzen Stroms aus den herkömmlichen Kraftwerken im In- und Ausland beziehen.

Aus dieser Situation können wir uns auch nicht retten, wenn wir noch mehr Rotoren aufstellen. Die werden bei starkem Wind noch mehr Überschuss produzieren und bei Flaute genauso wenig.

Die Kosten / Nutzen Bilanz

Wie viel Strom beschert uns die deutsche Windkraft nun tatsächlich? Da gibt es unterschiedliche Statistiken, und bekanntlich soll man nur derjenigen Glauben schenken, die man selbst gefälscht hat. Das wird schwierig. McKinsey kommt zu folgendem Resultat:

Erneuerbare Energien bedrohen die deutsche Wirtschaft und Energieversorgung.

... Deutschland erzeugt trotz großer Hektik immer noch nur 35% seines Stroms aus erneuerbaren Energien. Und wenn die Biomasse-Verbrennung, die häufig schmutziger ist als Kohle, nicht berücksichtigt wird, entfielen 2018 nur 27% der Stromerzeugung auf Wind-, Wasser- und Solarstrom in Deutschland.

<https://www.forbes.com/sites/michaelshellenberger/2019/09/05/renewables-threaten-german-economy-energy-supply-mckinsey-warns-in-new-report/#6fa4222a8e48>

Ziehen wir Solar und Wasser davon ab, dann bleiben maximal 20% aus Windkraft.

All die Anstrengungen der Energiewende wurden ja unternommen, um den CO₂ Ausstoß zu reduzieren, um das „Klima zu retten“. Ist das gelungen? Keineswegs. Deutschland hat immer noch signifikant höhere pro Kopf Emissionen (11 Tonnen pro Jahr CO₂) als Frankreich, England oder Italien (jeweils ca. 7 Tonnen) und liegt 3 Tonnen über dem EU Durchschnitt.

https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/384/bilder/3_abb_th

[g-emi-eu-vergleich-pro-kopf_2019-09-06.png](#)

Dafür haben wir die höchsten Strompreise und bald die „Smart Meters“, welche dafür sorgen werden, dass wir den Strom nicht dann bekommen, wenn wir ihn brauchen, sondern dann, wenn es den Protagonisten der Energiewende in den Kram passt.

Kein Ziel vor Augen, dafür verdoppelte Anstrengung

Es ist verständlich, dass die in Wohlstand geborenen Generationen die deutsche Wirtschaft für „unkaputtbar“ halten. Die Verwundbarkeit der Natur aber wurde ihnen doch Jahrzehnte lang unmissverständlich eingetrichtert. Doch diese heiligen Kühe von damals werden jetzt herdenweise geschlachtet. Die einmalige Landschaft, der vom Tode bedrohte Wald, die Tier- und Pflanzenwelt, der Juchtenkäfer, der große Abendsegler und das braune Langohr, keiner hat mehr Anspruch auf Schutz. Sie alle sind jetzt zum Abschuss freigegeben. Sie werden dem einzigen, allerhöchsten Ziel geopfert, das es noch gibt.

Bei aller Aussichtslosigkeit wird dieser Weg beharrlich verfolgt, und die Tatsache, dass kein anderes Land in die gleiche Richtung geht, steigert nur die eigene Besessenheit. Eine Besessenheit, die keine Fragen zulässt, was der Nutzen ist, die keine Wahrnehmung hat für den Schaden, der angerichtet wird, und die dazu führt, dass man sich selbst und anderen viel Leid zufügt.

Ein einzelner Mensch mit solch einem Verhalten würde als psychologisch auffällig eingestuft. Die abnormale Intensität, mit der ein extrem enger Interessensbereich verfolgt wird und die Blindheit für die Auswirkungen auf das persönliche Wohl und das der anderen sind Merkmale einer krankhaften Entwicklungsstörung. Diese wurde 1944 erstmals von dem Wiener Kinderarzt Hans Asperger beschrieben und 2018 durch Greta Thunberg weltweit populär gemacht.

Betrachtet man die Begeisterung der mehrheitlich schwarz-rot-grünen deutschen Bevölkerung für die Energiewende, dann meine lieben Mitbürgerinnen und Mitbürger, dann drängt sich die Frage auf: seid Ihr vielleicht alle ein bisschen Greta?

Der Artikel erschien zuerst in www.think-again.org und im Buch Grün und Dumm <https://think-again.org/product/grun-und-dumm/>