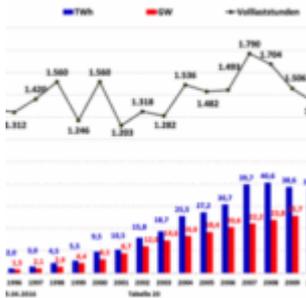


Ethik-Kommission „Windkraft-Ausstieg“ – Ergänzung



Mir erschien das als technischer Wunderglaube und unrealistisch.

Herr Fritz hat die Beweise.

Die folgenden Ausführungen im ersten Teil stützen sich stark auf seine Veröffentlichungen, die er für die Bürgerinitiative BNB Buocher Höhe (Rems-Murr-Kreis, Baden-Württemberg) erarbeitet hat (1, 2). Im Anschluss stelle ich die Frage nach dem „danach“, also nach dem Betriebsende der Windräder.

Die schlechte Bilanz der Windstromerzeugung

Mit den bekannten statistischen Wind(stärke)-Verteilungen sowie mit den öffentlich verfügbaren Windgutachten kann man die Verteilung des gesamten Stromertrags über das Jahr bestimmen.

Die Bilanz ist – gemessen an dem ungeheuren getriebenen Aufwand für die Überflutung des Landes mit Windrädern – eher deprimierend.

– Im Binnenland werden innerhalb von 245 Tagen (aufsummiert also in 8 Monaten) gerade einmal 20% des gesamten Jahresertrages erbracht. In dieser Zeit können nur wenige, bei Windstille gar keine Haushalte mit der erforderlichen Versorgungssicherheit durch Windstrom versorgt werden. Dies wird dann fast ausschließlich durch Kohle- und Kernkraftstrom; zunehmend auch durch Importe realisiert. Dass es keine Möglichkeit gibt, Erzeugungslücken durch andere Windparks in Deutschland oder auch Mitteleuropa auszugleichen, wurde im Artikel erläutert.

Video: Dieser Film zeigt die Leistung der Wind- und Solareinspeisung in Deutschland für den Monat Oktober 2015 gegenüber dem tatsächlichen Bedarf (hellere braune Kurve). Das erste Bild zeigt die realen Daten (1/4 h Werte). Für die kommenden 9 Bilder wurde die installierte Nennleistung der Windkraftanlagen in Schritten verdoppelt, verdreifacht usw. bis verzehnfacht, während die Solarkapazität bei 50 GW gedeckelt wurde. Man sieht deutlich:

1. Dass die EE-Einspeisung im Mittel zu keinem Zeitpunkt trotz einer maßlosen Erhöhung der Kapazität auf ca. 480 GW den Bedarf decken konnte.

2. Dass die Minimaleinspeisung zu keiner Zeit auch nur den annähernde den minimalen Bedarf decken konnten. Damit ist die Behauptung, Wind wehe immer irgendwo, als falsch entlarvt.

3. Dass die Spitzenwerte der EE-Einspeisung überproportional ansteigen, und dabei den Bedarf um bis das 2,3-fache übertreffen, allerdings auch dann nie die installierte Nennleistung in Höhe von rd. 480 GW auch nur annähernd erreichen. Dieser Strom kann nicht verbraucht werden und muss entweder abgeregelt oder ins Ausland zu u.U. Negativpreisen – also per Zuzahlung – entsorgt werden.

– Der mit 80% weit überwiegende Teil des Jahresertrags wird in aufsummiert 4 Starkwindmonaten erbracht. In dieser Zeit wird jedoch von den WKA zu viel Strom erzeugt, der in Deutschland weder gespeichert noch verbraucht werden kann. Weil allein vom Wetter bedingt, ist nichts davon planbar. Dieser Strom wird „entsorgt“, indem man ihn in das benachbarte Ausland exportiert, wofür man dann allerdings gar keinen Erlös erhält, sondern im Gegenteil noch Zuzahlungen leisten muss. Dieses hauptsächlich in den Wintermonaten praktizierte skandalöse Verfahren hat die beschönigende Bezeichnung „negative Preise“. Auch diese Mehrkosten tragen die Verbraucher. Dieser entsorgte Überschußstrom müsste im Grunde von der Jahresproduktion der deutschen WKA subtrahiert werden, was natürlich nicht geschieht.

– Berechnungen haben längst ergeben, dass selbst eine Verzehnfachung der WKA-Anzahl in Deutschland an dieser Situation nahezu nichts verändern könnte. Dennoch geht nach dem Willen der Bundesregierung der Windkraft-Ausbau unverändert weiter.

Der Referenzertrag: Die einzige aussagekräftige Vergleichsmöglichkeit

Im EEG wurde der Referenzertrag in den Kernaussagen wie folgt definiert:

Der Referenzertrag ist die für jeden Typ einer WKA...bestimmte Strommenge, die dieser Typ bei Errichtung an dem Referenzstandort rechnerisch auf Basis einer vermessenen Leistungskennlinie in 5 Betriebsjahren erbringen würde.

Der Referenzstandort ist ein Standort der bestimmt wird durch eine Rayleigh-Verteilung (d.h. die Häufigkeitsverteilung der mittleren Windgeschwindigkeiten) mit einer mittleren Windgeschwindigkeit von 5,5 Metern je Sekunde in einer Höhe von 39 m über Grund...

Dieser Referenzertrag wird für jeden WKA-Typ ermittelt und von den Herstellern angegeben – für die gängigsten Anlagen ist er im Internet abrufbar.

Somit ist auch für die o.e. Schwachwindanlagen der Referenzertrag bekannt – und er kennzeichnet deren wahre Leistung, ohne die hier irreführenden Volllaststunden zu verwenden.

Durch den Vergleich des erwarteten und auch des tatsächlich erbrachten Ertrages mit dem Referenzertrag des betr. WKA-Typs kann die Qualität eines

Standortes beurteilt werden. Entsprechend den unterschiedlichen Standortverhältnissen liegen daher die Referenzerträge errichteter Anlagen in Schleswig-Holstein über 100% und in Baden-Württemberg weit unterhalb von 100%.

Mehrfach wird eine Mindestschwelle von 60% empfohlen; Banken und Investoren – inzwischen gebrannte Kinder – verlangen jedoch 80%.

Vom Verwaltungsgericht Stuttgart wurde in einer Beschlusssache bestätigt, dass ausschließlich der Referenzertrags-Anteil das Kriterium zur Beurteilung der Standortqualität sei.

Genutzt hat es bisher nicht viel, was am immer weiter gehenden Zubau von Windrädern in den besonders windarmen südlichen Bundesländern zu beobachten ist.

Der Referenzertrag wird von Landesregierungen grundsätzlich als Kriterium für die Rentabilität betrachtet und betreffende Zahlen – so z.B. 60% in Baden-Württemberg – wurden bis Ende 2012 gefordert, um überhaupt eine erhöhte EEG-Vergütung zu erhalten. Aus den statistischen Daten des Landes B.-W. ergibt sich allerdings, dass es im Lande nur ganz wenige Gebiete gibt, in denen mehr als 60% des Referenzbetrages erreicht wurde. Die allermeisten dortigen WKA produzieren folglich Verluste. Dass sie trotzdem überhaupt errichtet worden sind, lag an zu optimistischen – also falschen – Windgutachten, mit denen die Investoren gewonnen wurden und an fehlenden Kontrollen der Länder bezüglich der sich daraus ergebenden Fehlentscheidungen.

Tatsächlich wurden die störenden Referenzertragsdaten nicht beachtet, um auf jeden Fall einen Zubau an Windkraftanlagen zu erreichen.

Dieses Problem war bundesweit zu beobachten.

Mit den attraktiv hohen, aber irrelevanten Volllaststunden der Schwachwindanlagen, deren Referenzertragsanteil nur unwesentlich höher als der von üblichen WKA ist, wird jetzt von den Anbietern versucht, die Zustimmung zu ihrem Bau zu bekommen.

Schwachwindanlagen – so täuscht man Investoren

Für Anlagen, die normalerweise niemand an windschwachen Standorten bauen und betreiben würde, gibt es nun Dank der Industrie Lösungen, die im Zusammenhang mit der buchstäblich schwachsinnigen besonders hohen EEG-Förderung für Schwachwindstandorte interessant werden: Die Industrie entwickelte jetzt spezielle Windturbinen, die beispielsweise der Hersteller Enercon wie folgt bewirbt:

„Die E-92 ist auch speziell für windschwächere Standorte geeignet“; „Die E-101...ist mit variablen Nabenhöhen bis 149 m auch für Standorte mit weniger intensiver Windentwicklung geeignet“ und „,,,garantiert die E-82 auch im Binnenland optimale Ertragswerte“.

Die Vergleichsrechnung von W. Fritz (s.u.) belegt allerdings etwas anderes.

So lange die Subventionierung ausreichend dimensioniert ist, steht damit Dank dieser bewunderungswürdigen deutschen Ingenieursleistung der totalen „Verspargelung“ Deutschlands zumindest technisch nichts im Wege.

Es gibt heute Anlagen, die selbst bei einer mittleren Windgeschwindigkeit von nur 5,3 m/sec erstaunliche 2400 Volllaststunden erreichen. Da kommt selbst Schleswig-Holstein nicht mit.

Der Trick dabei: Die Leistung, die ein Windrad der Windströmung entnimmt, hängt linear von der Fläche ab, die vom Rotorkreis gebildet wird. Mit größeren Rotoren kann man dank dieser dann größeren Fläche auch bei geringerer Windstärke dennoch mehr Leistung und Ertrag erhalten, als es eine übliche WKA bei diesen Verhältnissen erbringen würde. Weil die im Binnenland vorherrschenden Windgeschwindigkeiten von unter 7 m/sec sowieso keine hohe Nennleistung der Anlage erfordern, kombiniert man also riesige Rotoren mit relativ leistungsschwachen Generatoren, die dann bei stärkerem Wind häufiger bis zu ihrer geringeren Maximalleistung in die Begrenzung hochlaufen – und damit rechnerisch eine hohe Volllaststundenzahl erreichen. Einfach ausgedrückt: Sie leisten in Bezug auf ihre Stromerzeugung nur geringfügig mehr, diese Stromerzeugung zieht sich aber über einen längeren Zeitraum im Jahr hin, wobei natürlich die vielen typischen Erzeugungslücken bleiben.

Und das führt zu höheren und werbewirksameren VLH, als es bei den normalen Anlagen der Fall ist.

Dipl.-Ing. Willy Fritz hat dazu einen Vergleich zwischen einer „Normal-WKA“ und einer Schwachwindanlage berechnet:

Betrachtet werden Anlagen des gleichen Herstellers Enercon:

– Die E-101 mit 140m Nabenhöhe, 101m Rotordurchmesser und 3 MW-Generator, Kosten 5,2 Mio €;

– und die E-115, eine Weiterentwicklung der E-101 und als Schwachwindanlage bezeichnet, mit 115m Rotordurchmesser und 2,5 MW-Generator. Kosten: 5,7 Mio €.

Mit einer angenommenen Windgeschwindigkeit von 5,3 m/sec (Buocher Höhe in B.-W.) wurde eine Ertragsberechnung durchgeführt, die folgende Komponenten enthielt:

- Jahresertrag in GWh
- Jahreserlös abzüglich 27,5% Betriebskosten
- Referenzertrags-Anteil (%)
- Volllaststunden
- Investitionskosten

- Kapitalkosten (8% von Investitionskosten)
- Unter- bzw. Überdeckung (Netto-Jahreserlös minus Kapitalkosten).

Das Ergebnis:

E-101	E-115	
Ertrag GWh	5,2 GWh	5,8
Referenzertrags-Anteil	55%	61%
VLH h	1700 2340 h	
Unter-/Überdeckung	– 80.470 €	– 81.755 €

Die Schwachwindanlage E-115 erzeugt einen um 11,5% höheren Stromertrag als die E-101, erfordert dafür aber 10% höhere Investitionskosten.

Beide Anlagen erbringen die gleiche Unterdeckung; von einer Rentabilität kann nicht die Rede sein – und die hohen Volllaststunden der Schwachwindanlage, die eine starke Zunahme der Wirtschaftlichkeit suggerieren, sind irreführend.

Je geringer die Generatorleistung der Schwachwindanlage, umso höher werden rechnerisch die VLH. Es wäre nicht verwunderlich, wenn demnächst auf diese Weise Anlagen mit über 3000 Stunden VLH angepriesen werden.

Was in dieser Berechnung noch nicht berücksichtigt wurde: Die riesigen Rotoren werden bei dem klar beabsichtigten Bau dieser Anlagen in Wäldern noch mehr Platzbedarf für ihren Transport verursachen, also werden noch breitere Schneisen durch den Wald geschlagen als jetzt schon.

Daraus folgt eine Warnung: *Der bisher stets benutzte Vergleich der in den verschiedenen Bundesländern erzielten Volllaststunden hat nur einen Sinn, wenn Anlagen der bisherigen Bauart, also WKA für höhere und mittlere Windstärken betrachtet werden. Das ist bei der Darstellung in Abb.1 der Fall, also kann man daraus (noch) vernünftige Schlussfolgerungen ableiten.*

Bei den neuerdings speziell für das windarme Binnenland entwickelten Schwachwindanlagen mit sehr großen Rotoren und eher schwächeren Generatoren ergeben sich rechnerisch erstaunlich hohe VLH, die jedoch als Maß für die tatsächliche, wegen des mageren Windangebots kaum steigerungsfähige Stromerzeugung nicht mehr zu gebrauchen sind. Diese VLH dienen dann nur der Vortäuschung von Effizienz und sollen ahnungslose Investoren beeindrucken.

Brauchbar für eine Beurteilung sämtlicher WKA ist allein deren Ertrag im Verhältnis zu einem sog. 100-Prozent-Referenzertrag – das ist ein Normertrag, den eine WKA unter genau definierten Testbedingungen erbringen muss(s.o.).

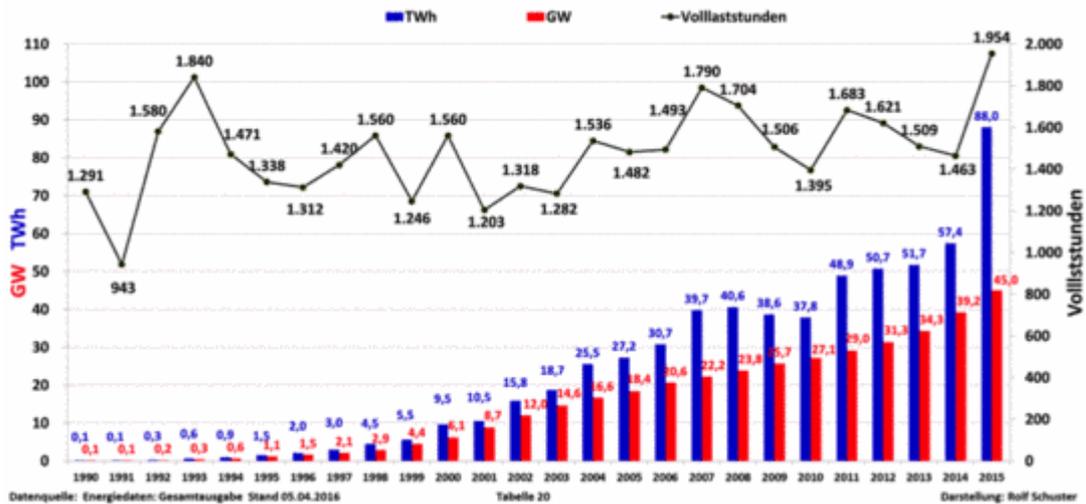


Abb.1 zeigt die Volllaststunden (VLH) aller deutschen WKA über 26 Jahre (rechte Skala) – und ebenfalls die Stromerzeugung in TWh (Milliarden kWh) als blaue Säulen sowie die Gesamt-Maximalleistung der WKA als rote Säulen (linke Skala). Man erkennt, dass der Zubau an WKA, der sich in der steigenden Gesamtleistung zeigt, keineswegs immer mit einer Erhöhung der Stromproduktion einhergeht – wie in den „schlechten Windjahren“ 2009 und 2010. Umgekehrt gilt: In einem guten Windjahr wie 2015 steigt die Erzeugung deutlich stärker als der Zubau. Da die VLH-Kurve im Mittel konstant bleibt, gab es keine technischen Fortschritte mehr in Bezug auf die Erhöhung des Wirkungsgrades. Die Anlagen wurden nur immer größer. Dies wird sich jedoch bei einem signifikanten Anstieg des Anteils an sog. Schwachwindanlagen evtl. in den kommenden Jahren verändern. Dann werden die VLH-Mittelwerte verfälscht und jede Vergleichbarkeit über die VLH fällt weg. Quelle: BMWi , Darstellung: Rolf Schuster

In dieser Ergänzung benutze ich die Gelegenheit, noch ein Thema anzusprechen, das bisher kaum betrachtet wird:

Wie lange „leben“ Windräder – und was passiert danach ?

Windkraftanlagen sind besonders hohen dynamischen Beanspruchungen ausgesetzt. Über die Höhe und die Breite der Rotorebene bestehen bereits erhebliche Unterschiede in der Windstärke. Stoßweise Böenkräfte und Vibrationen belasten die gesamte Konstruktion; die sich von den Rotoren ablösenden Turbulenzen erschüttern den Turm (Quelle des Körperschalls – s.o.) und das Fundament. Dies betrifft vor allem das Binnenland mit seinen stark böigen Winden. Eine die Lebensdauer verlängernde Überdimensionierung aller hochbelasteten Bauteile – eine gängige Praxis im Maschinenbau – verbietet sich aus Gewichtsgründen. Ob damit die immer genannte Lebensdauer von 20 Jahren im Durchschnitt tatsächlich erreicht werden kann, werden die Betreiber sehen.

Sehr oft werden die in der zweiten Dekade ansteigenden Reparatur- und Wartungskosten unterschätzt, wie Werner Daldorf vom Bundesverband der Deutschen Windindustrie feststellte (3). Bei den neuen Riesenwindrädern gibt es noch keine Erfahrungen über deren Reparaturanfälligkeit. Experten gehen von einer eher nur 16-jährigen Betriebszeit aus (1).

Und was kommt danach ?

Dafür gibt es mehrere Möglichkeiten:

1. „Repowering“, d.h. der Ersatz der alten WKA durch eine neue am gleichen Standort. Das setzt voraus, dass sich die Investoren davon eine Rendite erhoffen – und eine Genehmigung erhalten. Das wiederum hängt aber von mehreren in der Zwischenzeit eingetretenen Veränderungen der Randbedingungen ab, so z.B. Gesetzesänderungen (andere Fördersätze – oder deren Wegfall, Naturschutzbelange, Mindestabstände), aber auch Widerstand der Anrainer.
1. Abriss und Verschrottung. Voraussetzung ist deren Finanzierung, wozu die heute mancherorts verlangte Bankbürgschaft in vielen Fällen nicht reichen wird. Der Erlös für den Windradschrott reicht nicht für eine ordentliche Entsorgung. Was in keinem Fall entsorgt werden kann, sind die riesigen Stahlbetonfundamente, die für die Ewigkeit im Boden verbleiben müssen, weil die niemand mehr heraus bekommt. Die Hinterlassenschaften des 3. Reichs an Stahlbetonbunkern und Panzersperren, die uns und unseren Nachbarländern noch sehr lange erhalten bleiben, sind dagegen geringfügig.
1. Abriss und Verschrottung wären eigentlich fällig, aber es ist dafür kein Geld mehr da. Die Verantwortlichen können es nicht bezahlen. Dann bleiben die Riesenwindräder einfach stehen; irgendwann fallen die Rotorblätter ab. Streit gibt es dann darüber, wer die immer noch nötige Befeuerung mit roten Warnlichtern weiterhin bezahlen muss.
1. Sprengen und Liegenlassen wäre die optische Billigvariante von Lösung Nr.3, die zumindest die hohen Türme aus dem Landschaftsbild verschwinden lassen und auch die Befeuerungsfrage lösen würde.

Die wahrscheinlichste Variante ist wohl die Nr.4.

Es ist nicht bekannt, ob sich darüber jemand im Umweltministerium Gedanken macht.

Den Beitrag „Ethik-Kommission Windkraftausstieg“ finden Sie [hier](#)

Quellen:

1. Willy Fritz: „Fehleinschätzungen der Windstromerzeugung“ (BNB Info Report 22.10.2014);

<http://www.bnb-buocher-hoehe.de/images/dokumente/2014-10-22-Fehleinschaetzung%20der%20Windstromerzeugung-V2.pdf>

BNB = Bürgerinitiative BNB Buocher Höhe (Rems-Murr-Kreis, Baden-Württ.)

2. Wlly Fritz: „Die Zahlenkosmetik der Schwachwindanlagen“ ,

<http://www.bnb-buocher-hoehe.de/images/fachbeitraege/2016-01-2016-05-Die%20Zahlenkosmetik%20der%20Schwachwindanlagen.pdf>

3. W. Daldorf, R. Ernst, H. Feddersen, Chr. Herz, H. Visel, J. Bonorden, J. Vry:

„Ratgeber für Windpark-Anleger“, Bundesverband Windenergie, Version 18.3.2011;

http://www.energieverbraucher.de/files_db/1300471869_4207_12.pdf

www.welt.de/wirtschaft/energie/article137970641/Macht-der-Infraschall-von-windkraftanlagen-krank.html